



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

TATIANE BARCELOS PINTO

**AVALIAÇÕES DAS AÇÕES DE PLANTIO E DE REMOÇÃO DE
INDIVÍDUOS ARBÓREOS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO**

Prof. Dr. VANESSA MARIA BASSO
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
JULHO – 2023



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

TATIANE BARCELOS PINTO

**AVALIAÇÕES DAS AÇÕES DE PLANTIO E REMOÇÃO DE INDIVÍDUOS
ARBÓREOS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO**

Monografia apresentada ao Curso
de Engenharia Florestal, como requisito
parcial para a obtenção do Título de
Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas
da Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro.

Prof. Dr. VANESSA MARIA BASSO
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
JULHO – 2023

**AVALIAÇÕES DAS AÇÕES DE PLANTIO E REMOÇÃO DE INDIVÍDUOS
ARBÓREOS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO**

TATIANE BARCELOS PINTO

APROVADA EM: 19/07/2023

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. VANESSA MARIA BASSO – UFRRJ
Orientador

Prof. Dr. JOSÉ CARLOS ARTHUR JUNIOR – UFRRJ
Membro

Prof. Dr. JERÔNIMO BOELSUMS BARRETO SANSEVERO – UFRRJ
Membro

Agradeço à minha família pelo apoio condicional em todos os momentos difíceis da minha trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

Ao meu Pai, in *memorian*, que demonstrou todo apoio quando eu lhe disse que eu iria iniciar uma nova graduação.

A minha mãe, Eunice, meu padraсто Neormir, meu irmão, Jorge Luiz, meu sobrinho Luiz Miguel, meus tios Nivaldo e Demerval, que me ajudaram e incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização dessa graduação.

Aos professores do IF, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional, em especial, os professores Marco Monte e Vanessa Basso, que indiretamente me ajudaram no período em que eu estava passando por momentos de fragilidade, e ao professor José Arthur e Jerônimo, por terem aceitado o convite da banca.

Aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado durante a nosso convívio, em especial o grupo JograI, amigos leais que fiz durante meu período na Rural.

A minhas amigas, Thalita e Sabrina, pelo carinho e paciência e todo suporte prestado.

Ao Carlinhos, que me ajudou demais com minhas lamentações, obrigada pelo carinho.

A minha segunda família, que me ajudou no momento em que eu mais precisei, quando iniciei a minha graduação, Lene e Vânia, que foram primordiais na minha vida para que eu pudesse realizar o meu sonho de poder estudar. Trabalhar com elas foi o que me manteve até a metade do meu curso, e se eu estou hoje aqui, é pelo alicerce que me foi proporcionado, me sinto muito agradecida por todo apoio que tive durante minha convivência com todos vocês, Zaninha, Lucinha, Carlos, Valmir, Lucas.

À Fundação Parques e Jardins e toda a sua equipe, em especial ao meu supervisor Mário Monteiro, a Arquiteta Cintia Gasperi, aos Engenheiros Florestais Claudio Santana, Luiz Lourenço, Priscila Marinelli, que nesses dois anos de vivência me transformou em uma profissional muito melhor através dos seus ensinamentos e foram extremamente facilitadores para a realização desse presente trabalho.

A todos que participaram da minha longa jornada e foram especiais para minha vida, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

A arborização urbana compreende a vegetação arbórea presente nos espaços urbanos, a qual influencia diretamente na paisagem, no clima e no ecossistema local. Está relacionada com a gestão das cidades e, requer uma atenção especial do poder público e até mesmo da população para manutenção e garantia de permanência de áreas vegetadas. Nesse sentido, o planejamento eficiente e a realização de inventários de arborização são fundamentais para qualquer plano de manejo. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo verificar os dados de espécies arbóreas de plantios e de pedidos de remoções realizados pela Fundação Parques e Jardins, no município do Rio de Janeiro. Foi feita uma distribuição da cidade em regiões administrativas, com a finalidade de quantificar a arborização urbana em cada uma de suas áreas de planejamento. Foi quantificado 16.908 plantios realizados entre fevereiro de 2021 a maio de 2023 (39 meses), com a diversidade de 182 espécies, e 294 solicitações de remoção arbórea, no período de março de 2022 a maio de 2023 (14 meses). As espécies utilizadas nos plantios com maior frequência foram a Escumilha (*Lagerstroemia speciosa*), a Sibipiruna (*Poincianella pluviosa*), o Aldrigo (*Pterocarpus rohrii*) e o Oiti (*Moquilea tomentosa*). No plantio aproximadamente 71% são de espécies nativas e 29% de espécies exóticas. As espécies para solicitação de remoção que apareceram em grande expressão foram, Amendoeira (*Terminalia catappa*), Leucena (*Leucaena leucocephala*), Murta (*Murraya exotica*), Jamelão (*Syzygium cumini*), Mangueira (*Mangifera indica*) e Aroeira (*Schinus terebinthifolius*). Para remoção foram observados 78% de espécies exóticas e 22% de espécies nativas. Os bairros da área de planejamento 3 (AP3), foram os que tiveram maiores solicitações para remoção de espécies, fato que se explica por ser uma área em que existem plantios sem planejamento correto as áreas de planejamento AP3, AP4 e AP5 foram os bairros que obtiveram a maior parte desses plantios, isso se explica por serem áreas que são carentes de arborização, segundo o plano de arborização urbana (PDAU). Por fim, conclui-se a importância da avaliação destes dados para melhor aplicação do plano de Arborização Urbana do município do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Árvores, Arborização Urbana, Planejamento

ABSTRACT

Urban afforestation encompasses the arboreal vegetation present in urban spaces, which directly influences the landscape, climate, and local ecosystem. It is related to urban management and requires special attention from the government and even the population to maintain and ensure the preservation of vegetated areas. In this sense, efficient planning and conducting tree inventory are fundamental for any management plan. Therefore, the present study aimed to verify the data on tree species in plantations and removal requests carried out by the Parks and Gardens Foundation in the city of Rio de Janeiro. A distribution of the city was made into administrative regions in order to quantify the urban greenery in each of its planning areas. 16980 tree individuals belonging to 182 species were quantified, with plantings carried out between February 2021 and May 2023, along with 295 requests for tree removal between March 2022 and May 2023. The most frequently planted species were Escumilha (*Lagerstroemia speciosa*), Sibipiruna (*Poincianella pluviosa*), Aldrigo (*Pterocarpus rohrii*) e Oiti (*Licania tomentosa*). It was observed that approximately 71% were native species and 29% were exotic species. The species for removal request that appeared prominently were, Amendoeira (*Terminalia catappa*), Leucena (*Leucaena leucocephala*), Murta (*Murraya exótica*), Jamelão (*Syzygium cumini*), Mangueira (*Mangifera indica*) e Aroeira (*Schinus terebinthifolius*), additionally, 78% of the species observed were exotic, while 22% were native species. It was observed that the neighborhoods in planning area AP3 were the ones with the highest requests for species removal, a fact that can be explained by the presence of unplanned plantings and lack of public awareness in the area. The planning areas AP3, AP4, and AP5 were the neighborhoods that had the largest share of these plantings. This can be explained by the fact that they are areas lacking greenery, according to the PDAU (Urban Development and Planning Program). Finally, the importance of evaluating this data for a better implementation plan of the municipality of Rio de Janeiro is concluded.

Keywords: Trees, Urban Afforestation, Planning.

SUMÁRIO

LISTAS DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Arborização urbana.....	2
2.1 Planejamento da arborização e a sua importância	2
2.2 Plano diretor de arborização do município do Rio de Janeiro	3
2.3 Fundação Parques e Jardins: Diretoria de Arborização e Produção vegetal.....	5
2.4 Poda e remoção em áreas privadas	5
2.4.1 Poda e remoção em áreas públicas.....	6
2.5 Plantio de árvores para liberação de habite-se.....	7
2.6 Medidas compensatórias.....	9
2.6.1 Cálculo da medida compensatória	9
2.6.2 Cálculo do quantitativo básico	10
2.6.3 Fatores de correção (FC).....	10
2.7 Espécies indicadas para arborização urbana no município do Rio de Janeiro	12
3 MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1 Coleta de dados	15
3.2 Caracterização da área de estudo	15
3.3 . Áreas de planejamento	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1 Dados de remoção.....	16
4.2 Avaliação dos plantios	20
5 CONCLUSÃO	30
6 BIBLIOGRAFIA.....	32

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1: Fórmula do cálculo de habite-se de acordo com a legislação municipal do Rio de Janeiro.....	8
Tabela 2: Fórmula do cálculo do habite-se para o bairro da Freguesia de acordo com a legislação municipal do Rio de Janeiro.....	8
Tabela 3:: Cálculo da medida compensatória de acordo com a resolução conjunta SMDEIS/SMAC, de 09 de março de 2021.....	10
Tabela 4: Determinação da origem de acordo com a resolução conjunta SMDEIS/SMAC, de 09 de março de 2021.....	10
Tabela 5:Fator de correção em relação ao espécime de acordo com a resolução conjunta SMDEIS/SMAC, de 09 de março de 2021.....	10
Tabela 6: Fator de correção com relação as políticas municipais de acordo com a resolução conjunta SMDEIS/SMAC, de 09 de março de 2021.....	11
Tabela 7: Espécies indicadas para plantio em calçadas de logradouros públicos de porte pequeno conforme estabelecido na portaria FPJ °111 (2016).	12
Tabela 8: Espécies indicadas para plantio em calçadas de logradouros públicos de porte médio conforme estabelecido na portaria FPJ °111 (2016).	12
Tabela 9: Espécies indicadas para plantio em calçadas de logradouros públicos porte grande conforme estabelecido na portaria FPJ °111 (2016).	13
Tabela 10: Espécies somente para plantio em canteiros centrais, praças e parques, porte pequeno, conforme estabelecido na portaria FPJ ° 111(2016).	14
Tabela 11: Espécies somente para plantio em canteiros centrais, praças e parques, porte médio, conforme estabelecido na portaria FPJ ° 111(2016).	14
Tabela 12: Espécies somente para plantio em canteiros centrais, praças e parques, porte grande, conforme estabelecido na portaria FPJ ° 111(2016).	14
Tabela 13: Espécies arbóreas com solicitação para remoção recebida pela FPJ no período de março de 2022 à maio de 2023 no município do Rio de Janeiro/RJ.	17
Tabela 14: Espécies arbóreas de plantios que foram realizados no município do Rio de Janeiro no período de fevereiro de 2021 a maio de 2023, totalizando 16908 plantios e 182 espécies.	21
Tabela 15: Espécies arbóreas que foram inseridas no município do Rio de Janeiro entre fevereiro de 2021 a maio de 2023, de acordo com a portaria FPJ N° 112 de 9 de novembro de 2016, onde estabelece a lista de espécies para plantios em calçadas de logradouros públicos para arborização urbana.....	26

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura da Diretoria de Arborização Urbana e Produção Vegetal da Fundação Parques e Jardins, do município do Rio de Janeiro. Elaborado pelo próprio autor. ...5	
Figura 2: Mapa de localização das áreas de planejamento (AP) do município do Rio de Janeiro.....	16
Figura 3: Número de solicitações de remoções de indivíduos arbóreos no município do Rio de Janeiro entre o período de maio de 2022 à março de 2023.....	16
Figura 4: Número de solicitações de remoção de indivíduos arbóreos no município do Rio de Janeiro divididos por áreas de planejamento.	19
Figura 5: Número de solicitações de remoção de indivíduos arbóreos no município do Rio de Janeiro divididos por áreas de planejamento.	19
Figura 6: :Número de solicitações de plantios por natureza do processo no município do Rio de Janeiro disponibilizados de dados da FPJ relatados entre o período de fevereiro de 2021 a maio de 2023.....	28
Figura 7: Número de solicitações de plantios em área externa ou interna no município do Rio de Janeiro, disponibilizados de dados da FPJ relatados entre o período de fevereiro de 2021 a maio de 2023.....	29
Figura 8: Número de plantios arbóreos por área de planejamento disponibilizados de dados da FPJ no município do Rio de Janeiro no período de fevereiro de 2021 a maio de 2023.	29
Figura 9: Número de plantios existentes e depredados no município do Rio de Janeiro disponibilizado de dados da FPJ relatados entre o período de fevereiro de 2021 a maio de 2023.	30

1 INTRODUÇÃO

Analisar o ambiente urbano com a intenção de proporcionar mudanças fundamentais relacionadas às questões socioambientais, é um aspecto importante que permite compreender sua dinâmica. É válido identificar as normas das políticas urbanas, as peças básicas para o desenvolvimento de ações realistas de planejamento e, sobretudo, à base na literatura, com o objetivo de discutir o tema e os conceitos, como vulnerabilidade, e utilização de dados em estudos de planejamento urbano (NASCIMENTO; CHAVES, 2023).

A arborização urbana é considerada toda vegetação arbórea de caso natural e plantada, presente nos espaços urbanos, sendo um elemento fundamental para a harmonia e encanto cênico da paisagem, proporcionando diferentes benefícios ecológicos e climáticos (SALES *et al.*, 2023).

Dos diversos e complexos elementos que definem uma composição urbana, o elemento vegetal, em particular, arborização, tem demandado uma maior atenção por parte dos responsáveis pela gestão das cidades, incluindo pesquisadores técnicos, administradores públicos e até mesmo a população em geral. (SILVEIRA, 2007).

Nessas circunstâncias, são elaboradas estratégias para aperfeiçoar as condições de funcionamento do ecossistema urbano, sendo uma delas, pesquisas no campo de arborização, principalmente, visando a reinserção dos elementos vegetais, como espécies arbóreas nas cidades, sejam eles, públicos ou privados (CAICHE, 2020).

Segundo Santos *et al.*, (2023), para alcançar um planejamento mais eficiente, a realização de um inventário de arborização é fundamental para qualquer plano de manejo, onde com o resultado desse levantamento, é possível obter conhecimentos do patrimônio arbóreo, identificar problemas de fitossanidade ou de replantio, prever futuras necessidades de manejos, como as podas, para garantir a segurança da população e estimular a sua conservação.

Cecchetto, Christmann e Oliveira (2014) mencionam que cada município é responsável pelo planejamento e a gestão da arborização urbana, devendo disponibilizar técnicos e agentes ambientais habilitados para fiscalizar os problemas decorrentes do plantio, poda ou retirada indevida, assim como, promulgar a educação ambiental dos cidadãos, levando até os mesmos as informações pertinentes quanto a valorização e proliferação das árvores na cidade.

Gonçalves (2003) defende que a importância de realizar um inventário da vegetação nas áreas urbanas reside na sua capacidade de proporcionar o conhecimento do patrimônio arbóreo existente, bem como identificar as demandas de manejo. A elaboração do inventário deve assegurar o fornecimento de informações essenciais que auxiliem o planejador a tomar decisões apropriadas de manejo. Um aspecto de extrema importância é garantir que o inventário seja conduzido de maneira contínua, permitindo assim a atualização constante das informações disponíveis.

A escolha de espécies adequadas para plantios em vias públicas, permite que a árvore tenha um pleno desenvolvimento, utilizando o espaço aéreo disponível de forma harmônica, sem causar problemas ou danos nos equipamentos públicos, edificações e ao próprio calçamento, isso resultará em menor necessidade de intervenções ao longo do seu crescimento, como podas e transplantes, tornando a manutenção mais simples e menos frequente (SÃO PAULO, 2015).

A ampla diversidade de espécies, tipos de solo, obstáculos e deficiências presentes nas áreas urbanas, juntamente com as interferências naturais ou causadas pelo homem durante o crescimento das árvores, são os principais motivos que levam ao aumento de conflitos e às solicitações de poda e remoção. Essas interferências frequentemente resultam em árvores mal formadas e incompatíveis com o espaço disponível (RIO DE JANEIRO, 2015).

A falta de um planejamento prévio na arborização de vias públicas pode resultar em problemas significativos, especialmente quando espécies de grande porte são plantadas em

locais inadequados, procedimento bastante comum em cidades brasileiras podendo levar sérias consequências, como danos em fios de alta-tensão, interrupções no fornecimento de energia elétrica, obstruções em redes de esgoto, obstáculo para circulação, além de acidentes envolvendo pedestres, veículos ou edificações, fator que aumenta substancialmente pedidos de corte de árvores feitos pelos municípios (MARTELLI e BARBOSA, 2010).

Nessa perspectiva, a execução de um inventário de arborização urbana é importante, pois permite que o responsável técnico seja direcionado a uma solução para o planejamento da arborização das cidades, sendo essencial o levantamento das informações referente à espécie, altura, espaçamento entre as árvores, entre outros fatores que possam afetar o seu desenvolvimento (MACAMO *et al.*, 2023).

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os dados oriundos das atividades de plantios e remoções de espécies arbóreas realizadas pela Fundação Parques e Jardins, no município do Rio de Janeiro, avaliando a ocorrência de plantios e remoções entre os bairros e áreas de planejamentos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Arborização urbana

A arborização urbana exerce um papel muito importante no equilíbrio ambiental, oferecendo aos seres vivos, inclusive, ao homem, abrigo e segurança para uma vida saudável, fazendo com que seja um dos principais componentes naturais que assegura vida sobre a superfície da Terra (TORRES, 2021).

As árvores e florestas nas cidades estão atraindo cada vez mais a atenção de instituições de ensino e pesquisa, órgãos governamentais de planejamento e controle urbano, comunidades locais e seus representantes. Esse aumento se reflete no número de pesquisas realizadas em iniciativas municipais, eventos públicos e divulgação do tema na mídia, passando a ser mais valorizada, tanto, pela sua contribuição para o ambiente, como, pelos benefícios diretos e indiretos que traz para as pessoas que nelas vivem. Aos poucos, órgãos e autoridades de planejamento e controle, passaram a se atentar para existência desses componentes, suas funções e implicações. Pode-se observar um avanço significativo na ocupação de espaço, por parte desta vegetação (MARLIERI, 2009).

Arborização urbana compreende o conjunto de áreas públicas ou provadas com predominância de vegetação arbórea em que uma cidade apresenta, em ruas, avenidas, parques públicos, e demais áreas verdes (SILVA *et al.*, 2007; BARCELOS *et al.*, 2013).

Segundo Duarte *et al.* (2018), com a expansão das áreas urbanizadas, a vegetação urbana vem ganhando importância, não apenas pelos benefícios relacionados à saúde e bem-estar da população, mas também pela sua capacidade de mitigar os efeitos negativos do processo de urbanização. Por esse motivo, é necessário, um planejamento e implementar a arborização urbana nas cidades brasileiras, não pelo valor estético, mas pelos serviços ecossistêmicos que ela desempenha para melhorar a qualidade do ambiente urbano.

Portanto, a arborização urbana realizada de forma adequada, levando em consideração a proximidade e conhecimento do planejamento para com as populações, proporciona melhor qualidade de vida aos habitantes, além de promover melhorias ambientais, culturais e econômicas, reduzindo assim, os transtornos gerados pela falta de árvores (RESENDE, 2011).

2.1 Planejamento da arborização e a sua importância

O planejamento da arborização urbana, na maioria das cidades, executado sem a utilização de normas técnico-científicas, provocando problemas nas orientações de manejo,

plantio e manutenção das espécies. O emprego de espécies nativas no cenário urbano ajuda a preservar a flora local valorizando a biodiversidade, em contrapartida, o uso de espécies exóticas torna um cenário mais homogêneo sem grande diversidade, reduzindo a riqueza do ambiente. Desta forma, os levantamentos florísticos contribuem com informações fundamentais para a reestruturação e manejo de diferentes comunidades vegetais (SANTOS, 2023).

O intenso processo de urbanização ligado à ausência de planejamento adequado, resulta em inúmeros impactos negativos, uma das consequências mais notáveis é a remoção da cobertura vegetal, desenvolvendo problemas referentes às questões ambientais e socioeconômicas (ALVES *et al.*, 2023). É fundamental que toda prefeitura defina um Plano Diretor de Arborização Urbana, para que aconteça uma correta orientação técnica e administrativa, trazendo a importância de fazer um replanejamento e traçar diretrizes, concluindo com o inventário como passo inicial (MARTINS, 2010).

Segundo Silva (2016), é essencial que o idealizador do plano de arborização, tenha o conhecimento do comportamento de cada espécie que será usada no projeto de arborização dos espaços públicos, visto que, essas espécies irão contribuir na diminuição dos impactos causados pela urbanização e, portanto, ampliarão o conforto ambiental e a qualidade de vida da população.

Resende (2011) menciona que para se obter um bom projeto de arborização, deve ser condizente com os valores culturais, ambientais e de memória da cidade, em que o plano será inserido. Levando também, em consideração, o fato de proporcionar conforto para as moradias, abrigo e alimento para avifauna, sombreamento, redução dos índices de poluição, diversidade biológica, fornecendo melhorias na permeabilidade de solo e paisagem, permitindo contribuições adaptadas à melhores condições urbanas.

Evitando futuros problemas com a infraestrutura, isto é, rede elétrica, de esgoto e pavimentação, o plantio das espécies em meio urbano, deve ser bem planejado e estudado de acordo com a vistoria do local escolhido. É dever do Poder Público a manutenção e preservação dessas áreas de qualquer tipo de degradação, no qual, constitui crime o não cumprimento. Buscando minimizar os gastos na implantação, os órgãos públicos tem a escolha de recorrer a parcerias público privadas, viabilizando maior efetividade no processo de arborização e revitalização das vias. Com isso, surge a necessidade de seus governantes e representantes das comunidades, de sugerir medidas e ações, acompanhar e participar para obter uma melhoria de qualidade de vida da população (RESENDE, 2011).

2.2 Plano diretor de arborização do município do Rio de Janeiro

A elaboração dos Planos Diretores de Arborização Urbana (PDAU) a pedido dos municípios marca um novo estágio do planejamento da arborização urbana. Essas ferramentas de planejamento conseguem propor uma estrutura formada por diretrizes, levantamento de dados, objetivos e metas, programas e prática de monitoramento, punições, entre outros instrumentos de gestão do sistema de arborização urbana (CAICHE, 2020).

Silva *et al.*, (2019) dizem que através do assunto discutido pelo PDAU, planeja-se garantir que todas as árvores plantadas recebam condições ideais para se desenvolverem, impedindo que sejam danificadas pelos conflitos que as redes aéreas e subterrâneas geram, ou por outros transtornos da infraestrutura urbana.

De acordo com a constituição federal de 1988, estabelece que todas as cidades com mais de 20.000 habitantes, são obrigadas a desenvolver um plano diretor que deve ser aprovado pela Câmara Municipal. Dessa forma, os municípios assumem a responsabilidade pela política de desenvolvimento urbano, devendo ser regulamentada por lei. Além disso, afirma que o plano diretor é um instrumento fundamental da política de desenvolvimento e expansão urbana, com

o objetivo de atingir as funções sociais da cidade, assegurando o bem-estar dos habitantes (LEITÃO; BARBOSA, 2017).

Com base nessas informações da constituição. Podemos observar na Lei Federal de 05 de outubro de 1988, no artigo 182 afirma a política do desenvolvimento urbano, tanto nas cidades, quanto para os municípios (FONTES, 2018).

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretriz geral fixadas em lei tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

§ 1º O Plano Diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana (CONSTITUIÇÃO, 1988).

No município do Rio de Janeiro, é previsto na Lei complementar nº111 a formulação do Plano Diretor de Arborização, objetivando o planejamento e o manejo adequado do arboreto urbano, sendo assim, o município será capaz de efetuar uma política que organize na cidade o comprometimento na direção estratégia da diminuição de emissões através do plantio de árvores, proteção, gestão e manutenção da arborização existentes nas suas ruas (LAERA, 2011).

Brasileiro (2014) menciona que a fundação Parques e Jardins, órgão responsável pela arborização urbana no Município do Rio de Janeiro, noticiou uma proposta de um Plano Diretor, que tenciona a ser um instrumento de planejamento municipal, que orientam as políticas de plantio, preservação, manejo e expansão da arborização urbana em todo município territorial. O mesmo autor reporta, os principais objetivos contidos no Plano Diretor de Arborização da Cidade do Rio de Janeiro, a saber:

- ✓ Organizar métodos para a inserção e manutenção da arborização urbana da cidade.
- ✓ Organizar orientação para a expansão da arborização urbana, pesquisando oportunidades de inserção de arborização em lugares adequados.
- ✓ Aumento da arborização urbana em mais logradouros públicos da cidade.
- ✓ Objetivando-se sua valorização em variados pedidos, como, funcionais, ambientais, culturais, estética, econômica, paisagística e urbanística, potencializar a contribuição da arborização urbana no bem-estar e sustentabilidade do município.
- ✓ Organizar critérios pretendendo manter saudáveis as árvores em questões e fitossanidades e estruturais.
- ✓ Auxiliar para a estruturação de um ambiente urbano evidente, reconhecível e respeitado pela população local.
- ✓ Ampliar a cobertura vegetal urbana, para favorecer a composição de uma cidade com baixa emissão de carbono.
- ✓ Oferecer um maior conhecimento do valor da arborização urbana, junto ao poder público e sociedade civil.

As pesquisas e dados coletados somam os empenhos de técnicos da Secretaria Municipal de Ambiente da Cidade (SMAC) e da Fundação Parques e Jardins (FPJ) com a ajuda de outros órgãos e instituições que direta ou indiretamente atuam na arborização, como a COMLURB (RIO DE JANEIRO, 2015).

Então, em 2015, a cidade do Rio de Janeiro iniciou o PDAU, tornando um principal mecanismo de planejamento municipal, em relação às diretrizes para uma política da arborização urbana, promovendo conhecimentos desde a conservação, implantação,

monitoramento e avaliação, até o crescimento de plantios urbanos pelo município, sem anular a colaboração comunitária de qualquer cidadão no processo de gestão (NASCIMENTO, 2019).

2.3 Fundação Parques e Jardins: Diretoria de Arborização e Produção vegetal

A Fundação Parques e Jardins (FPJ) é uma instituição vinculada à Secretaria do Meio Ambiente da Cidade do Rio de Janeiro, responsável pela administração e conservação de parques, praças, jardins e áreas verdes no município. Seu objetivo principal é fornecer à população áreas verdes em praças e jardins municipais, bem como, promover o sombreamento de ruas e avenidas para diminuir os efeitos da urbanização (FERREIRA *et al.*, 2020).

Conforme o decreto nº 28.981, de 31 de janeiro de 2008, foi transferido as atribuições de conservação, manutenção e reforma de todos os canteiros, praças e parques, assim como as podas de árvores, para a Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB). Com isso, a FPJ permanece responsável pela administração dos municípios urbanos, planejamento, paisagismo, projetos de arborização, além dos normativos referentes às questões de praças e parques.

De acordo com as atribuições da Diretoria de Arborização e Produção Vegetal (DARB), as origens de novos plantios, são feitos por pessoa física ou jurídica pelos processos que são abertos no protocolo da Diretoria, procedentes de projeto de arborização, projetos paisagísticos de obras de conservação de parques e praças e medidas compensatórias.

Em 2023, a FPJ dispõe de três estruturas para fiscalização e monitoramento da cidade. A sede fica localizada na Central do Rio de Janeiro, dentro do Campo de Santana, onde são responsáveis pelas áreas de planejamentos (AP 1, AP 2 e AP 3). Em Jacarepaguá, no bairro taquara, além de serem responsáveis pela AP4, é o local onde funciona o horto que fica responsável pelo recebimento e gestão das mudas. E, a terceira estrutura, que fica em Campo Grande, responsáveis pela área AP5. A figura abaixo mostra como a DARB da FPJ é estruturada.

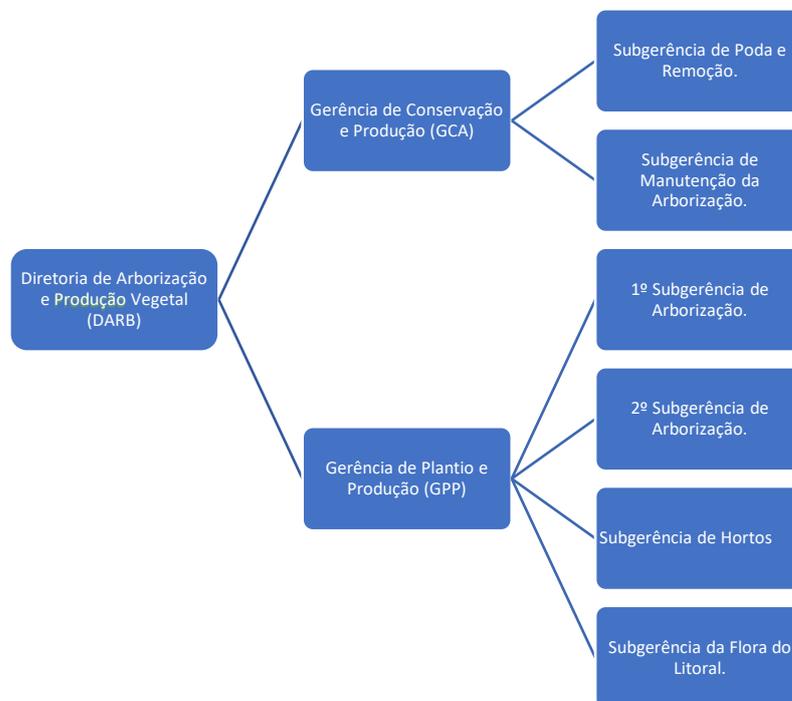


Figura 1: Estrutura da Diretoria de Arborização Urbana e Produção Vegetal da Fundação Parques e Jardins, do município do Rio de Janeiro. Elaborado pelo próprio autor.

2.4 Poda e remoção em áreas privadas

As manutenções constantes de poda das árvores são necessárias pela falta de planejamento decorrentes do plantio, devido ao plantio em locais não apropriados, como por exemplo, próximos a residências e comércios, sob iluminação pública, redes elétricas, cabos telefônicos e etc. É de extrema importância a implantação do planejamento para a escolha de espécies de porte compatível com o local, para futuramente, não precisar receber qualquer tipo de poda de manutenção (FIEDLER; et al.,2006).

De acordo com o Artigo 6 do decreto nº 28.328/2007, para realizar a poda em área privada, não requer autorização da Fundação Parques e Jardins.

Art. 6º A poda de espécies arbóreas em áreas particulares não requer a emissão de autorização por parte da Fundação Parques e Jardins, devendo ser realizada, preferencialmente, mediante empresa ou profissional habilitado credenciado junto à Fundação Parques e Jardins, visando ao atendimento dos critérios técnicos que permitam a perfeita manutenção da árvore.

No entanto, devem ser realizados por empresas ou profissionais especializados neste serviço, para garantir o pleno atendimento das normas em vigor, com o objetivo de evitar danos às arvores, aos indivíduos e as instalações, deverão considerar à Norma Brasileira NBR 16246-1 parte 1 – poda e a Resolução SMAC nº 613/2016.

No que se refere à remoção, são geralmente evitadas e utilizadas apenas em situações excepcionais, quando não há outra opção (ALVES, 2007). A autorização depende de uma vistoria técnica, sendo autorizado, o proprietário deverá pagar uma taxa em UFIR (Unidade Fiscal de Referência) com um valor equivalente por árvore de R\$ 513,07 (valor atualizado em 2022) e arcar com as responsabilidades e os custos da remoção. Podem também estar sujeitos ao cumprimento de medida compensatória, com o plantio de um determinado número de arvores, em local a ser determinado pela FPJ.

O material resultante da remoção de árvores deve ter um destino adequado, não podendo ser destinado em logradouros públicos.

De acordo com o artigo 49 da Lei Federal no 9.605/98, as supressões não autorizadas e os danos as árvores, aos arbustos ou massas arbustivas de domínio público ou privado são considerados crimes ambientais, bem como procedimentos e penalidades associados.

2.4.1 Poda e remoção em áreas públicas

As podas e remoções procedentes de áreas públicas, (calçadas, praças e parques), são de responsabilidade da COMLURB e a solicitação de serviço deverá ser feito pelo número 1746, conforme determinado pelo decreto nº28. 981/2008, onde diz:

Art. 1º Constitua-se na Companhia Municipal de Limpeza Urbana – COMLURB a Diretoria de Conservação de canteiros, praças, parques, podas e rios que fica responsável, pela conservação, manutenção e reformas de todos os canteiros, praças e parques da Prefeitura assim como o programa "guardiões dos rios" e as podas de árvores.

Art. 2º A Fundação Parques e Jardins mantém-se responsável pelo planejamento, paisagismo, projetos, arborização, reflorestamento pela administração dos parques, assim como pelas normativas relativas às praças, parques e podas.

Porém, se desejar efetuar os serviços por conta própria, arcando com as despesas, deverá ser aberto um processo no protocolo da FPJ, onde será encaminhado para a diretoria de

arborização para a vistoria e a análise do serviço necessário, posteriormente, se for autorizado, será emitido uma autorização específica.

Esses serviços deverão ser feitos obrigatoriamente por empresa ou profissionais credenciados da FPJ, lembrando que os custos decorrentes das execuções dos dois serviços, são de responsabilidade do requerente, conforme o decreto 28.328/2007, que diz:

Art. 1º Os serviços de plantio, poda, corte de raízes e remoção de espécies arbóreas e arbustivas, em logradouros ou demais áreas públicas, exigidos de particulares em decorrência de determinações constantes de legislação específica deverão obedecer aos critérios técnicos estabelecidos pela Fundação Parques e Jardins.

§ 1º Os serviços a que se refere o caput deste artigo serão executados por empresas ou profissionais credenciados junto à Fundação Parques e Jardins.

§ 2º Caso o plantio, poda, corte de raízes ou remoção de árvores não seja executado diretamente por empresas ou profissionais credenciados, a supervisão de tais serviços ficará a cargo de responsável técnico de empresa ou profissional habilitado, desde que devidamente credenciado junto à Fundação Parques e Jardins.

Art. 3º A realização de poda, corte de raízes ou remoção de árvores em logradouros públicos, por concessionárias de serviços públicos ou empresas por elas contratadas, somente serão permitidos de acordo com os critérios abaixo:

I — Credenciamento junto à Fundação Parques e Jardins observando o disposto no art. 2º deste Decreto;

II — Obtenção de autorização junto à Fundação Parques e Jardins, pelo órgão contratante, para os serviços a serem executados.

Art. 4º Ficará a cargo da Fundação Parques e Jardins autorizar, em casos de comprovado interesse da Administração Pública, a execução, por particulares, de serviços de remoção ou da poda de árvores em logradouros públicos, desde que sejam realizados por empresa ou profissional devidamente credenciado junto à Fundação Parques e Jardins, observando o disposto no art. 2º deste Decreto.

2.5 Plantio de árvores para liberação de habite-se

A declaração de habite-se, é um documento que atesta a regularidade do imóvel (casa, prédio residencial ou comercial), perante a prefeitura, e se ele foi construído ou reformado de acordo com as exigências legais estabelecidas pelo município, principalmente ao código de obras e ao plano diretor (SUMI; et al., 2019).

Pinheiro e Silva (2016) mencionam que o Habite-se é uma prática administrativa emitida por uma autoridade competente que autoriza a utilização efetiva das construções ou edificações designadas à habitação. Esse documento assegura que um empreendimento ou imóvel foi construído de acordo com as exigências determinadas pela prefeitura, principalmente as especificações presentes no código de obras do município. O habite-se é emitido pela prefeitura da cidade onde o empreendimento ou imóvel está localizado e é concedido após a conclusão da construção, certificando que ela atendeu os requisitos estabelecidos na licença inicial para construção.

A Lei nº 1.196, de 04 de janeiro de 1988, estabelece que a concessão de Habite-se para imóveis de qualquer natureza está condicionada a doação de uma árvore pelo proprietário do imóvel ao órgão competente. Esta árvore deve ser destinada à arborização do passeio frontal da respectiva edificação. A escolha das espécies vegetais adequadas para o local, é feita pela DAARB. Essa lei não se aplica, quando o passeio já é arborizado ou quando não for possível o plantio, devido a largura da calçada, que não pode ser inferior à 2m, ou quando não tem espaço para o desenvolvimento do vegetal, porém essas situações devem ser comprovadas por vistoria técnicas através do setor municipal responsável, a FPJ (PDAU, 2016).

Conforme a legislação municipal Lei nº 613, de 11 de setembro de 1984, toda construção, ampliação e reforma com ampliação com área total edificada de 20 a 150m², de acordo com a categoria a qual pertence, implicará na exigência de plantio ou doação de mudas arbóreas, abaixo podemos citar as obrigações do plantio dessa lei.

Art. 1º – Na construção de edificações de uso residencial, com área total de edificação superior a 150m², é obrigatório o plantio de uma muda de árvore para cada 150m² ou fração de área total de edificação.

Art. 2º – Na construção de edificações de uso não residencial, com exclusão daquelas destinadas a uso industrial e a usos especiais diversos, com área total de edificação superior a 90 m², é obrigatório o plantio de uma muda de árvore para cada 90m² ou fração de área total de edificação. Art. 3º – Na construção de edificações destinadas a uso industrial e a uso especiais diversos, com área superior a 60m² é obrigatório o plantio de uma muda de árvore para cada 20m² ou fração de área total de edificação.

Art. 4º – Nas áreas destinadas a loteamento é obrigatório a criação de uma reserva para arborização com o plantio de uma muda de árvore para cada 150m² ou fração de área total destinada ao loteamento.

Art. 5º – As mudas de árvore a que se referem os artigos anteriores deverão corresponder a essências florestais nativas de, pelo menos 1,5m de altura.

Segundo Laera (2006), o habite-se tem como objetivo compensar a cidade quando uma área de construção suprime um percentual adicional do espaço livre na área urbana. A autora explica que, teoricamente, as árvores que originalmente estariam desempenhando suas funções ambientais na área de construção, terão suas funções transferidas para outro local, significando que o legislador buscou uma forma de compensar o impacto causado pelo aumento da área construída na área urbana.

Para determinar a quantidade de mudas que deverão ser plantadas pelo requerente, verifica-se o tipo de uso do imóvel (comercial, residencial ou misto), com a Área Total Edificada (ATE) e a Área Total Construída (ATC), esses valores são encontrados na planta de situação, aprovado pela Secretaria Municipal de Urbanismo, Infraestrutura e Habitação (SMUIH), sendo determinadas por metro quadrado, quanto maior a construção, maior será o quantitativo de mudas. A Tabela 1 mostra como deve ser calculado o “Habite-se” e a Tabela 2 exemplifica o cálculo realizado para o bairro Freguesia, do município do Rio de Janeiro.

Tabela 1: Fórmula do cálculo de habite-se de acordo com a legislação municipal do Rio de Janeiro

USO	UMA MUDA DE ÁRVORE PARA CADA
Residencial	150 m ² de
Não residencial	90 m ² de ATE ou fração
Uso industrial e especial com ATE superior a 60 m ²	20 m ²

Tabela 2: Fórmula do cálculo do habite-se para o bairro da Freguesia de acordo com a legislação municipal do Rio de Janeiro.

USO	UMA MUDA DE ÁRVORE PARA CADA
Residencial	150 m ² de ATC ou fração
Demais usos	90 m ² de ATC ou fração

A FPJ monitora essa obrigação ambiental, determinando o local adequado para o plantio e a manutenção das espécies plantadas. Seguidamente, quando se comprova o plantio, a

instituição emite a declaração de habite-se, que é um documento que certifica o que foi exigido na licença de obras foi cumprido, para que o imóvel seja devidamente ocupado e regularizado.

2.6 Medidas compensatórias

As medidas compensatórias (MCs) são implementadas para mitigar os impactos adversos de projetos de desenvolvimento, como construção de estradas, mineração, exploração de recursos naturais, entre outros. Essas medidas podem incluir ações como recuperação de áreas degradadas, replantio de vegetação, criação de áreas de conservação, realocação de espécies ameaçadas, compensação financeira para comunidades aferradas, entre outras estratégias (LOPES; RIBEIRO, 2016).

O dano ambiental refere-se a lesão causada ao meio ambiente, que é considerado um bem de uso comum do povo. Esse dano pode ocorrer de várias formas, como a poluição do ar, água, solo, fauna e flora, desmatamento, contaminação química, entre outros (SENÓ, 2010).

A reparação do dano ambiental, geralmente envolve a ideia de compensação. Quando ocorre uma degradação ambiental, muitas vezes é difícil ou mesmo impossível restaurar completamente o meio ambiente a seu estado original, que mesmo com esforços de recuperação, é comum que haja sequelas e impactos irreversíveis (SILVEIRA, 2013).

De acordo com a Resolução SMAC N° 587, DE 16 de abril de 2015, a autorização para a remoção de vegetação na cidade d rio de Janeiro, está ligada à inserção de medida compensatória, para compensar os efeitos negativos causados pela remoção autorizada, medidas essas, que visam garantir o plantio de novas espécies vegetais, como também, a manutenção e conservação da cobertura vegetal da cidade.

Ainda, nessa resolução, determina que é obrigatório a execução do plantio referente a 50% do valor monetário da medida compensatória, podendo ser considerado o custo de manutenção do plantio no percentual de até 25%. Os outros 50%, poderão ser aproveitados em outros modelos de implantação, sendo eles:

- ✓ Fornecimento de mudas.
- ✓ Tratamento fitossanitário de espécimes vegetais.
- ✓ Serviços de manutenção e conservação de áreas verdes e arborização pública e demais serviços necessários a manutenção e conservação dos Parques Urbanos e Unidades de Conservação;
- ✓ Projetos de reflorestamento, incluindo preparo da área, plantio e manutenção.
- ✓ Manejo de espécies exóticas invasoras.
- ✓ Implantação de sistema de irrigação, de aceiros e de outras práticas conservacionistas.
- ✓ Intervenções ou serviços necessários à execução e proteção do plantio e à produção de mudas de espécies arbóreas.
- ✓ Medidas que visem a redução da emissão dos gases de efeito estufa.
- ✓ Serviços de prevenção de acidentes geológico-geotécnicos e recuperação de áreas degradadas.
- ✓ Apoio, elaboração ou execução de projetos de educação ambiental e agricultura orgânica. Cumpre salientar que a reposição ou compensação pelo corte de árvores foi estabelecida pela SMAC em 1994 (Resolução n°64) e no ano de 2000 critérios específicos foram inseridos para o cálculo da medida compensatória através da Resolução SMAC n° 74 e esta posteriormente alterada por outras, culminando na atual Resolução 587/2015.

2.6.1 Cálculo da medida compensatória

O cálculo da MC leva em conta o diâmetro a altura do peito (DAP) e/ou a origem da espécie, a área vegetada, e fazem parte do Quantitativo Básico (QB) que será capaz de ser

multiplicado pelo fator conversor que varia de 1 a 5, de acordo com o valor ecológico do “elemento verde” sendo nativo ou exótico, conforme a tabela abaixo.

Tabela 3:: Cálculo da medida compensatória de acordo com a resolução conjunta SMDEIS/SMAC, de 09 de março de 2021.

CÁLCULO DA MC	
MC = QB x FCA x FCB, onde:	
QB = Quantitativo básico	
FCA = Fator de correção A (Com relação ao espécime)	
FCB = Fator de correção B (Com relação as políticas públicas)	

2.6.2 Cálculo do quantitativo básico

Quando a remoção de cobertura for por área, considera o plantio de 2m² para cada 1m² de vegetação removida, (QB = 2/1). Quando forem espécies isoladas ou formando um dossel, a remoção da cobertura vegetal é feita por unidade.

Para a determinação da origem das espécies, deverá cumprir como referência os ecossistemas brasileiros, e em caso de contestação, recomenda-se considerar o quantitativo básico relativo a espécies nativas.

Tabela 4: Determinação da origem de acordo com a resolução conjunta SMDEIS/SMAC, de 09 de março de 2021.

ESPÉCIES NATIVAS		ESPÉCIES EXÓTICAS	
DAP (cm)	QB	DAP (cm)	QB
DAP ≥ 5 ≤ 10	4/1	DAP ≥ 5 ≤ 10	1/1
DAP > 10 ≤ 15	8/1	DAP > 10 ≤ 30	3/1
DAP > 15 ≤ 30	10/1	DAP > 30 ≤ 45	5/1
DAP > 30 ≤ 50	15/1	DAP > 45 ≤ 60	8/1
DAP > 50	20/1	DAP > 60	10/1

2.6.3 Fatores de correção (FC)

O Fator de Correção (FC), é determinada com a multiplicação do resultado do QB, com as conversões do FC, que varia de acordo com o grau de alteração praticado contra a vegetação, considerando a raridade das espécies, a importância para a fauna, o valor paisagístico e a segurança ambiental.

Tabela 5: Fator de correção em relação ao espécime de acordo com a resolução conjunta SMDEIS/SMAC, de 09 de março de 2021.

FATOR DE CORREÇÃO (FC) - A – COM RELAÇÃO AO ESPÉCIME (FCA)	
5	Remoção de espécies ameaçadas. Reprovação de transplante de espécies ameaçadas. Espécies não identificadas.
4	Espécies de origem nativas, secundárias tardias ou climáticas, com DAP > 10cm, ou espécimes nativos considerados relevantes não ameaçados e assim caracterizados em relatório de vistoria com foto e parecer técnico fundamentado.
2	Espécies de origem exótica ou nativa não pertencente ao Bioma Mata Atlântica, assim, caracterizadas em relatório de vistoria com foto e parecer técnico fundamentado.

1 Espécies não enquadradas nos casos acima.

Tabela 6: Fator de correção com relação as políticas municipais de acordo com a resolução conjunta SMDEIS/SMAC, de 09 de março de 2021.

B- COM RELAÇÃO ÀS POLÍTICAS MUNICIPAIS (FCB)	
1,5	Arborização pública, não enquadrada na alínea “a” do item II do art. 13;
0,5	Casos enquadrados na alínea “a” do item II do art. 13;
0	Nos casos enquadrados no item I do art. 13
1	Espécimes não enquadradas nos casos acima

Conforme descrito na resolução SMDEIS/SMAC N°03, de 09 de março de 2021, na alínea I do art.13, será isenta quando:

- ✓ Quando o terreno for destinado à exploração agrícola, desde que a cultura a ser implantada no local seja considerada compatível com a remoção pretendida, vegetação (mata capoeiras e assemelhados).
- ✓ Árvore com comprometimento fitossanitário ou físico irreversível risco de quedas, que não são causados direta ou indiretamente pelo ocupante do imóvel no qual estejam situados.
- ✓ Árvores localizada em imóveis de pessoas de baixa renda e que estejam provocando danos à própria edificação, que não possam ser solucionadas ou minimizadas com o uso de técnicas silviculturais adequadas.
- ✓ Espécies herbáceas ou arbustivas de uso paisagístico.
- ✓ Em execuções de projetos de recuperação ambiental, que sejam determinados e aprovados pela SMAC.
- ✓ Em caso de supressão de espécies exóticas invasora, visto que, a manutenção do espécime importe em risco para Unidade de Conservação da Natureza ou fragmentos da Mata atlântica.
- ✓ Para transplantio, quando for exigido pela Secretaria Municipal de desenvolvimento econômico, inovação e simplificação- SMDEIS ou Fundação parques e Jardins – FPJ, após a verificação da execução com o projeto apresentado. Todos os casos de transplantio, será calculada a medida compensatória, ficando sua legítima aplicação condicionada a fiscalização da execução.

Conforme descrito na resolução SMDEIS/SMAC N°03, de 09 de março de 2021, na alínea II do art.13, será reduzida quando:

- ✓ Obras que sejam de interesse social coordenada por órgãos governamentais.
- ✓ Projetos de habitação social, localizadas em usos principalmente industrial ou estritamente industriais.
- ✓ Obra em áreas pública que provoquem efeito direto na melhoria da qualidade ambiental, como, abastecimento de água e estruturas para a coleta de resíduos sólidos urbanos, coleta de tratamento de esgoto sanitário, dragagem de corpos hídricos, obras de drenagens de águas pluviais.
- ✓ Espécies nativas pertencentes ao Bioma Mata Atlântica, que não são ameaçadas, de ocorrência natural e pouco frequente no território municipal que apresentem DAP ≤10cm, e que não seja viável tecnicamente o transplantio.
- ✓ Espécies pioneiras ou secundárias iniciais, com DAP ≤10cm, formando dossel, com frequência absoluta de uma única espécie igual ou superior à 40%, conforme o estudo fitossociológico, feito através de um parecer técnico.

De acordo com a resolução SMDEIS/SMAC nº03 no art. 16, de 09 de março de 2021, as mudas selecionadas para o plantio de medida compensatória, devem ser preferencialmente de espécies nativas que são adequadas ao ecossistema local da implantação. Caso haja necessidade de plantios de espécies exóticas, será tolerado apenas nos casos e projeto de paisagismo em até no máximo 30% do total, ou em casos que a recomposição de um conjunto arbóreo notável, devendo ser justificada no respectivo processo administrativo.

2.7 Espécies indicadas para arborização urbana no município do Rio de Janeiro

Na arborização em vias públicas, recomenda-se escolher árvores com características favoráveis da qual, o benefício seja comprovado pelo emprego prático, considerando a origem da espécie, ofertando a escolha das nativas da região, que se encontram adaptadas ao local, favorecendo, deste modo a sua conservação. As espécies exóticas, somente escolher quando souber que essa espécie esteja habituada às condições locais (DANTAS; SOUZA, 2004).

Conforme a portaria FPJ nº111 de 9 de novembro de 2016, afirmam que em sua grande parte, as espécies utilizadas obedecem a resolução, onde comunicam as espécies a serem empregadas na arborização urbana na cidade do Rio de Janeiro, nessa portaria compõem 75 espécies, cujo 11 são exóticas e as demais nativas. A definição dá área em que um novo vegetal deverá ser plantado, consideram-se as orientações que estão estabelecidas na portaria FPJ passando por uma vistoria técnica de um profissional da instituição, para o planejamento do plantio a ser executado.

Nas tabelas a seguir estão identificadas as espécies exóticas e nativas, consideradas de porte pequeno, médio e grande, que podem ser utilizadas para arborização urbana em calçadas de logradouros públicos. São consideradas árvores de pequeno porte as que possuem até 5 metros de altura, de médio porte com tamanho variando entre 5 e 10 metros e, de grande porte, acima de 10 metros.

Tabela 7: Espécies indicadas para plantio em calçadas de logradouros públicos de porte pequeno conforme estabelecido na portaria FPJ nº111 (2016).

PORTE PEQUENO			
Nome Vulgar	Nome Científico	Família	Origem
Murici	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	Nativa
Escova-de-garrafa	<i>Callistemon viminalis</i>	Myrtaceae	Exótica
Cotonete	<i>Clerodendrum quadriloculare</i>	Lamiaceae	Exótica
Córdia–Babosa branca	<i>Cordia superba</i>	Boraginaceae	Nativa
Ipê verde	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	Bignoniaceae	Nativa
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	Myrtaceae	Nativa
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Melastomataceae	Nativa

Tabela 8: Espécies indicadas para plantio em calçadas de logradouros públicos de porte médio conforme estabelecido na portaria FPJ nº111 (2016).

PORTE MÉDIO			
Nome Vulgar	Nome Científico	Família	Origem
Tento-carolina	<i>Adenantha pavonina</i>	Fabaceae	Exótica
Angelim	<i>Andira anthelmia</i>	Fabaceae	Nativa
Pata-de-vaca nativa	<i>Bauhinia forficata</i>	Leguminosae	Nativa
Sol-da-bolívia	<i>Brownea grandiceps</i>	Leguminosae	Nativa
Araribá	<i>Centrolobium tomentosum</i>	Leguminosae	Nativa

Tartaré/jurema	<i>Chloroleucon tortum</i>	Mimosaceae	Nativa
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	Nativa
Jeniparana	<i>Gustavia augusta</i>	Lecythidaceae	Nativa
Ipê-da-várzea	<i>Handroanthus umbellatus</i>	Bignoniaceae	Nativa
Caroba	<i>Jacaranda macrantha</i>	Bignoniaceae	Nativa
Carobinha	<i>Jacaranda micrantha</i>	Bignoniaceae	Nativa
Carobinha	<i>Jacaranda puberula</i>	Bignoniaceae	Nativa
Abriçó-da-praia	<i>Labramia bojeri</i>	Sapotaceae	Exótica
Escumilha	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Lythraceae	Exótica
Lanterneira	<i>Lophanthera lactescens</i>	Malpighiaceae	Nativa
Açoita-cavalo	<i>Luhea grandiflora</i>	Tiliaceae	Nativa
Gonçalo-alves	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Anacardiaceae	Nativa
Aldrago	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Fabaceae	Nativa
Amendoim-bravo	<i>Pterogyne nitens</i>	Cyperaceae	Nativa
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	Nativa
Cinco-chagas	<i>Sparottosperma leucanthum</i>	Bignoniaceae	Nativa
Jambeiro	<i>Syzygium malaccense</i>	Myrtaceae	Exótica
Pitomba	<i>Talisia esculenta</i>	Sapindaceae	Nativa
Tapirira	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	Nativa
Manacá-da-serra	<i>Tibouchina mutabilis</i>	Melastomataceae	Nativa

Tabela 9: Espécies indicadas para plantio em calçadas de logradouros públicos porte grande conforme estabelecido na portaria FPJ nº111 (2016).

PORTE GRANDE			
Nome Vulgar	Nome científico	Família	Origem
Farinha-seca	<i>Albizia niopoides</i>	Fabaceae	Nativa
Gonçalo-alves	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae	Nativa
Pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>	Fabaceae	Nativa
Cássia-rosa	<i>Cassia grandis</i>	Fabaceae	Nativa
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	Malvaceae	Nativa
Carrapeta	<i>Guarea guidonia</i>	Meliaceae	Nativa
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Nativa
Ipê-roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae	Nativa
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	Nativa
Ingá	<i>Inga laurina</i>	Mimosoideae	Nativa
Pau-ferro	<i>Libidibia ferrea</i>	Fabaceae	Nativa
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	Chrysobalanaceae	Nativa
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	Tiliaceae	Nativa
Jacarandá-violeta	<i>Machaerium brasiliense</i>	Fabaceae	Nativa
Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i>	Fabaceae	Nativa
Sapoti	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	Exótica
Tamboril	<i>Peltophorum dubium</i>	Fabaceae	Nativa
Sibipiruna	<i>Poincianella pluviosa</i>	Fabaceae	Nativa
Abiu	<i>Pouteria torta</i>	Sapotaceae	Nativa
Carvalho-brasileiro	<i>Roupala brasiliensis</i>	Proteaceae	Nativa
Sabão-de-soldado	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	Nativa
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	Exótica
Tipuana	<i>Tipuana tipu</i>	Fabaceae	Exótica
Ipê-felpudo	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Bignoniaceae	Nativa

Nas tabelas a seguir estão identificadas as espécies exóticas e nativas, consideradas de porte pequeno, médio e grande, que podem ser utilizadas somente para plantios em canteiros centrais, praças e parques. São consideradas árvores de pequeno porte as que possuem até 5 metros de altura, de médio porte com tamanho variando entre 5 e 10 metros e, de grande porte, acima de 10 metros.

Tabela 10: Espécies somente para plantio em canteiros centrais, praças e parques, porte pequeno, conforme estabelecido na portaria FPJ ° 111(2016).

Nome Vulgar	Nome Científico	Família	Origem
grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Myrtaceae	Nativa
pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	Nativa
palmeira-baba-de-boi (pequena)	<i>Syagrus schizophylla</i>	Arecaceae	Nativa
guariroba	<i>Syagrus oleracea</i>	Arecaceae	Nativa
acácia-seyal	<i>Vachellia seyal</i>	Arecaceae	Exótica

Tabela 11: Espécies somente para plantio em canteiros centrais, praças e parques, porte médio, conforme estabelecido na portaria FPJ ° 111(2016).

Nome Vulgar	Nome Científico	Família	Origem
pau-mulato	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Rubiaceae	Nativa
camboatá	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	Nativa
flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae	Exótica
açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	Arecaceae	Nativa
paineira-rosa	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Malvaceae	Exótica
paineira-vermelha	<i>Pseudobombax malabaricum</i>	Malvaceae	Exótica

Tabela 12: Espécies somente para plantio em canteiros centrais, praças e parques, porte grande, conforme estabelecido na portaria FPJ ° 111(2016).

Nome Vulgar	Nome Científico	Família	Origem
pupunha (sem espinho)	<i>Bactris gasipaes</i>	Arecaceae	Nativa
paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	Malvaceae	Nativa
dendezeiro	<i>Elaeis guineensis</i>	Arecaceae	Exótica
orelha-de-negro	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Fabaceae	Nativa
jatobá	<i>Hymenaea courbari</i>	Fabaceae	Nativa
palmeira-imperial	<i>Roystonea oleracea</i>	Arecaceae	Exótica
maria-rosa	<i>Syagrus macrocarpa</i>	Arecaceae	Nativa
palmeira-baba-de-boi	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Arecaceae	Nativa

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Coleta de dados

Os dados do presente estudo foram disponibilizados por meio a consulta do sistema interno da Diretoria de Arborização Urbana da Fundação Parques e Jardins. Tais dados começaram a ser inseridos neste sistema em 2021, antes os dados eram armazenados em planilhas do excel, onde foram perdidos ou não preenchido corretamente. O controle de armazenamento das informações sobre os plantios realizados teve início no ano de 2021. Assim a presente análise é referente aos dados de plantios realizados pela FPJ no período de fevereiro de 2021 a maio de 2023 (28 meses), enquanto que os dados de remoção de indivíduos arbóreos analisados correspondem ao intervalo entre maio de 2022 e março de 2023(10 meses), ano em que começaram a armazenar os dados no sistema.

3.2 Caracterização da área de estudo

Dentre os estados da região sudeste, o Rio de Janeiro é o menor em extensão, sendo dividido em 92 cidades (GOMES, 2022). A cidade do Rio de Janeiro, capital do estado possui segundo Censo IBGE (2022), município do 640,34km² de área total urbanizada, totalizando 70,5% em arborização de vias públicas.

De acordo com Koppen e Geiger, a classificação do clima é Aw clima predominante tropical, apresenta estação chuvosa no verão e nítida estação seca no inverno, com temperaturas anuais de 23,7°, a cidade do Rio de Janeiro está localizada à 22° 45' 05'' (extremo norte) e 23° 04' 10'' de latitude, 43° 06' 30'' de longitude e 43°47'40'' (extremo oeste). Seus limites são; Baía de Guanabara e Niterói ao Leste, Baía de Sepetiba e Itaguaí à oeste, e Nova Iguaçu, Nilópolis, São João de Meriti e Duque de Caxias ao norte (NEVES, 2010).

A topografia exerce um impacto significativo na distribuição das chuvas na cidade, resultando em maiores volumes de precipitação nas áreas montanhosas da Tijuca, Pedra Branca e Gericinó/Mendanha. Por outro lado, as regiões de Irajá e Penha, localizadas na zona norte, apresentam índices de chuvas mais baixos. Nas demais localidades do município, a distribuição de chuva é mais uniforme e equilibrada (RIO DE JANEIRO, 2013).

Entre suas características físicas, destaca-se a topografia acidentada e muito variada, notada pela formação de maciço, das quais, anteriormente, as encostas eram cobertas pelas florestas de Mata Atlântica, apresentando altos graus de declividade. A planície, que compõe 64% do território da cidade, é a forma de relevo mais comum, intitulada de baixada, mantendo uma modificação de altitude que não excedem 20 metros acima do nível do mar, cerca de 20% da área territorial encontra-se acima de 100 metros (DERECZYNSKI et al,2009).

3.3 . Áreas de planejamento

Para uma melhor organização administrativo-política, a prefeitura da cidade dividiu o município do Rio de Janeiro em áreas de planejamento (APs), definidas pela divisão do território municipal utilizando critérios relacionados à estrutura ambiental, aspectos históricos geográficos e padrões de uso e ocupação do solo. Elas são divididas em regiões administrativas (RAs) que auxiliam na administração central, que, no entanto, se dividem em bairros (EL-WARRAK, 2008).

O Rio de Janeiro está dividido administrativamente em 5 áreas de planejamento, 33 regiões administrativas e 160 bairros (Figura 2), As APs permitem uma visão orientada das diferentes áreas da cidade, acrescentando para cada uma destas, resultados, envolvendo dados

Na tabela abaixo, é possível verificar 55 espécies arbóreas, e as que obtiveram solicitações de remoção expressivamente foram, Amendoeira (*Terminalia catappa*) seguidamente de Leucena (*Leucaena leucocephala*), Murta (*Myrtus sp*), Jamelão (*Syzygium cumini*), Mangueira (*Mangifera indica*), Aroeira (*Schinus terebinthifolius*), Figueira (*Ficus sp*) e Flamboyant (*Delonix regia*). Verifica-se que as supressões que foram requeridas, são principalmente de espécies exóticas, na qual pode ter sido feito uma escolha inadequada da espécie as quais podem estar interferindo então no equilíbrio ecológico do local.

Tabela 13: Espécies arbóreas com solicitação para remoção recebida pela FPJ no período de março de 2022 à maio de 2023 no município do Rio de Janeiro/RJ.

Nome vulgar	Nome científico	Origem	Ni*	Freq.
Amendoeira	<i>Terminalia catappa</i>	Exótica	60	20,3
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Exótica	28	9,5
Murta	<i>Myrtus sp</i>	Exótica	25	8,5
Jamelão	<i>Syzygium cumini</i>	Exótica	24	8,1
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Exótica	18	6,1
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Nativa	13	4,4
Figueira	<i>Ficus sp</i>	Nativa	9	3
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Exótica	8	2,7
Albizia Lebbeck	<i>Albizia lebeck</i>	Exótica	7	2,4
Munguba	<i>Pachira aquatica</i>	Exótica	7	2,4
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Nativa	6	2
Senna Siamea	<i>Senna siamea</i>	Exótica	6	2
Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i>	Nativa	6	2
Ficus Benjamina	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica	5	1,7
Palmeira Triangular	<i>Dypsis decaryi</i>	Exótica	5	1,7
Cajá Manga	<i>Spondias sp</i>	Exótica	3	1
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Exótica	3	1
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Exótica	3	1
Jaca	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Exótica	3	1
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	Nativa	3	1
Palmeira Azul	<i>Bismarckia nobilis</i>	Exótica	3	1
Palmeira Imperial	<i>Roystonea oleracea</i>	Exótica	3	1
Pau Ferro	<i>Libidibia ferrea</i>	Nativa	3	1
Triplaris	<i>Triplaris sp</i>	Exótica	3	1
Abacate	<i>Persea americana</i>	Exótica	2	0,7
Bougainville	<i>Bougainvillea glabra</i>	Nativa	2	0,7
Ficus Microcarpa	<i>Ficus microcarpa</i>	Exótica	2	0,7
Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>	Nativa	2	0,7
Leiteira	<i>Peschiera fuchisaefolia</i>	Exótica	2	0,7
Palmeira Rabo De Peixe	<i>Caryota mitis</i>	Exótica	2	0,7
Palmeira Rabo De Raposa	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Exótica	2	0,7
Pau Viola	<i>Citharexylum myrianthum</i>	Nativa	2	0,7
Sabão De Soldado	<i>Sapindus saponaria</i>	Nativa	2	0,7
Aldrigo	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Nativa	1	0,3
Amendoim Bravo	<i>Pterogyne nitens</i>	Nativa	1	0,3

Brinco De Índio	<i>Cojoba arborea</i>	Nativa	1	0.3
Carrapeta	<i>Guarea guidonia</i>	Nativa	1	0.3
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>	Exótica	1	0.3
Embaúba	<i>Cecropia sp</i>	Nativa	1	0.3
Escumilha	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Exótica	1	0.3
Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i>	Exótica	1	0.3
Farinha Seca	<i>Albizia niopoides</i>	Nativa	1	0.3
Ingá	<i>Inga sp</i>	Nativa	1	0.3
Ipê Roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Nativa	1	0.3
Jambo	<i>Syzygium jambos</i>	Exótica	1	0.3
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa	1	0.3
Orelha De Macaco	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Nativa	1	0.3
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	Nativa	1	0.3
Pata De Vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Nativa	1	0.3
Pau Jacaré	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Nativa	1	0.3
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Nativa	1	0.3
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Nativa	1	0.3
Sibipiruna	<i>Cenostigma pluviosum</i>	Nativa	1	0.3
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Exótica	1	0.3
Tarumã	<i>Vitex megapotamica</i>	Nativa	1	0.3

*Ni: número de indivíduos plantados por espécie.

A Amendoeira, apresenta folhas grandes, que durante os meses de julho e agosto caem das árvores, acumulando nas calçadas e ruas e obstruindo os bueiros, o que prejudica o escoamento adequado da água da chuva (ROCHA *et al.*, 2004). Essa espécie não é adequada para ser utilizada em arborização urbana, por possuir troncos que podem atingir até 35 metros de altura e raízes superficiais representando um risco para infraestrutura elétrica e telefônica, devido ao seu porte elevado, além do que, produzem grandes sementes, que tem o potencial de danificar veículos ou ferir pessoas caso caiam, considerada uma espécie exótica e invasora no município do Rio de Janeiro (BASTOS *et al.*, 2016). O plantio de amendoeira não é aconselhado no município do Rio de Janeiro, conforme a Resolução SMAC nº 492, de 05 de julho de 2011, que estabelece o programa municipal de controle de espécies exóticas invasoras vegetais, onde nessa resolução, inclui uma lista de espécies, incluindo a amendoeira, que devem ser evitadas para o plantio, Portanto, é essencial que o órgão responsável tenha uma atenção cuidadosa e monitorar essas espécies para evitar a sua proliferação desordenada, além disso, é recomendado acompanhar e gradualmente substituir aquelas que já estão em idade avançada, em conformidade com as diretrizes da resolução (PEREIRA, 2018). Assim, também, ocorrem problemas como a *Struthanthus spp.*, amplamente conhecida como erva de passarinho, tem a tendência de invadir os ramos localizados na parte mais alta das mangueiras, bem como os caules sugadores chamados haustório, conforme se desenvolvem, ele se alimenta da seiva bruta e elaborada da árvore, enfraquecendo-a e tornando-a suscetível a outras enfermidades (SOUSA *et al.*, 2018).

De origem exótica e nativa da América Central, a Leucena é uma espécie considerada invasora que pode dificultar ou até mesmo impedir o crescimento de outros indivíduos. (MACHADO *et al.*, 2022). Essa espécie tem a capacidade de impactar os ecossistemas nativos, resultando na uniformização da flora, reduzindo a capacidade de germinação de plantas autóctones, ou seja, as espécies nativas de um ecossistema específico, por meio de substâncias químicas conhecidas como aleloquímicos (MARTELLI, 2022).

Bastante utilizada em paisagismo, devido as suas características ornamentais e sombreamento agradável, a Mangueira, é uma espécie exótica que deve ser evitado em vias públicas, pois, é possível observar, que devido ao seu fruto ser grande, com sua queda, pode causar danos aos automóveis e ocasionar acúmulo de folhas nas ruas e calçadas (SPIES, 2022). Dentre as diversas doenças que afetam as mangueiras, a seca-da-mangueira é uma das mais significativas, pois podem levar a morte de plantas, a manifestação mais comum desta doença, consiste em um processo de secagem, que tem início nos ramos mais finos do dossel e avança gradualmente em direção ao tronco da árvore, resultando no anelamento e morte da planta (EMBRAPA, 2008).

A Figueira (*Ficus sp*), tem o potencial de ocasionar diminuição da diversidade biológica, não sendo recomendada para o plantio nas calçadas devido ao seu crescimento acelerado, capaz de atingir uma altura de até 30 metros, além de possuir um sistema radicular invasivo que pode danificar as calçadas, romper ou obstruir tubulações, prejudicar a iluminação natural e danificar iluminação das vias (FERREIRA, 2016). O problema mais comumente, identificado por diversos pesquisadores que estudam a arborização é o afloramento das raízes, fenômeno que ocorre devido à falta de espaço livre para o crescimento adequado do tronco das árvores, causando o estrangulamento e também impede a penetração adequada de água e nutrientes, levando as raízes a se desenvolverem superficialmente, buscando elementos necessários para o seu crescimento, resultando no afloramento das mesmas e na possibilidade de quebra de tubulações subterrâneas, comportamentos comumente observados em árvores do gênero *Ficus sp* (SILVA *et al.*, 2019).

Na figura 4, podemos observar a distribuição dos pedidos de remoção entre os APs. É possível notar que houve uma solicitação maior de pedidos de remoção na área AP3, que engloba a zona norte com 41%, seguidamente da zona sul, AP2 com 20%, zona oeste, AP5 com 15%, AP1, localizado nos bairros do centro, com 13% e AP4, também localizado na zona oeste, com 11%.

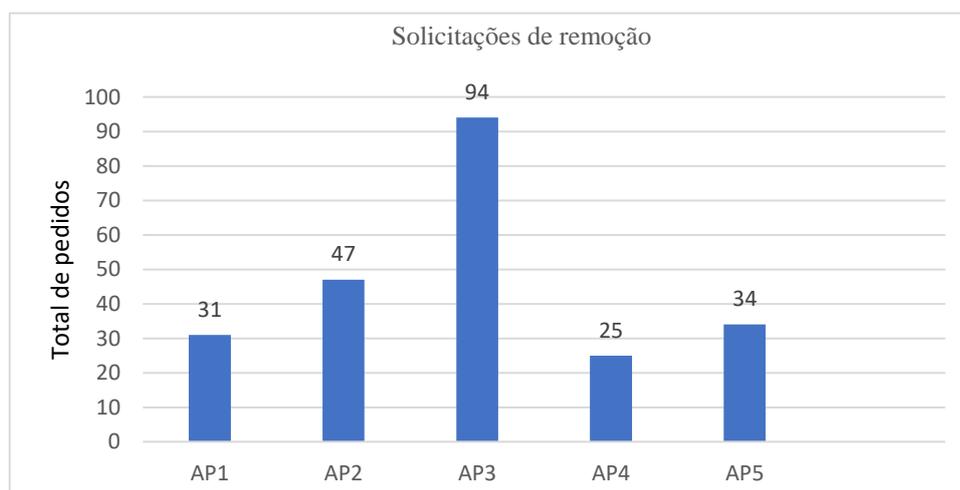


Figura 4: Número de solicitações de remoção de indivíduos arbóreos no município do Rio de Janeiro divididos por áreas de planejamento.

O percentual de remoção de espécies exóticas é bem maior em comparação com o percentual de espécies nativas, 78% e respectivamente 22%.

A utilização de espécies nativas, pode contribuir para a preservação da diversidade biológica das áreas, além de possuir um valor cultural, uma vez que valoriza a flora local. No

entanto, em muitos centros urbanos possuem um manejo inadequado na arborização, onde são plantadas espécies exóticas a aquele ecossistema (LEITE, 2023).

A introdução de espécies exóticas invasoras, pode resultar na perturbação do equilíbrio natural do ecossistema, pois, ao se estabelecerem como invasoras, entram em competição com as espécies nativas, representando uma das principais ameaças a diversidade biológica mundial (ALVES, 2023). Quando empregadas na arborização devido ao seu rápido crescimento e facilidade de manejo, podem acarretar danos a fauna e flora já estabelecidas no local, além de causar modificações no ambiente natural (SOUSA, 2023).

Espécies exóticas, aqui avaliadas, tem a capacidade de possuir mecanismos reprodutivos e de dispersão altamente eficazes, exercendo uma considerável influência sobre o ecossistema. Suas consequências incluem competição por espaço e recursos com espécies nativas, liberação de substâncias químicas que afetam o crescimento de outras plantas, bem como alterações da estrutura vegetal e em toda a cadeia alimentar. Essas alterações podem resultar na diminuição na diversidade local, levando a homogeneização das espécies presentes, ocasionando perda de riquezas e variedades de espécies no ambiente (GOMES, 2007).

As espécies exóticas quando introduzidas adequadamente, não se tornam invasivas, mas algumas podem se tornar um desafio para os ecossistemas naturais. A gravidade do impacto está principalmente relacionada à ausência de um manejo adequado e controle na disseminação da espécie introduzida. O gerenciamento das espécies exóticas invasoras é um componente crucial das estratégias para conservar a diversidade biológica, devendo ser abordado de maneira multidisciplinar e integrada (OURIQUE, 2011).

No planejamento, em alguns casos pode se considerar o uso de espécies exóticas, isso ocorre porque algumas espécies nativas podem não se adequar ao ambiente em que serão implantadas, o que poderia prejudicar o seu desenvolvimento. Além disso, é importante destacar que a exclusão das espécies exóticas poderia comprometer a prestação de serviços ecossistêmicos e a resiliência em ambientes urbanos. Portanto, para garantir uma arborização urbana de qualidade, é fundamental dar prioridade às espécies nativas regionais, complementando-as, quando necessário, com espécies exóticas não invasoras (ALVES *et al.*, 2023).

Sempre é aconselhável dar preferência a espécies nativas, no entanto, se houver escassez de opções e a escolha for por espécies exóticas, é importante ter cautela para evitar o uso de espécies exóticas invasoras, espécies que uma vez introduzida em ambientes diferentes, conseguem se adaptar e se reproduzir de forma a ocupar o espaço das espécies nativas, causando alterações nos processos ecológicos naturais, e com o passar do tempo essas espécies tendem a se tornar dominante (PARANÁ, 2018).

De acordo com a resolução SMAC, nº587 de 16 de abril de 2015, art. 16, que estabelece diretrizes para ações a serem tomadas quando se trata de solicitar permissão para retirada de vegetação, além de abordar medidas adicionais, que:

Na execução de plantio para implantação da Medida Compensatória, as mudas deverão ser preferencialmente, de espécies nativas adequadas ao ecossistema local da implantação. O plantio de espécies exóticas somente será tolerado nos casos de projetos de paisagismo até o máximo de 30% do total ou em casos em que haja a necessidade de recomposição de conjunto arbóreo notável ou sob proteção legal, devendo constar justificativa consubstanciada no respectivo processo administrativo.

4.2 Avaliação dos plantios

Foram registradas 16.908 árvores plantadas, procedentes de plantios de Habite-se, Medida Compensatória e Projeto de Arborização. Na tabela abaixo, nota-se que das 181 espécies plantadas, as que obtiveram em maior expressão foi a Escumilha (*Lagerstroemia speciosa*), Sibipiruna (*Poincianella pluviosa*), Aldrago (*Pterocarpus rohrii*) e Oiti (*Moquilea tomentosa*). Verifica-se que os plantios que foram introduzidos no município

durante o período de estudos, são principalmente de espécies nativas, totalizando 129 (71%) e exóticas 52 (29%). Observa-se também que das 39 famílias, Fabaceae (12%), Bignoniaceae (5%), Myrtaceae (4%), Arecaceae (4%) e Anacardiaceae (3%), foram as mais utilizadas na arborização urbana durante o tempo de estudo.

A tabela a seguir mostra as espécies com maior incidência nos plantios durante o período de observação, seguindo as espécies indicadas para arborização, segundo o PDAU. Verifica-se que, predominantemente, as espécies plantadas são nativas, fato que vai ao encontro da questão ambiental e do papel ecológico exercido por tais indivíduos no meio urbano.

Tabela 14: Espécies arbóreas de plantios que foram realizados no município do Rio de Janeiro no período de fevereiro de 2021 a maio de 2023, totalizando 16908 plantios e 181 espécies.

Nome vulgar	Nome científico	Família	Origem	Ni*
Escumilha	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Lythraceae	Exótica	1919
Sibipiruna	<i>Poincianella pluviosa</i>	Fabaceae	Nativa	1415
Aldrigo	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Fabaceae	Nativa	1252
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	Chrysobalanaceae	Nativa	1002
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	Exótica	894
Pau ferro	<i>Libidibia ferrea</i>	Fabaceae	Nativa	855
Pau brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>	Fabaceae	Nativa	848
Ingá	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	Éxótica	553
Ipê roxo de bola	<i>Handroanthus avellanadae</i>	Bignoniaceae	Nativa	484
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	Lauraceae	Nativa	415
Ipê roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae	Nativa	385
Grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Myrtaceae	Nativa	352
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Arecaceae	Nativa	345
Ipê branco	<i>Tabebuia roseoalba</i>	Bignoniaceae	Nativa	297
Ipê amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	Nativa	293
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	Nativa	280
Lanterneira	<i>Lophanthera lactescens</i>	Malpighiaceae	Nativa	275
Abiu	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	Nativa	271
Babosa branca	<i>Cordia superba</i>	Asphodelaceae	Nativa	268
Ipê amarelo do brejo	<i>Handroanthus umbellatus</i>	Bignoniaceae	Nativa	268
Ingá branco	<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	Nativa	263
Jambo	<i>Syzygium jambos</i>	Myrtaceae	Exótica	242
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	Nativa	235
Escova de garrafa	<i>Callistemon imperialis</i>	Myrtaceae	Exótica	191
Nêspera	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	Exótica	143
Ipê rosa	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae	Nativa	126
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	Bombacaceae	Nativa	119
Canela da índia	<i>Cinnamomum verum</i>	Lauraceae	Nativa	101
Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Bignoniaceae	Nativa	95
Palmeira de locuba	<i>Dyopsis madagascariensis</i>	Arecaceae	Exótica	94
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Fabaceae	Exótica	91
Graviola	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Exótica	88
Ipê dourado	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Bignoniaceae	Nativa	76

Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Fabaceae	Nativa	74
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	Malpighiaceae	Exótica	73
Pau mulato	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Rubiaceae	Nativa	72
Farinha seca	<i>Albizia niopoides</i>	Fabaceae	Nativa	69
Guariroba	<i>Syagrus oleracea</i>	Arecaceae	Exótica	69
Gabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Myrtaceae	Nativa	65
Angico amarelo	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Fabaceae	Nativa	60
Pau gambá	<i>Abarema langsdorffii</i>	Fabaceae	Nativa	59
Siriguela	<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae	Exótica	59
Abricó da praia	<i>Mimusops coriacea</i>	Sapotaceae	Nativa	55
Brinco de índio	<i>Cojoba arborea</i>	Fabaceae	Exótica	55
Ipê verde	<i>Cybistax antisiphilitica</i>	Bignoniaceae	Nativa	52
Pau de rosas	<i>Physocalymma scaberrium</i>	Lauraceae	Nativa	51
Pata de vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Fabaceae	Nativa	50
Jequitibá rosa	<i>Cariniana legalis</i>	Lecythidaceae	Nativa	49
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Nativa	48
Ipê amarelo do cerrado	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae	Nativa	48
Palmeira imperial	<i>Roystonea oleracea</i>	Arecaceae	Exótica	48
Cajá	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Nativa	45
Araribá	<i>Centrolobium tomentosum</i>	Fabaceae	Nativa	44
Ipê amarelo da serra	<i>Handroanthus albus</i>	Bignoniaceae	Nativa	43
Amora	<i>Morus sp</i>	Moraceae	Nativa	37
Orelha de macaco	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Fabaceae	Nativa	35
Tataré	<i>Chloroleucon tortum</i>	Fabaceae	Nativa	35
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae	Exótica	34
Pitanga preta	<i>Eugenia sulcata</i>	Myrtaceae	Nativa	33
Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>	Fabaceae	Nativa	32
Jaboticaba	<i>Plinia cauliflora</i>	Myrtaceae	Exótica	32
Andá açu	<i>Joannesia princeps</i>	Euphorbiaceae	Nativa	30
Vacum	<i>Allophylus edulis</i>	Sapindaceae	Nativa	27
Embiruçu	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Malvaceae	Nativa	26
Pata de vaca rosa	<i>Bauhinia variegata</i>	Fabaceae	Nativa	26
Pau rosa	<i>Aniba rosaeodora</i>	Lauraceae	Nativa	25
Sabão de soldado	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	Nativa	23
Pau formiga	<i>Triplaris americana</i>	Polygonaceae	Nativa	22
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	Exótica	22
Pau sangue	<i>Pterocarpus violaceus</i>	Fabaceae	Nativa	20
Uvaieira	<i>Eugenia pyriformis</i>	Myrtaceae	Nativa	20
Dendezeiro	<i>Elaeis guineensis</i>	Arecaceae	Exótica	19
Pequiá branco	<i>Kielmeyera membranacea</i>	Calophyllaceae	Nativa	19
Ixora	<i>Ixora coccinea</i>	Rubiaceae	Exótica	18
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Melastomataceae	Nativa	18
Abiu amarelo	<i>Pouteria torta</i>	Sapotaceae	Nativa	17
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	Nativa	17
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	Exótica	17
Ingá banana	<i>Inga vera</i>	Fabaceae	Nativa	17

Jambo roxo	<i>Syzygium malaccense</i>	Myrtaceae	Exótica	17
Canela de veado	<i>Casearia decandra</i>	Rutaceae	Nativa	16
Murta	<i>Murraya exotica</i>	Myrtaceae	Exótica	16
Pitomba	<i>Talisia esculenta</i>	Sapindaceae	Nativa	16
Tapirira	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	Nativa	16
Aroeira salsa	<i>Schinus molle</i>	Anacardiaceae	Nativa	15
Manaca da serra	<i>Tibouchina mutabilis</i>	Melastomataceae	Nativa	15
Jaca	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Moraceae	Nativa	14
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i>	Lecythidaceae	Nativa	14
Tamboril	<i>Enterolobium maximum</i>	Fabaceae	Nativa	14
Angico branco	<i>Albizia polycephala</i>	Fabaceae	Nativa	13
Pau cigarra	<i>Senna multijuga</i>	Fabaceae	Nativa	12
Suinã	<i>Erythrina speciosa</i>	Fabaceae	Nativa	12
Amendoeira	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	Exótica	11
Ingá mirim	<i>Inga marginata</i>	Fabaceae	Nativa	11
Mirindiba	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	Lythraceae	Nativa	11
Palmeira rabo de raposa	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Arecaceae	Exótica	11
Pau jangada	<i>Apeiba tibourbou</i>	Euphorbiaceae	Nativa	11
Amora branca	<i>Morus alba</i>	Moraceae	Nativa	10
Cambuci	<i>Campomanesia phaea</i>	Myrtaceae	Nativa	10
Fruta pão	<i>Artocarpus altilis</i>	Moraceae	Exótica	10
Jasmim manga	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae	Exótica	10
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	Nativa	10
Pau d`alho	<i>Gallesia integrifolia</i>	Phytolaccaceae	Nativa	10
Fruta do conde	<i>Annona squamosa</i>	Annonaceae	Exótica	9
Ingá do brejo	<i>Inga uruguensis</i>	Fabaceae	Nativa	9
Ipê felpudo	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Bignoniaceae	Nativa	9
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	Nativa	9
Tarumã	<i>Vitex megapotamica</i>	Verbanaceae	Nativa	9
Barba de barata	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Fabaceae	Exótica	8
Copaíba	<i>Copaifera sp</i>	Fabaceae	Nativa	8
Cotonete	<i>Clerodendrum quadriloculare</i>	lamiaceae	Exótica	8
Palmeira veitchia	<i>Veitchia merrillii</i>	Arecaceae	Exótica	8
Cabeludinha	<i>Myrciaria glazioviana</i>	Myrtaceae	Nativa	7
Cajá manga	<i>Spondias dulcis</i>	Anacardiaceae	Exótica	7
Capororoca	<i>Rapanea ferruginea</i>	Mysinaceae	Nativa	7
Angico vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Fabaceae	Nativa	6
Jequitibá	<i>Cariniana sp</i>	Lecythidaceae	Nativa	6
Palmeira areca	<i>Dypsis lutescens</i>	Arecaceae	Exótica	6
Embira de sapo	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	Fabaceae	Nativa	5
Ipê de jardim	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	Exótica	5
Ipê preto	<i>Handroanthus vellosi</i>	Bignoniaceae	Nativa	5
Sapoti	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	Exótica	5
Uva da praia	<i>Coccoloba uvifera</i>	Polygonaceae	Exótica	5
Alecrim do campo	<i>Holocalyx balansae</i>	Asteraceae	Nativa	4
Araticum cagão	<i>Annona cacans</i>	Annonaceae	Nativa	4

Banana	<i>Musa sp</i>	Musaceae	Exótica	4
Ingá cipó	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	Nativa	4
Limão galego	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae	Exótica	4
Mulungu coral	<i>Erythrina verna</i>	Fabaceae	Nativa	4
Amarelinho	<i>Helietta apiculata</i>	Rutaceae	Nativa	3
Angelim	<i>Andira legalis</i>	Fabaceae	Nativa	3
Cambucá	<i>Plinia edulis</i>	Myrtaceae	Nativa	3
Gonçalo alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Anacardiaceae	Nativa	4
Jacarandá	<i>Jacaranda sp</i>	Bignoniaceae	Nativa	3
Jacarandá banana	<i>Swartzia langsdorffii</i>	fabaceae	Nativa	3
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae	Nativa	3
Laranja	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Exótica	3
Limão do mato	<i>Seguiera langsdorffii</i>	Rubiaceae	Nativa	3
Mulungu	<i>Erythrina velutina</i>	Fabaceae	Nativa	3
Palmeira fênix	<i>Phoenix roebelenii</i>	Arecaceae	Exótica	3
Palmeira triangular	<i>Dypsis decaryi</i>	Arecaceae	Exótica	3
Tangerina pokan	<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae	Exótica	3
Vinhático branco	<i>Plathymenia reticulata</i>	Fabaceae	Nativa	3
Biribá	<i>Eschweilera ovata</i>	Annonaceae	Nativa	2
Cacau	<i>Theobroma cacao</i>	Malvaceae	Nativa	2
Canela	<i>Nectandra megapotamica</i>	Lauraceae	Nativa	2
Faveiro	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	Exótica	2
Figueira branca	<i>Ficus eximia</i>	Moraceae	Nativa	2
Figueira vermífuga	<i>Ficus adhatodifolia</i>	Moraceae	Nativa	2
Ipê cinco folhas	<i>Sparattosperma leucanthum</i>	Bignoniaceae	Nativa	2
Borachudo	<i>Machaerium hirtum</i>	Fabaceae	Exótica	2
Jequitibá açu	<i>Cariniana ianeirensis</i>	Lecythidaceae	Nativa	2
Jequitibá branco	<i>Cariniana estrellensis</i>	Lecythidaceae	Nativa	2
Louro pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	Boraginaceae	Nativa	2
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	Nativa	2
Paineira branca	<i>Ceiba glaziovii</i>	Malvaceae	Nativa	2
Pata de vaca roxa	<i>Bauhinia blakeana</i>	Fabaceae	Nativa	2
Pau de angu	<i>Machaerium aculeatum</i>	Fabaceae	Nativa	2
Abriçó	<i>Mammea americana</i>	Sapotaceae	Nativa	1
Albizia	<i>Albizia julibrissin</i>	Fabaceae	Nativa	1
Ameixa	<i>Prunus sp</i>	Rosaceae	Nativa	1
Baobá	<i>Adansonia digitata</i>	Malvaceae	Exótica	1
Camboatá vermelho	<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae	Nativa	1
Caroba do mato	<i>Jacaranda micrantha</i>	Bignoniaceae	Nativa	1
Cássia seyal	<i>Acacia seyal</i>	Fabaceae	Exótica	1
Ficus microcarpa	<i>Ficus microcarpa</i>	Moraceae	Exótica	1
Ficus religiosa	<i>Ficus religiosa</i>	Moraceae	Exótica	1
Figueira folha peluda	<i>Ficus hirsuta</i>	Moraceae	Exótica	1
Guanandi	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	Nativa	1
Jussara	<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	Nativa	1
Leiteiro	<i>Sapium glandulosum</i>	Euphorbiaceae	Nativa	1

Limão siciliano	<i>Citrus limon</i>	Rutáceas	Exótica	1
Marianeira	<i>Acnistus arborescens</i>	Solanaceae	Nativa	1
Nim indiano	<i>Azadirachta indica</i>	Solanaceae	Nativa	1
Palmeira carpentaria	<i>Carpentaria acuminata</i>	Arecaceae	Exótica	1
Palmeira real	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	Arecaceae	Exótica	1
Pau rei	<i>Basiloxylon brasiliensis</i>	Malvaceae	Nativa	1
Sapuvá	<i>Machaerium stipitatum</i>	Fabaceae	Nativa	1
Sobrasil	<i>Colubrina glandulosa</i>	Rhamnaceae	Nativa	1

*Ni: número de indivíduos plantados por espécie.

De acordo com os dados analisados, há uma quantidade expressiva de indivíduos nativos, conforme definido no PDAU, plantados nas regiões urbanas da cidade do Rio de Janeiro. Tal fato pode ser considerado positivo tendo em vista que o uso de árvores nativas pode contribuir com a manutenção da biodiversidade da região, com o equilíbrio do ecossistema local, além de promover o embelezamento cênico, contribuindo com o bem-estar da população e da fauna presentes nestas zonas urbanas.

Em ambientes urbanos o microclima é bastante característico e se diferencia dos naturais, dificultando a implantação de vegetação, desta forma, torna-se importante o uso de nativas na arborização urbana com o intuito de criar uma área semelhante a natural dentro das cidades. Além disso, o uso de espécies nativas e a ampliação de áreas urbanas arborizadas é importante para a diversificação e aumento das fontes de alimentos para a fauna silvestre, além de exercerem funções fundamentais relacionadas à hidrologia local (EMBRAPA FLORESTAS, 2012)

Percebe-se que a existência de uma vasta quantidade de vegetação nos ecossistemas naturais, contribui para criar um ambiente mais favorável à sobrevivência da vida nas matas e florestas, isso ocorre porque as plantas não apenas fornecem alimento e abrigo para a fauna local, mas também desempenham um papel importante na melhoria das condições climáticas do habitat terrestre (MOURA, 2010).

A falta de espaços naturais e ruas arborizadas em uma cidade, prejudica o bem-estar dos seus moradores e compromete a qualidade de vida. Nos tempos atuais, é fundamental o plantio de árvores, preservar espaços naturais dentro de uma cidade, pois isso assegura as futuras gerações o direito constitucional de viver em um ambiente urbano sustentável, onde seja possível desfrutar de uma qualidade de vida saudável e que proporcione condições adequadas para habitação, transporte, emprego, educação e saúde (ALBUQUERQUE, 2018).

A utilização de espécies nativas para fins paisagísticos e na arborização urbana vem sendo tendência nos últimos anos. Outro aspecto importante é que há uma demanda por essas espécies para enriquecimento e diversificação das paisagens urbanas, tendo em vista a pouca heterogeneidade e o uso excessivo de espécies exóticas, as quais se tornam uma preocupação quando em maior quantidade (EMBRAPA FLORESTAS, 2012).

A espécie de porte médio, exótica de plantio em evidência é a Escumilha (*Lagerstroemia speciosa*). Segundo Vianna (2023), trata-se de uma árvore extremamente decorativa, bem florada, resistente e com o crescimento relativamente acelerado, sendo altamente recomendada para arborização urbana, não apresentando restrições quanto a sua utilização, especialmente indicadas para ruas estreitas e calçadas submetidas às fiações elétricas.

Nativa da mata atlântica, o Oiti (*Licania tomentosa*), se destaca por ser frutífera e perene, com uma altura que varia entre 8 a 15 metros e um diâmetro de 30 a 50cm, sua madeira é densa, durável e apresenta uma textura de média a grossa (MEDEIROS, 2018). Oferece uma ótima sombra, sendo, portanto, preferida para plantações em praças, jardins, vias e avenidas,

gera uma grande quantidade de frutos muito desejadas pela fauna em geral, é ideal para plantios mistos em áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI, 1992).

Aldrago (*Pterocarpus rohrii*), espécie nativa, encontrada originalmente nas regiões do nordeste, sudeste e sul, possui um aroma delicado quando está florido. Devido ao seu crescimento rápido, são recomendadas para atividades de reflorestamento, preservação ambiental, plantios em áreas urbanas e paisagismos (calçadas, praças, parques e jardins), ou até plantio em residências. O mesmo autor alerta que ao considerar a intenção de realizar a arborização urbana ou paisagismo, é essencial examinar cuidadosamente o local onde a planta será inserida, a fim de evitar complicações relacionadas à infraestrutura elétrica e danos à calçada (INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS, 2020). Além de sua adaptabilidade a diferentes biomas do Brasil, essa espécie possui a capacidade de enriquecer o solo com nitrogênio por meio da fixação do nitrogênio atmosférico, em cooperação com as bactérias chamada rizóbios (AVELLAR, 2017).

Sibipiruna (*Poincianella pluviosa*), é uma espécie nativa da mata atlântica, altamente recomendada para fins de embelezamento paisagísticos e arborização urbana, isso se deve a suas qualidades estéticas, período de floração e a capacidade de resistir as pragas, doenças e poluição. É uma árvore de folhagem semidecídua, que apresenta um crescimento moderado a rápido, o que torna uma escolha ideal para projetos de restauração florestal (PINTO, 2021) Os plantios são especialmente efetuados em parques urbanos, praças, canteiros centrais, calçadas, e a quantidade desses plantios é determinada por regulamentos que visam minimizar os efeitos negativos da impermeabilização do solo, construções e remoção da vegetação, visto que, a legislação municipal estabelece diretrizes para mitigar os impactos dessas atividades por meio de medidas compensatórias (RIO DE JANEIRO, 2015).

Podemos observar, na tabela 15, que do total de plantios apenas 40 espécies seguiram a tabela de espécies indicadas de acordo com a portaria FPJ N° 112 de 9 de novembro de 2016, que nos informam 75 espécies para arborização urbana e logradouros público, ou seja, foram plantadas 141 espécies que não foram citados nesta portaria, conforme indicação do PDAU. Na portaria também nos informa espécies que somente podem ser plantados em canteiros centrais, praças e parques, totalizando 1296 plantios de 10 espécies utilizadas. Entretanto, 1452 plantios, foram de espécies recomendadas pela portaria para área interna de imóveis, totalizando 49 espécies.

Espécies como mangueira (*Mangifera indica*), ingá (*Inga sp*), que apareceram em grande expressão, são indicadas pela portaria para plantios em pomares, teve 894 e 553 indivíduos plantados, respectivamente dentre 6 espécies selecionadas, 76 espécies não foram mencionadas na portaria. Desta forma, é importante que a secretaria de Parques e Jardins a partir desta avaliação verifique se alguma dessas indicações podem ser prejudiciais.

Tabela 15: Espécies arbóreas que foram inseridas no município do Rio de Janeiro entre fevereiro de 2021 a maio de 2023, de acordo com a portaria FPJ N° 112 de 9 de novembro de 2016, onde estabelece a lista de espécies para plantios em calçadas de logradouros públicos para arborização urbana.

Nome vulgar	Nome científico	Família	Origem	Ni*
Escumilha	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Lythraceae	Exótica	1903
Sibipiruna	<i>Poincianella pluviosa</i>	Fabaceae	Nativa	1415
Aldrago	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Fabaceae	Nativa	1252
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	Chrysobalanaceae	Nativa	1002
Pau ferro	<i>Libidibia ferrea</i>	Fabaceae	Nativa	855
Pau brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>	Fabaceae	Nativa	848

Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	Lauraceae	Nativa	415
Ipê roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae	Nativa	385
Ipê amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	Nativa	293
Lanterneira	<i>Lophanthera lactescens</i>	Malpighiaceae	Nativa	275
Abiu	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	Nativa	271
Babosa branca	<i>Cordia superba</i>	Asphodelaceae	Nativa	268
Ipê da várzea	<i>Handroanthus umbellatus</i>	Bignoniaceae	Nativa	268
Ingá branco	<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	Nativa	263
Jambo	<i>Syzygium jambos</i>	Myrtaceae	Exótica	242
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	Nativa	235
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	Bombacaceae	Nativa	119
Farinha seca	<i>Albizia niopoides</i>	Fabaceae	Nativa	69
Ipê verde	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	Bignoniaceae	Nativa	52
Pata de vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Fabaceae	Nativa	50
Araribá	<i>Centrolobium tomentosum</i>	Fabaceae	Nativa	44
Tataré	<i>Chloroleucon tortum</i>	Fabaceae	Nativa	35
Sabão de soldado	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	Nativa	23
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	Exótica	22
Dendezeiro	<i>Elaeis guineensis</i>	Arecaceae	Exótica	19
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Melastomataceae	Nativa	18
Abiu amarelo	<i>Pouteria torta</i>	Sapotaceae	Nativa	17
Jambo roxo	<i>Syzygium malaccense</i>	Myrtaceae	Exótica	17
Pitomba	<i>Talisia esculenta</i>	Sapindaceae	Nativa	16
Tapirira	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	Nativa	16
Manaca da serra	<i>Tibouchina mutabilis</i>	Melastomataceae	Nativa	15
Tamboril	<i>Enterolobium maximum</i>	Fabaceae	Nativa	14
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	Nativa	10
Ipê felpudo	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Bignoniaceae	Nativa	9
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	Nativa	9
Cotonete	<i>Clerodendrum quadriloculare</i>	lamiaceae	Exótica	8
Sapoti	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	Exótica	5
Gonçalo alves	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae	Nativa	3
Caroba do mato	<i>Jacaranda micrantha</i>	Bignoniaceae	Nativa	1
Sapuvá	<i>Machaerium stipitatum</i>	Fabaceae	Nativa	1

*Ni: número de indivíduos plantados por espécie.

Observou-se uma variação no número de plantios realizados entre os anos de 2021, 2022 e 2023, havendo um aumento significativo entre os dois primeiros anos e, uma queda considerável no último período observado, apresentando 4,667, 8.468 e 2023, 3.781 plantios respectivamente. Tal fato pode ser justificado porque em 2020, estávamos em período de pandemia e as atividades ficaram suspensas/reduzidas ao longo do tempo, atrasando todos os processos, fato que esclarece 4.667 plantios durante 1 ano, relacionando com o ano de 2023, justifica-se que o período de estudos é mais curto, podendo haver mudanças significativas até o final do ano, ultrapassando o número de plantios de 2021.

Na figura 5 verifica-se que a natureza dos pedidos também variou, flutuando pelo “Habite-se”, “Projetos de Arborização” e “Medidas Compensatórias”. No ano de 2021 os números observados foram 3207, 979 481 pedidos, para os três parâmetros respectivamente. Em 2022, observou-se 6386, 1051 e 1031 pedidos respectivamente. E, em 2023, as quantidades observadas foram 3153, 392 e 236.

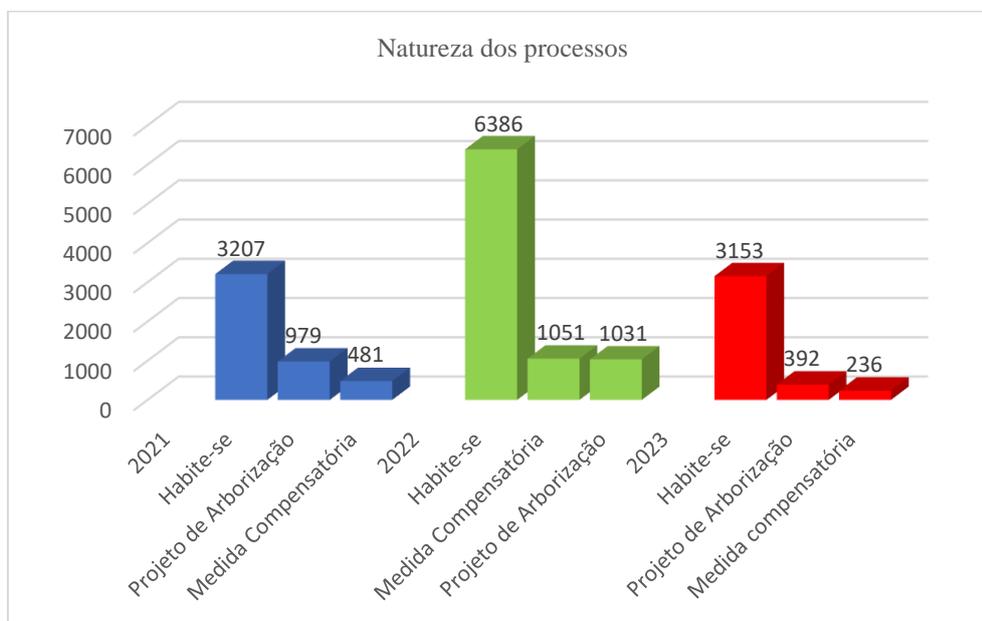


Figura 5: :Número de solicitações de plantios por natureza do processo no município do Rio de Janeiro disponibilizados de dados da FPJ relatados entre o período de fevereiro de 2021 a maio de 2023.

Na figura 6, analisamos também, que as áreas de plantios que foram executados, tem a sua maior ocorrência em plantio externo (em via públicas, praças e canteiros centrais) do que interno, variando também ao decorrer do ano. No ano de 2021 os números observados de plantios externos e internos foram 4474 e 124, plantios, para os três parâmetros respectivamente. Em 2022, observou-se 7274 e 1170 plantios respectivamente. E, em 2023, as quantidades observadas foram 3534 e 247.

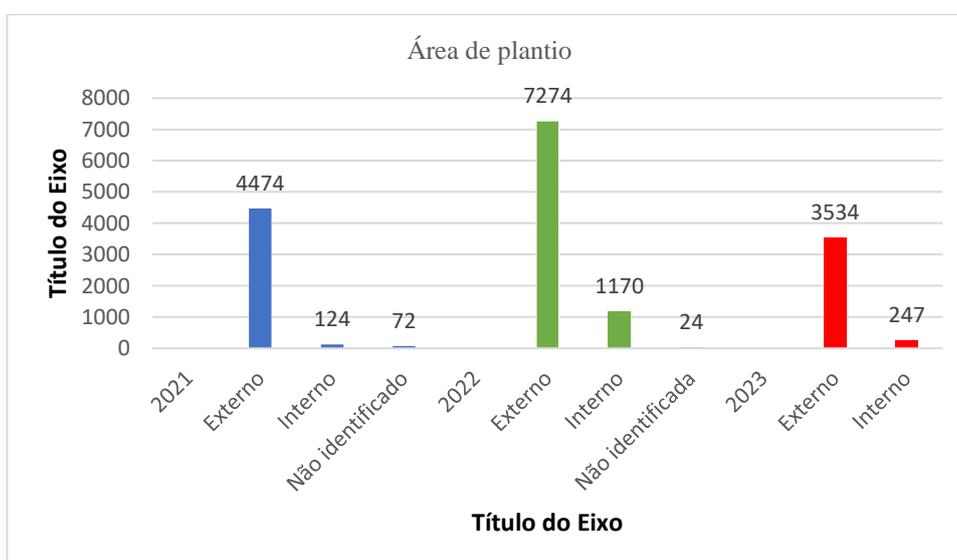


Figura 6: Número de solicitações de plantios em área externa ou interna no município do Rio de Janeiro, disponibilizados de dados da FPJ relatados entre o período de fevereiro de 2021 a maio de 2023.

Na figura 7, a zona oeste e a zona norte, foram onde obtiveram a maior quantidade de plantios nos seus respectivos anos, 2021, 2022 e 2023. Nos anos de 2021 e 2022, a área AP5 seguida das áreas AP3 e AP4 apresentaram maior número de plantios, em comparação às demais áreas. Já no ano de 2023, a área AP3 apresentou maior número de plantios, seguida de AP5 e AP4. O PDAU, explica que as áreas de planejamento da zona oeste, AP4 e AP5, devido ao crescimento da cidade, pertencente a construção de novas edificações e loteamentos, estimula uma predisposição do aumento de plantio dessas áreas, seguida da AP3 que possui carência de arborização (RIO DE JANEIRO 2015).

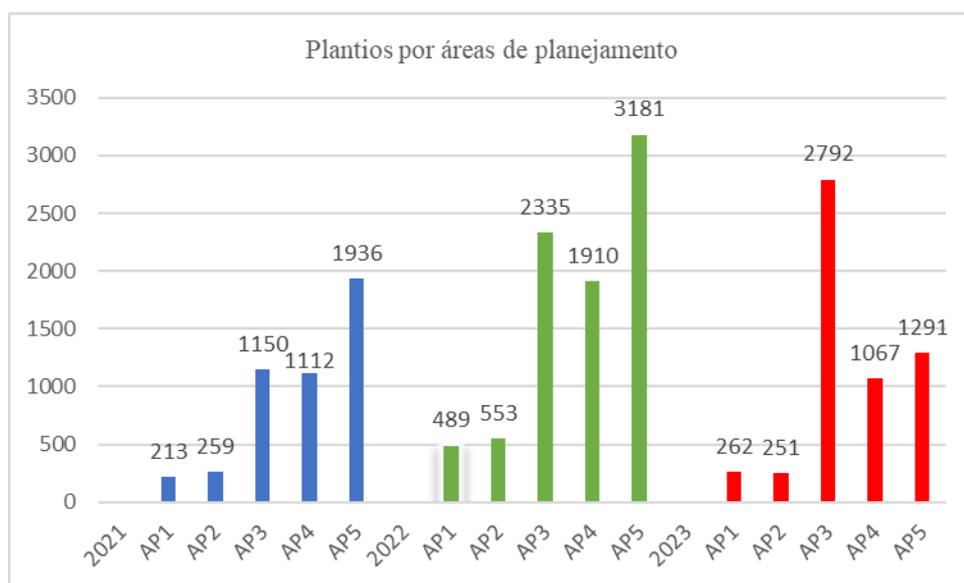


Figura 7: Número de plantios arbóreos por área de planejamento disponibilizados de dados da FPJ no município do Rio de Janeiro no período de fevereiro de 2021 a maio de 2023.

A área de planejamento 1, apresentou 964 cerca de (38%) plantios realizados nos 28 meses estudados, representando a menor área em extensão territorial, de 34,39Km² e densidade líquida de 7801 habitantes por km², essa área se distingue por sua principal utilização residencial, em quadras urbanas, com uma considerável presença de espaços livres, onde pode ser atribuída pelo relevo marcado por encostas acentuadas onde a ocupação é limitada.

A AP2, obteve 1063 (6%) dos plantios realizados, com extensão territorial de 100,43km² e densidade líquida de 9932 habitantes por km², é importante ressaltar que a zona sul tem existência significativa de praças e parques urbanos, e também, é uma área bem arborizada.

A AP3, apresentou 4395 (26%) dos plantios realizados, com sua extensão territorial de 203,47km² e densidade líquida de 11567 habitantes por km². Apesar de ter uma quantidade alta de plantio, existem várias restrições que impedem a expansão, como calçadas estreitas, competição por espaço de estacionamento de veículos, obstrução da visão da rua ou da paisagem

Na AP4, foi realizado 4089 (24%) plantios, sua extensão territorial é de 293,79km² com densidade líquida de 2322 habitantes por km². Ao analisar a distribuição de arborização, possui um bom tratamento paisagístico na área litorânea, Barra da Tijuca, por outro lado, escassez de arborização nas vias localizadas ao norte da AP.

E a área de planejamento 5, apresentou o maior número de plantios, totalizando 6403 (38%), durante o período de 28 meses, isso se explica, pois, a AP5 possui uma extensão territorial de 599,33km³ e densidade líquida de 2627 habitantes por km², a tendência é de

realização de mais plantios é estimulada pelo valor de crescimento da cidade, onde novas construções e loteamentos originam novos plantios.

Nas figuras 8, as espécies que foram plantadas nos 3 períodos, em relação as que sofreram depredações, nos mostra um possível aumento de conscientização da população. Diversas instituições e órgão públicos tem um papel fundamental na promoção da educação ambiental em arborização urbana, como exemplo, a SMAC que tem desenvolvido projetos e ações educativas voltadas para a conscientização e importância das árvores e a preservação das áreas verdes na cidade (RIO DE JANEIRO, 2015).

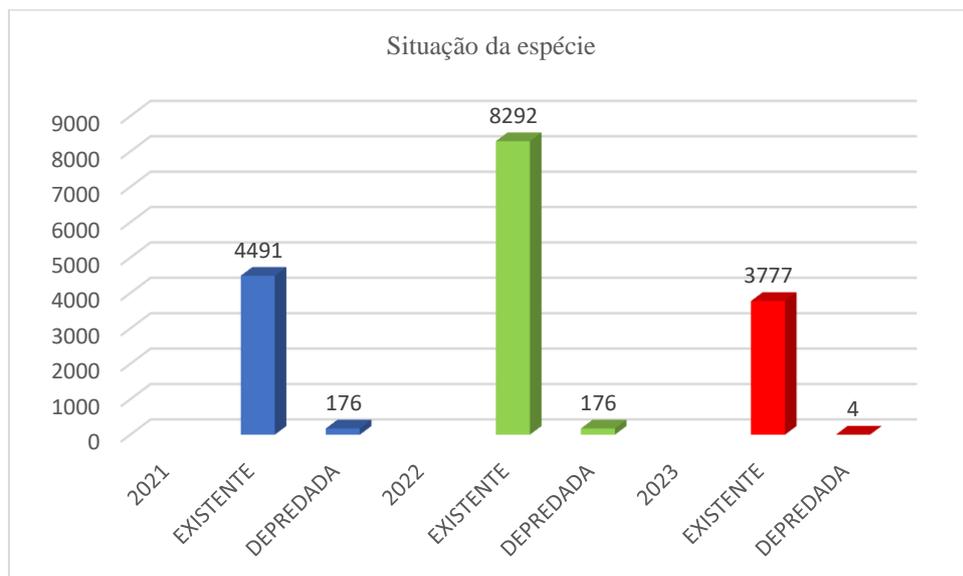


Figura 8: Número de plantios existentes e depredados no município do Rio de Janeiro disponibilizado de dados da FPJ relatados entre o período de fevereiro de 2021 a maio de 2023.

A importância de preservar as árvores na cidade e de monitorar fatores que causam danos torna-se evidente, destacando a necessidade de um planejamento cuidadoso, bem como a implementação de medidas de fiscalização e controle direcionadas à arborização urbana (RIO DE JANEIRO, 2015).

5 CONCLUSÃO

Dos 294 pedidos de solicitação de remoção, 88% foram avaliados e recomendados para remoção, 5% para remoção imediata, 4% sem indicação de manejo, as espécies se encontravam em estado satisfatório, e 3% fora recomendados podas.

As espécies em maior expressão para solicitação de remoção, foram a Amendoeira (*Terminalia catappa*) seguidamente de Leucena (*Leucaenaleu cocephala*), Murta (*Sp*) Jamelão (*Syzygium cumini*), Mangueira (*Mangifera indica*), Aroeira (*Schinus terebinthifolius*), Figueira (*Ficussp*) e Flamboyant (*Delonix regia*), com 78% de espécies exóticas, sendo superior a ao de espécies nativas.

Observou-se que os bairros da área de planejamento AP3, foram os que tiveram maiores solicitações para remoção de espécies, fato que se explica por ser uma área em que existem plantios sem planejamento.

Na avaliação dos plantios, constatou-se 16.908 plantios realizados pela Fundação Parques e Jardins no período de 2 anos e meio, com a variação de 181 espécies, 71% nativas e 29% exóticas, 91% em plantios externos e 9% em plantios internos.

As espécies mais plantadas durante esse tempo, foram Escumilha (*Lagerstroemia speciosa*), Sibipiruna (*Poincianella pluviosa*), Aldrigo (*Pterocarpus rohrii*) e Oiti (*Licania tomentosa*). A Escumilha e Aldrigo, são espécies bastante utilizadas em locais com a presença de rede elétrica, por possuir um porte médio e se adequar ao espaço. A Sibipiruna e o Oiti, possuem copas que fazem bastante sombras, não possuem raízes agressivas, sendo boas indicações para plantios em calçadas.

Das espécies plantadas, que são indicadas para logradouros públicos somente 40 estão listadas na portaria FPJ 111 (2016), conforme cita o PDAU, 65 espécies foram indicadas conforme a portaria, e 76 espécies plantadas, não estão de acordo com a portaria FPJ 111 (2016). Desta forma, recomenda-se a verificação com mais atenção da indicação das espécies a serem plantadas pelos analistas ambientais da FPJ.

Verificaram-se que as espécies plantadas, 98% são existentes e 2% foram depredadas.

As áreas de planejamento, AP3, AP4 e AP5, foram os bairros que obtiveram a maior parte desses plantios, isso se explica por serem áreas que são carentes de arborização, segundo o PDAU.

Desta forma, o inventário de arborização realizado pela FPJ na cidade do Rio de Janeiro, contribuiu de forma significativa com o manejo do ecossistema urbano, de modo a realizar o levantamento do patrimônio arbóreo local, além de permitir a identificação de pontos críticos de fitossanidade, replantio e necessidade de outras atividades de manejo para manutenção das áreas verdes do município.

6 BIBLIOGRAFIA

- ALBERTIN, Ricardo Massulo et al. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização viária de Nova Esperança, Paraná, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v.6, n. 3, p. 128-148, 2011.
- ALBUQUERQUE, Marina Macêdo Gomes. A arborização urbana como uma política pública sustentável. Um estudo do plano de arborização de Fortaleza. 2018.
- ALVES, Laylane Pinheiro; COSTA, Jorge Antonio Silva; COSTA, Cristiana Barros Nascimento. Arborização urbana dominada por espécies exóticas em um país megadiverso: falta de planejamento ou desconhecimento? ¹. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 16, n. 03, p. 1304-1375, 2023.
- AVELLAR, Ana Cecília Pancotti Brum de. Comportamento da madeira de *Pterocarpus rohrii* Vahl após os processos de usinagem, caracterização das propriedades físicas e análise de rugosidade. 2017.
- BRASILEIRO, João Bosco Macedo. Inventário da arborização urbana no bairro de Vista Alegre, município do Rio de Janeiro, RJ. 2014.
- CAICHE, Daniel Tonelli. Normatização da arborização urbana: produção, conflitos e perspectivas. 2020.
- COELHO, Ivan Dantas et al. Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: Inventário e suas espécies. *Revista de biologia e ciências da Terra*, v. 4, n. 2, 2004.
- CONCEIÇÃO, Rodrigo Silva da et al. Aplicação da metodologia Geo Cidades nas áreas de planejamento 2 e 5 da cidade do Rio de Janeiro, com suporte no geoprocessamento. 2008.
- DA SILVA, Gabriel Mancini Antunes et al. Metanálise do conteúdo técnico de diferentes Planos Diretores de Arborização Urbana do Brasil. *Revista de Extensão e Estudos Rurais*, v. 8, n. 2, p. 62-83, 2019.
- DE MARIA SALES, Denyse Cássia et al. ARBORIZAÇÃO NO CENTRO URBANO DE SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ, PARÁ. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 18, n. 1, p. 19-30, 2023.
- DE SOUSA, José Luis Faustino; ALENCAR, Nara Lídia Mendes; GOMES, Tainá Eugênio. LEVANTAMENTO DA ARBORIZAÇÃO DE QUATRO ESCOLAS EM PARACURU-CE. *Conexões-Ciência e Tecnologia*, v. 17, p. 022005, 2023.
- DERECZYNSKI, Claudine Pereira; OLIVEIRA, Juliana Silva de; MACHADO, Christiane Osório. Climatologia da precipitação no município do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 24, p. 24-38, 2009.
- DO NASCIMENTO, Maria da Conceição Dias; CHAVES, Sammya Vanessa Vieira. PERFIL DOS ESTUDOS SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA E PLANEJAMENTO: REVISÃO DA

LITERATURA. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 18, n. 1, p. 01-18, 2023.

EMBRAPA FLORESTAS. Arborização urbana no semiárido: espécies potenciais da Caatinga. Colombo: Embrapa Florestas, 2012. ISSN 1980-3958.

FERREIRA, José Thales et al. Inventário e diagnóstico da arborização urbana do município de Piranhas-AL. Agrarian Academy, v. 3, n. 06, 2016.

FILHO, João Alexio Scarpore et al. Poda de árvores frutíferas. Piracicaba. 2011.

FONTES, Paula Belmiro. MEIO AMBIENTE E CULTURA NO PLANO DIRETOR DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO: O BAIRRO DO FLAMENGO NA MACROZONA CONTROLADA CARIOCA. 2018. Tese de Doutorado. PUC-Rio.

FPJ. Fundação parques e jardins. Disponível em <https://www.rio.rj.gov.br/web/fpj/conhecao-orgao>. Acesso em 10 de Junho de 2023.

HENRIQUE, Paôla de Castro et al. Características fisiológicas e anatômicas de plantas de sibipiruna submetidas à hipoxia. Ciência Rural, v. 40, p. 70-76, 2010.

LAERA, Luiza Helena Nunes et al. Potencialidades da cidade do Rio de Janeiro no contexto da política global do clima: um enfoque em árvores urbanas. 2011.

LEITÃO, Fábio Santos; BARBOSA, Gisele Silva. Arborização urbana de vias públicas: planejamento passeio-calçada. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, v. 11, n. 1, p. 151-168, 2017.

LEITE, Henrique Costa. Levantamento das espécies arbóreas utilizadas na arborização urbana da cidade de Monteirópolis, no Sertão de Alagoas. 2023.

LOPES, Livia Cristina Pinheiro; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. O papel da avaliação de impacto ambiental para adoção de medidas compensatórias. Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo, v. 2, n. 1, p. 148-169, 2016.

LORENCETTI, Grasielle. Plano municipal de arborização urbana Bom Sucesso do Sul. 2018. LORENZI, Harri. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 1992.

MACAMO, Manuel Vitória et al. LEVANTAMENTO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA NA CIDADE DE LICHINGA-NIASSA, MOÇAMBIQUE. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 18, n. 1, p. 31-44, 2023.

MACHADO, Pablo Pin et al. Desafio ambiental: invasão biológica da leucena leucocephala na ilha dos franceses, em Itapemirim-ES Environmental challenge: biological invasion of leucena leucocephala in french island, in the Itapemirim-ES city| Brazil. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 4, p. 23837-23846, 2022.

MARTELLI, Anderson. Uma proposta de erradicação da espécie exótica invasora denominada Leucena em uma área do município de Itapira-SP e o favorecimento da biodiversidade local. *Revista Verde Grande: Geografia e Interdisciplinaridade*, v. 4, n. 02, p. 275-287, 2022.

MARTELLI, IVAN BORTOLATO. Manejo de mancha marrom de alternária em citros: poda de limpeza e correlação com lagarta minadora. 2011.

MARTINS, Larissa Fernanda Vieira. Análise da arborização de acompanhamento viário em uma cidade de pequeno porte: Luiziana, Paraná. 2010. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá.

MATHE, Fenias Armando. Arborização urbana: avaliação dos riscos ocupacionais em actividade de poda de árvores na cidade de Maputo. 2022.

MEDEIROS, Jackeline Lima de. Caracterização nutricional, atividade antioxidante e segurança de uso de frutos de OITI [*Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch]. 2018.

MOURA, Ivanaldo Ribeiro de. Arborização urbana: estudo das praças do bairro centro de Teresina. 2010.

NASCIMENTO, Ruy Cassiano da Silveira. Avaliação do crescimento de 100 exemplares da arborização urbana do município do Rio de Janeiro. 2019.

NITERÓI (cidade). Manual de arborização e poda urbana. 2016. Disponível em: <https://www.seconser.niteroi.rj.gov.br>. Acesso em: 10/06/2023.

PINHEIRO, Raul Gomes; DA SILVA, Eduardo Francisco. Forma de arbitramento do ISS na construção civil–região metropolitana de São Paulo. *Revista Linceu On-Line*, v. 6, n. 1, p. 87-108, 2016.

PINTO, Victória Vieira Fantaus et al. Crescimento de mudas de *Poincianella pluviosa* (DC.) LP Queiroz em diferentes substratos e lâminas de irrigação. *Madera y bosques*, v. 27, n. 1, 2021.

RIO DE JANEIRO (Cidade). Fundação Parques e Jardins. Portaria nº 112, de 09 de novembro de 2016. Estabelece norma técnica para o plantio de árvores em áreas públicas e privadas sob a responsabilidade da Fundação Parques e Jardins e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, RJ, 14 dez. 2016.

RIO DE JANEIRO (Cidade). Fundação Parques e Jardins. Portaria nº 136, de 17 de julho de 2018. Estabelece procedimentos para Análise Técnica Visual de Espécimes Arbóreos, situados em áreas públicas e privadas, nas solicitações de remoção, poda e transplantio e dá outras providências. 2018a. *Diário Oficial da União*, Rio de Janeiro, RJ, 24 jul. 2018.

RIO DE JANEIRO (Cidade). Plano Diretor de Arborização Urbana do Rio de Janeiro RJ, 2015. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4683370/4190252/PDAU.pdf> Acesso em: 29 jun. 2023.

ROCHA, Rodrigo Tavares da; LELES, Paulo Sérgio dos Santos; OLIVEIRA NETO, Sílvio Nolasco de. Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. *Revista árvore*, v. 28, p. 599-607, 2004.

SANTOS, Leandro Nascimento et al. DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO DA PRAÇA BATISTA CAMPOS, BELÉM, PARÁ. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 18, n. 1, p. 65-83, 2023.

SENÔ, Mirela Andréa Alves Ficher et al. A utilização de medidas compensatórias para a reparação de danos ambientais ocorridos em áreas de preservação permanente urbanas: limites e alternativas. 2010.

SILVA, Wilton Dias da. Arborização de vias urbanas: potencial de sombreamento das espécies. 2016.

SILVEIRA, Clóvis Eduardo Malinverni da. Princípios de Direito Ambiental: Articulações Teóricas e Aplicações Práticas. 2013.

SILVEIRA, John Mivaldo da. O elemento vegetal e a ambiência na Avenida Goiás: estudo de caso do trecho histórico original. 2007.

SPIES, Luciane. Identificação da arborização urbana de dois bairros e um distrito do município de Missal-Paraná. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

VICENZI, Leonardo. Estatuto da cidade e plano diretor: o caso da cidade do Rio de Janeiro. 1º prêmio ministro gama filho. 2006.