



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

MATHEUS AUGUSTO DA SILVA CORREIA

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO
BAIRRO ENGENHEIRO PEDREIRA NO MUNICÍPIO DE JAPERI-RJ POR MEIO
DO GEOPROCESSAMENTO**

Prof. Dr. José Carlos Arthur Junior
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
DEZEMBRO – 2023



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

MATHEUS AUGUSTO DA SILVA CORREIA

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO
BAIRRO ENGENHEIRO PEDREIRA NO MUNICÍPIO DE JAPERI-RJ POR MEIO
DO GEOPROCESSAMENTO**

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

Prof. Dr. José Carlos Arthur Junior
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
DEZEMBRO – 2023

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO
BAIRRO ENGENHEIRO PEDREIRA NO MUNICÍPIO DE JAPERI-RJ POR MEIO
DO GEOPROCESSAMENTO**

MATHEUS AUGUSTO DA SILVA CORREIA

APROVADA EM:

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. José Carlos Arthur Junior – UFRRJ
Orientador

M.Sc. Fabyana de Andrade Barbosa – PPGCAF/UFRRJ
Membro

Geóloga Ana Paula dos Reis Braga Alexandre – Prefeitura Municipal de Japeri
Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha persistência em continuar trilhando meu grande sonho de se tornar um Engenheiro Florestal.

A Deus por ter me dado essa oportunidade.

A toda a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, juntamente com o Instituto de Floresta e todos os professores que passaram pela minha trajetória, onde fui recebido de forma acolhedora e agradável.

A toda minha família, principalmente minha mãe, meu pai e meus irmãos, onde sempre me apoiaram e acreditaram em mim. Eu amo muito vocês.

Aos meus amigos queridos que o curso me proporcionou, muito obrigado por cada almoço, parceria, festas, provas e conselhos. Irei levar vocês comigo não só na carreira profissional, mas também durante toda minha vida.

Ao trio que se criou e nunca se rompeu, minhas amigas Juliana Rondon e Ingrid Caroline. Nunca esquecerei nossa parceria na universidade, foram momentos inesquecíveis.

Ao Professor Alexandre Miguel pelas oportunidades e aprendizagem no laboratório de Produtos Florestais. A Jaqueline Rocha pelas conversas e troca de conhecimentos, você tornou o laboratório mais leve e divertido. E todos que estiveram em certos momentos comigo no laboratório.

Ao professor Rogério Menezes e Rafaella Curto que aceitaram com muito carinho fazer parte dos meus estágios.

Ao Professor Bruno que agregou com tanta delicadeza e atenção esse trabalho.

Ao Engenheiro Florestal Denivam Melo, eu não tenho nem palavras para descrever o quanto sou grato. Você me ensinou uma visão de campo, de vida e de carreira. Nossa luta é grande e sempre lutaremos juntos. Muito obrigado.

Ao Professor José Carlos Arthur Junior, por aceitar minha ideia e me orientar sempre com muita dedicação na conclusão deste trabalho. E por todas as suas aulas ministradas e sua forma única de lidar com os alunos. Serei eternamente grato.

E todos que me acompanharam na coleta de dados: João Augusto, Kaio Augusto, Anderson Gomes e Mariane Cavalcante. Obrigado pela presença.

RESUMO

A arborização no meio urbano é considerada um parâmetro de qualidade de vida para a população. Inventariar a arborização urbana com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento é uma abordagem eficaz para caracterizar as árvores nas áreas urbanas. O objetivo do presente trabalho foi obter informações quali-quantitativas da arborização das vias públicas do bairro Engenheiro Pedreira, no município de Japeri, recorrendo às ferramentas do geoprocessamento. O censo das vias públicas do bairro Engenheiro Pedreira no município de Japeri, Rio de Janeiro, totalizou 149 árvores. As duas espécies com maior frequência no bairro representaram 49,6% do total, sendo elas a *Terminalia catappa* L. e *Ficus benjamina* L. No bairro 26 árvores apresentaram desequilíbrio de copa (18,4% do total de indivíduos), onde a 65,4% representado pela espécie *Ficus benjamina* L. O número de árvores apresentando lesões causadas pelo cancro foi de 11 (7,4% do total) da espécie *Ficus benjamina* L. Os conflitos apresentados foram considerados relativamente baixos. As árvores apresentaram distribuição espacial ruim, com muitas ruas sem presença de árvores e outras com maior concentração. A partir da espacialização das árvores no bairro, foi possível observar como elas estão distribuídas e quais os problemas encontrados, auxiliando no planejamento da arborização urbana.

Palavras-chave: Inventário arbóreo; Planejamento Urbano; Sistema de Informações Geográficas; Qualidade de vida.

ABSTRACT

The urban tree canopy is considered a quality of life parameter for the population. Conducting an inventory of urban trees using geoprocessing tools is an effective approach to characterize trees in urban areas. The objective of this study was to obtain qualitative and quantitative information about the tree canopy on public roads in the Engenheiro Pedreira neighborhood, located in the municipality of Japeri, using geoprocessing tools. The census of public roads in the Engenheiro Pedreira neighborhood in Japeri, Rio de Janeiro, totaled 149 trees. The two most frequent species in the neighborhood represented 49.6% of the total, identified as *Terminalia catappa* L. and *Ficus benjamina* L. In the neighborhood, 26 trees exhibited crown imbalance (18.4% of the total individuals), with 65.4% represented by the species *Ficus benjamina* L. The number of trees displaying lesions caused by canker was 11 (7.4% of the total) of the species *Ficus benjamina* L. Conflicts observed were considered relatively low. The spatial distribution of trees was poor, with many streets lacking trees and others having a higher concentration. Through the spatial analysis of trees in the neighborhood, it was possible to observe their distribution and identify associated issues, aiding in the planning of urban tree canopy.

Keywords: Tree inventory; Urban planning; Geographic Information System (GIS); Quality of life.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1- Funções e benefícios da arborização urbana	2
2.2- Japeri – Engenheiro Pedreira.....	5
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
4. RESULTADO E DISCUSSÕES.....	8
5. CONCLUSÃO.....	17
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

1. INTRODUÇÃO

Um ecossistema urbano saudável e de qualidade é influenciado pelo manejo adequado da arborização urbana, contribuindo, assim, para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e para uma cidade mais sustentável. O manejo da arborização urbana implica no gerenciamento, com eficiência e habilidade, dos procedimentos necessários para o cultivo de cada árvore, assim como do conjunto da arborização da cidade (Cemig, 2011). A arborização das cidades, além da estratégia de amenização de aspectos ambientais adversos, é importante sob os aspectos ecológico, histórico, cultural, social, estético e paisagístico (Cemig, 2011), sendo fundamental os projetos de arborização respeitá-los (Silva, 2006). As cidades possuem o ambiente fortemente alterado, devido aos contemporâneos modelos de edificações e ao uso do solo, que restringem os espaços determinados às áreas verdes. Estas restrições limitam a utilização de árvores na arborização urbana, em relação ao seu porte e à quantidade de espécies (Gonçalves *et al.*, 2018).

O ambiente urbano está sofrendo com o aumento do crescimento populacional e a expansão geográfica de áreas cada vez mais urbanizadas, onde se observa a falta de planejamento e o compromisso do governo e da população na manutenção das áreas verdes nas grandes cidades. Na implantação de projetos de arborização urbana, é fundamental que haja planejamento adequado, com definição dos objetivos e das possíveis metas qualitativas e quantitativas. A inexistência de um plano a seguir e cumprir torna os processos de implantação e manejo sem efeito real (Faria, 2007).

Nesse sentido, realizar o inventário de indivíduos arbóreos em ambientes urbanos é essencial para tomadas de decisões estratégicas que contribuam com a gestão de áreas verdes, fornecendo dados para sua manutenção, sendo essa a ferramenta de extrema importância para as autoridades municipais. É importante que o inventário seja realizado de forma contínua, permitindo a atualização das informações (Pereira, 2018), pois assim será possível determinar a necessidade de implantação e o estágio das árvores existentes (CEMIG, 2011). A partir dessas informações é possível propor o Plano de Arborização Urbana, definir políticas públicas, previsões orçamentárias futuras e programas de manejo, priorizando intervenções e manutenções (Soares; Pellizaro, 2019).

Uma análise qualitativa das árvores urbanas desempenha um papel fundamental no planejamento da arborização no momento em que permite prever o surgimento de diversos

conflitos com os equipamentos e estrutura urbana, identificar os atuais e propor soluções adequadas às características do local avaliado (Santos *et al.*, 2013). A condição qualitativa das árvores urbanas geralmente é avaliada por meio de um parâmetro denominado fitossanidade, o qual avalia cada indivíduo visualmente, e através das suas características biológicas e aspecto físico geral, pode ser conhecido o "estado de saúde" da árvore (Silva *et al.*, 2006).

Entre as informações que podem ser obtidas durante o inventário, a geolocalização é uma de grande interesse. A utilização de equipamentos conhecidos como "GPS" vem sendo cada vez mais frequentes, pois apresenta boa precisão, facilidade de uso e a posterior manipulação dos dados com uso de softwares, muitos dos quais são livres, facilitando o manuseio e a interpretação dos dados (Falce *et al.*, 2012). Seu objetivo principal na arborização urbana é fornecer ferramentas computacionais que sejam determinadas as evoluções temporais e espaciais de um indivíduo arbóreo. Permitindo assim, realizar monitoramento e planejamento da arborização urbana de algum local, propiciando maior agilidade na gestão e tomada de decisões. Devem também prever a coleta temporária de dados para atualizar as informações, planejar novas ações e avaliar as metodologias aplicadas (Santos *et al.*, 2013).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi obter informações quali-quantitativas da arborização das vias públicas do bairro Engenheiro Pedreira no município de Japeri/RJ, utilizando ferramentas do geoprocessamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1- Funções e benefícios da arborização urbana

A arborização viária possui importante papel na manutenção do equilíbrio físico-ambiental das cidades e pode ser considerada um indicativo de qualidade de vida (Bortoleto, 2004). As árvores são elementos fundamentais para a paisagem urbana, atuando como fator de atributo ambiental, pois melhora a qualidade do ar, da água, dos solos e do clima, evitando o reflexo do calor provocado pelo aquecimento do asfalto e elevando a umidade do ar devido à evapotranspiração. A arborização urbana pode ser considerada como um dos mais importantes elementos naturais que compõem o ecossistema das cidades e que, pelos benefícios que produz, deveria compor de maneira sistematizada qualquer planejamento urbano (Oliveira *et al.*, 2016). Ainda de acordo com Oliveira, a visitação e a permanência em vias públicas estão

condicionadas aos equipamentos e serviços oferecidos e ao conforto proporcionado pela sombra das árvores.

Diante do crescente aumento das áreas urbanizadas esperados para o presente século, a vegetação urbana ganha ainda mais importância, não só pelos benefícios relacionados à saúde e bem-estar da população, mas pela sua capacidade de mitigar efeitos negativos do processo de urbanização (Duarte *et al.*, 2008; Alves, 2012).

Os benefícios proporcionados pela arborização urbana, quando bem planejada, são inúmeros, pois as árvores que estão presentes nas vias urbanas desempenham importantes funções ecológicas, estéticas e sociais; as áreas verdes minimizam os impactos da industrialização, integram espaços construídos e de circulação e proporcionam conforto para o lazer da população (Loboda; De Angelis, 2005). Dentre esses benefícios destacam-se a redução da poluição do ar, diminuição da intensidade de ruídos, maior conforto térmico, sombra para pedestre e veículos, além de oferecer alimentos e abrigo às aves e fauna que enriquecem o ecossistema urbano e aumentam a biodiversidade nas cidades (Prefeitura de São Paulo, 2015).

De acordo com Rocha *et al.* (2004), o conhecimento e a análise das estruturas das cidades e suas funções, através das óticas econômica, social e ambiental, são pré-requisitos básicos para o planejamento e administração das áreas urbanas, na busca de melhores condições de vida para os seus habitantes. Nesse contexto, e pelos seus próprios objetivos, a arborização urbana assume particular importância. Ainda segundo os autores, a vegetação presente nas cidades tem numerosos usos e funções no ambiente urbano, sendo assim podendo se observar que os locais arborizados geralmente se apresentam mais agradáveis aos sentidos humanos.

Em Almeida (2018), é comentado três formas de benefícios da implantação da arborização urbana:

- Os benefícios ecológicos referem-se à melhoria do microclima, pois absorvem radiação solar diminuindo os reflexos e proporcionando sombra; reduzem ou aumentam a velocidade dos ventos; aumentam a umidade atmosférica; amenizam a poluição atmosférica e acústica; protegendo, também, o solo e a fauna.
- Os benefícios estéticos proporcionam beleza estética ao local e se tornam referência na qualidade de vida. Isto acontece devido a promoção de novos modelos paisagísticos; a adição de cores ao cenário urbano com as flores, as folhas e os troncos; a adição de dinamismo à paisagem urbana através dos aspectos de mudança de cor, queda e brotação das folhas, floração e frutificação.
- Os benefícios econômicos e sociais geram a promoção das cidades que se transformam em atração turística pelos espaços verdes com suas espécies de árvores plantadas; a

valorização de imóveis próximos a áreas arborizadas; redução no consumo de energia já que o clima se mantém mais ameno; promove a educação ambiental a população que aprende mais sobre o meio ambiente, notando a clara diferença entre áreas arborizadas e áreas construídas; entre outros benefícios.

Para que a arborização urbana possa proporcionar todos esses benefícios, ela tem um planejamento criterioso considerando vários aspectos do ambiente urbano para que não haja conflito da vegetação com as estruturas urbanas, selecionando espécies adequadas para cada local e prezando pela boa diversidade. Assim, a implantação de árvores na paisagem urbana tenderá a proporcionar mais benefícios (Vervlot-Filho *et al.*, 2011). A arborização urbana é reconhecida como um serviço urbano essencial que influencia diretamente a qualidade de vida de uma população, sendo essa melhor à medida que as administrações públicas possam priorizar (Sanchonete, 1994).

Lima (2007) enfatiza que é compreensível que todas as ações desenvolvidas em um município precisam ser planejadas de modo a evitar problemas que afetem a qualidade de vida da população. Sendo assim, a arborização urbana merece atenção especial, pois quando realizada sem critério acarreta problemas tanto à sociedade quanto ao poder público municipal que precisará investir para reparar os danos.

Onde uma arborização mal planejada faz que a população passe a não querer árvores em suas ruas, pelos diversos problemas que ela provoca, principalmente quando se utilizam espécies inadequadas, que estabelecem conflitos com a linha de transmissão de energia e de telefonia, podendo também danificar calçadas e muros das residências bem como provocar queda excessiva de folhas e flores (Rodrigues, *et al.*, 2010; Roppa *et al.*, 2007).

A NBR 16246 de 11/2013 – Florestas urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas, estabelece alguns procedimentos, como por exemplo, como deve ser realizada da melhor forma uma poda em áreas urbanas, sempre de acordo com a legislação aplicável. Além disso, quais os requisitos de segurança na aplicação dos serviços de arboricultura, avaliação dos riscos a partir dos conflitos presentes nos locais, e como manejar as árvores na urbanização. Esta Norma pode ser utilizada como orientação para que profissionais da administração pública municipal, estadual e federal, assim como prestadores de serviço particulares, proprietários de imóveis, concessionárias de serviços públicos e outros, elaborem suas especificações de trabalho.

2.2 - Japeri - Engenheiro Pedreira

De acordo com a tradição, a expressão Baixada Fluminense fica restrita à porção do território que abrange os municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Japeri, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Queimados e São João de Meriti (Ceperj, 2010).

De acordo com IBGE (2010), o município de Japeri apresenta 68,3% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 25,7% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 26,8% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Em estudo realizado por Alcantara, Oliveira, Magalhães & Mendonça, sobre o desenvolvimento Urbano e Periurbano no município de Japeri (2020), destacam-se no município os potenciais ecoturísticos, turismo de aventura e turismo rural, porém sem equipamentos urbanísticos ou estrutura turística adequada. O uso e a apropriação desses espaços denotam um caráter insurgente, de sublimação, de capacidade de abstração da realidade hostil cotidiana. Ainda de acordo com os mesmos autores, Japeri apresenta os piores índices de desenvolvimento humano (IDH), 0,659 (IBGE, 2010), e de bem-estar urbano do estado do Rio de Janeiro, agravada pela baixa taxa de empregabilidade e oferta de emprego em relação à população residente, o que pode influenciar diretamente na manutenção e na conservação da arborização urbana do município.

De acordo com Silva, Oliveira & Azevedo (2020), a região metropolitana de Japeri é marcada por uma expansão demasiadamente tardia de investimentos públicos e privados; e norteada pela reestruturação-territorial-produtiva, metropolização periférica e expansão capitalista.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento quali-quantitativo da arborização urbana foi realizado entre março e julho de 2023, no bairro Engenheiro Pedreira no município de Japeri, localizado no estado do Rio de Janeiro (Figura 1). O município de Japeri possui uma população de 96.289 habitantes, com área da unidade territorial de 81,697 km², com densidade demográfica de 1.178,61 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE, 2022). O bairro consiste em um sub-distrito do município com coordenadas 22°40' 44,3 "S e 48°36' 21,8 "O, com 190 hectares (1,90 km²) de área e 14.198 habitantes (IBGE, 2010). O município como um todo não possui prédios residenciais, comerciais e financeiros, apenas residências e comércios locais. Além disso, não se observa no município presença de muitas árvores distribuídas pelas ruas, sendo notável que o local de estudo apresenta uma carência de arborização urbana.

Áreas da baixada fluminense e região metropolitana do Rio de Janeiro apresentam clima tropical semi-úmido com chuva abundante no verão e invernos secos (CEPERJ, 2010). Essas áreas do estado apresentam temperatura média anual em torno de 24° C e com uma pluviosidade que ultrapassa os 1.500 mm anuais (Bastos; Napoleão, 2011). O estado do Rio de Janeiro possui área de domínio em 100% pelo Bioma Mata Atlântica (IBF, 2020).

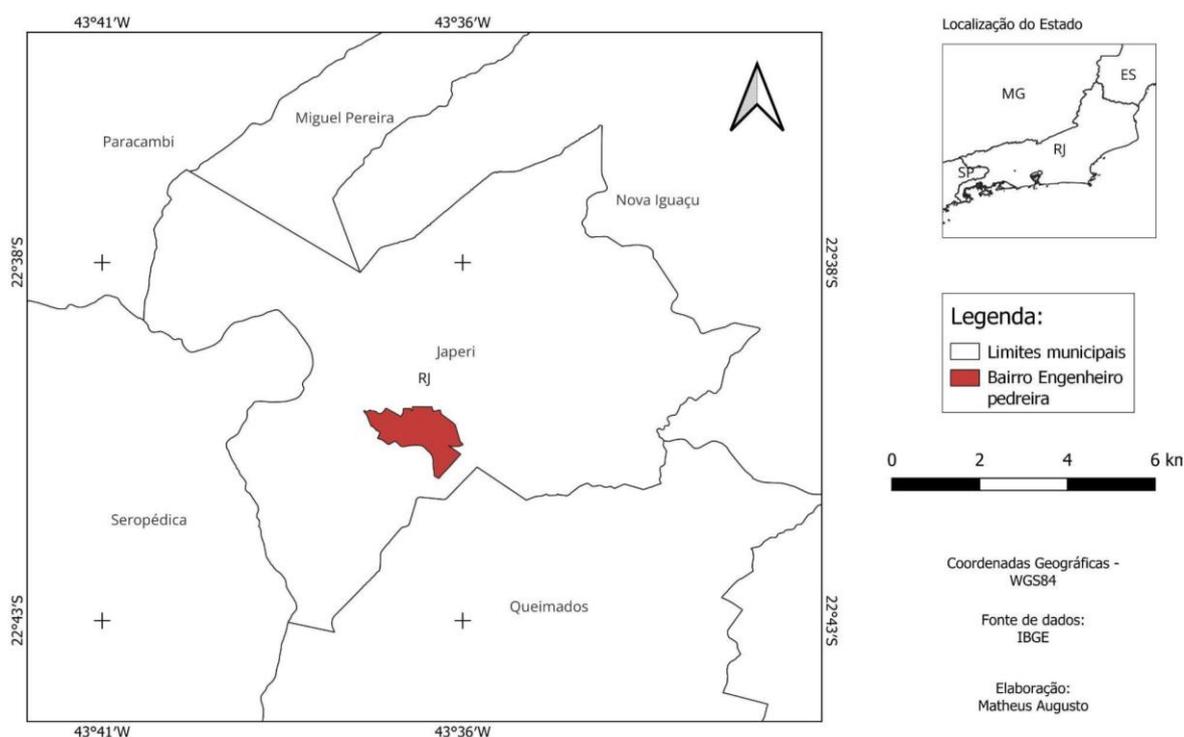


Figura 1 - Localização da área de estudo, bairro Engenheiro Pedreira, no município de Japeri, estado do Rio de Janeiro/RJ.

A coleta de dados foi realizada em campo utilizando o aplicativo SW Maps versão 1.0.9. Este aplicativo é gratuito e permite coletar, apresentar e compartilhar informações geográficas, sendo desenvolvido pela Aviyann Tech (P) Ltd.. O levantamento foi realizado em aparelho celular Iphone 7, onde as características foram inseridas em campos específicos já previamente cadastrados no aplicativo, sendo a localização georreferenciada, sem a necessidade de fichas de papel. Os dados foram exportados para uma planilha de Excel, para que fosse possível o processamento e análise. As características foram procedidas da seguinte forma:

- a) Tipo de via - rua, avenida e praça;
- b) Nome vulgar - nome popular que é atribuído a árvore;
- c) Espécie - a classificação adotada foi utilizada a partir das informações mais atualizadas no site Flora do Brasil (2020);
- d) Presença ou não de cancro - protuberância em partes do tronco, galhos do vegetal em que a casca ou câmbio encontra-se mortos;
- e) Presença ou não de cavidade aparente >30% da circunferência à altura do peito (CAP) da árvore. Mediu-se o CAP, e quando presente, a largura da cavidade;
- f) Equilíbrio - distinguiu-se se a copa estava equilibrada ou desequilibrada (maior quantidade de copa de um lado da árvore, com potencial de risco para favorecer uma queda);
- g) Danos das raízes - classificou-se o sistema radicular em relação a presença de qualquer tipo de dano as calçadas ou nenhuma presença de dano;
- h) Conflitos com a rede de distribuição de energia elétrica - estimou-se a altura dos indivíduos arbóreos com base na altura de uma construção de um andar com aproximadamente 3m de altura e também estimando a altura do poste com aproximadamente 6m, observando se havia intercepção ou não na rede elétrica;
- i) Conflitos com pedestre - dificuldade ou não à passagem de pedestres;
- j) Conflitos com fachada - conflito(s) com fachada de casas residenciais, lojas comerciais e recintos públicos municipais.

Com o auxílio de uma fita métrica foi mensurada a circunferência a 1,30 m do solo (CAP), assim como a avaliação de lesões no tronco das árvores, quando presentes. A altura foi estimada por meio da comparação com os objetos urbanos, tais como postes que se encontravam próximos aos indivíduos mensurados. Os dados espaciais das espécies e os mapas foram processados e elaborados no software QGIS 3.28.7, com a finalidade de avaliar visualmente a ocorrência espacial das espécies nas ruas, analisar as condições atuais e selecionar seus principais atributos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O censo das vias públicas do bairro Engenheiro Pedreira no município de Japeri/RJ, totalizou 149 árvores, compreendendo 14 famílias, 20 gêneros e 24 espécies, sendo 17 classificadas como exóticas e 7 como nativas do bioma Mata Atlântica (Lorenzi, 1992; Lorenzi *et al.*, 2003) (Tabela 1).

Tabela 1 - Espécies mensuradas nas ruas do bairro Engenheiro Pedreira, na cidade de Japeri/RJ.

Nome Vulgar	Espécie		Ni	F (%)	FA (%)
Amendoeira	<i>Terminalia catappa</i> L.	E	37	24,	24,8
Ficus	<i>Ficus benjamina</i> L.	E	37	24,8	49,7
Ipê	<i>Handroanthus</i> sp.	N	15	10,1	59,7
Palmeira Imperial	<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	E	12	8,1	67,8
Albizia	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	E	8	5,4	73,2
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link	E	7	4,7	77,9
Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	E	4	2,7	80,5
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	E	4	2,7	83,2
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	N	3	2,0	85,2
Embaúba	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl.	N	3	2,0	87,2
Santa bárbara	<i>Melia azedarach</i> L.	E	3	2,0	89,3
Cassia-amarela	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	E	2	1,3	90,6
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	E	2	1,3	91,9
Tamarindeiro	<i>Tamarindus Indica</i> L.	E	2	1,3	93,3
Cajá-manga	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	E	1	0,7	94,0
Colubrina	<i>Echium vulgare</i> L.	E	1	0,7	94,7
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i> L.	E	1	0,7	95,3
Sapucaia	<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	N	1	0,7	96,0
Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	E	1	0,7	96,7
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	E	1	0,7	97,3
Munguba	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	E	1	0,7	98,0
Oiti	<i>Licania tomentosa</i> Benth.	N	1	0,7	98,7
Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>	N	1	0,7	99,3
Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	N	1	0,7	100,0
Total			149	100,0	-

Nota: Ni= número de indivíduos; F(%) = Frequência; FA (%) = Frequência acumulada; N= espécie nativa; E= espécie exótica do Bioma Mata Atlântica.

Foram encontradas vinte e quatro espécies nas vias públicas no bairro Engenheiro Pedreira (Tabela 1). As espécies amendoeira (*Terminalia catappa* L.) e ficus (*Ficus benjamina* L.), ambas apresentaram 24,8% de frequência cada uma delas (Tabela 1). Redin *et al.* (2010), recomendam que a frequência de uma única espécie na arborização urbana não deve ultrapassar a 15%, de modo a garantir as condições fitossanitárias das árvores.

Comparando os resultados obtidos com trabalhos realizados em outros municípios brasileiros, observou-se que a diversidade é muito inferior, como por exemplo, no estudo de Silva *et al.* (2016), no bairro do centro da cidade do Rio de Janeiro, que no inventário realizado, encontraram 2.693 árvores distribuídas em 50 espécies. No trabalho de Rezende & Santos (2010), que realizou o levantamento arbóreo do bairro Jaraguá, na cidade de Uberlândia/MG, foram encontrados 196 indivíduos arbóreos, distribuídos em 21 espécies, sendo cinco espécies responsáveis por 72,94% das plantas levantadas. No levantamento realizado por Matta *et al.* (2022), os indivíduos presentes no bairro centro da cidade de Petrópolis/RJ, totalizaram 423 árvores vivas e 5 mortos. Os resultados observados no bairro Engenheiro Pedreira, comparados aos levantamentos de outros locais demonstram que há baixa diversidade de espécies, podendo ser explicado em parte pela menor dimensão de área do bairro.

Assim como no presente estudo, a amendoeira (*Terminalia Catappa*) é uma espécie frequentemente encontrada na arborização urbana de vários municípios do país, principalmente no estado do Rio de Janeiro, sendo ela uma espécie exótica. Pereira *et al.* (2018) realizando o levantamento no bairro Grajaú, no município do Rio de Janeiro, constatou uma frequência dessa espécie de 15,7%, sendo a mais frequente no local. A presença da *Terminalia catappa* na arborização urbana se deve ao tamanho da sua copa ser densa e ampla, possibilitando grande área sombreada (Lorenzi *et al.*, 2003). Por apresentar crescimento rápido, a população por espontaneidade e querendo conforto em certas situações, procuram e plantam mudas dessa espécie sem orientação técnica. No entanto, a presença nas vias públicas pode acarretar problemas de conflitos com rede elétrica, fachadas e calçamentos, além de suas folhas coriáceas entupirem bueiro e as raízes superficiais estrondar calçadas e pavimentos, culminando em muitas situações na necessidade de remoção. Desde 1994, existe uma Resolução Municipal da cidade do Rio de Janeiro nº 04/SEMA, que por ser uma espécie caducifólia (que perde as folhas em determinada época do ano), as folhas e os frutos causam entupimento das bocas de lobo nas ruas (bueiros), ficando proibido o plantio de novas espécies do mesmo gênero na cidade.

O ficus (*Ficus benjamina* L.) é uma espécie exótica bastante presente nas vias públicas do país, podendo se observar seu uso no paisagismo. Em certos bairros da cidade de Pombal, no estado da Paraíba, Júnior *et al.* (2008), observaram que a espécie foi responsável por aproximadamente 51% de todos os indivíduos mensurados. Uma frequência de 69,5% foi levantada no trabalho de Melo *et al.* (2008), no bairro Bivar Olinto, na cidade de Patos/PB. De acordo com o PDAU-RJ (2015) e com Rocha *et al.* (2004) a espécie ficus (*Ficus benjamina* L.) não é indicada para a arborização urbana, de maneira que é constante os problemas com raiz quebrando calçadas, entupindo encanamentos e conflito da copa com a rede elétrica. Esses conflitos podem se dar pela escolha de espécies, na qual apresentam crescimento desordenado e sempre apresentam conflitos com calçadas, muros e demonstram sistema radicular superficial, ocorrendo bloqueio de passagens de pedestres no passeio público.

As espécies de Ipê (*Handroanthus* sp.) foram a terceira mais encontrada no bairro (10,1%), sendo nativas do bioma Mata Atlântica, adequada para vias públicas pelo crescimento moderado e possuir raízes mais profundas. Em trabalho realizado por Nascimento *et al.* (2014) no bairro centro de Resende/RJ, a espécie foi encontrada com uma frequência de 15,8%, estando um pouco acima da frequência de 15,0% ideal para a arborização urbana.

A Palmeira Imperial (*Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F.Cook) esteve presente no bairro com uma frequência de 8,1%. No trabalho de Silva *et al.* (2016), no bairro centro da cidade do Rio de Janeiro, a espécie exótica apresentou uma frequência de 4,4%. É uma espécie de plantio não recomendado no passeio público porque pode gerar problemas, como o contato com a rede elétrica, as folhas ao caírem podem machucar as pessoas e causar acidentes, além da queda que pode amassar veículos. Também é relevante citar que o sistema radicular é superficial, ou seja, pode não ter estabilidade e nem ponto de equilíbrio (SEMADUR, 2017).

Outra espécie presente no censo foi a albizia (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth.), que apresentou ocorrência de 5,4% no bairro estudado. No trabalho de Brasileiro *et al.* (2014), a ocorrência da espécie no censo realizado no bairro Vista Alegre, município do Rio de Janeiro/RJ, foi de 18,6%. Por se tratar de uma espécie exótica e reconhecida em muitos trabalhos como de caráter invasor, sua recomendação em meio urbano não é recomendada.

Foi possível constatar que todas as espécies presentes no bairro Engenheiro Pedreira estão distribuídas em algumas ruas, enquanto em muitas ruas não apresentam nenhuma árvore (Figura 2). A espécie amendoeira (*Terminalia catappa* L.) se apresenta mais concentrada em algumas ruas e a ficus (*Ficus benjamina* L.) se apresentam mais distribuídas e sendo ela a único presente em algumas ruas.

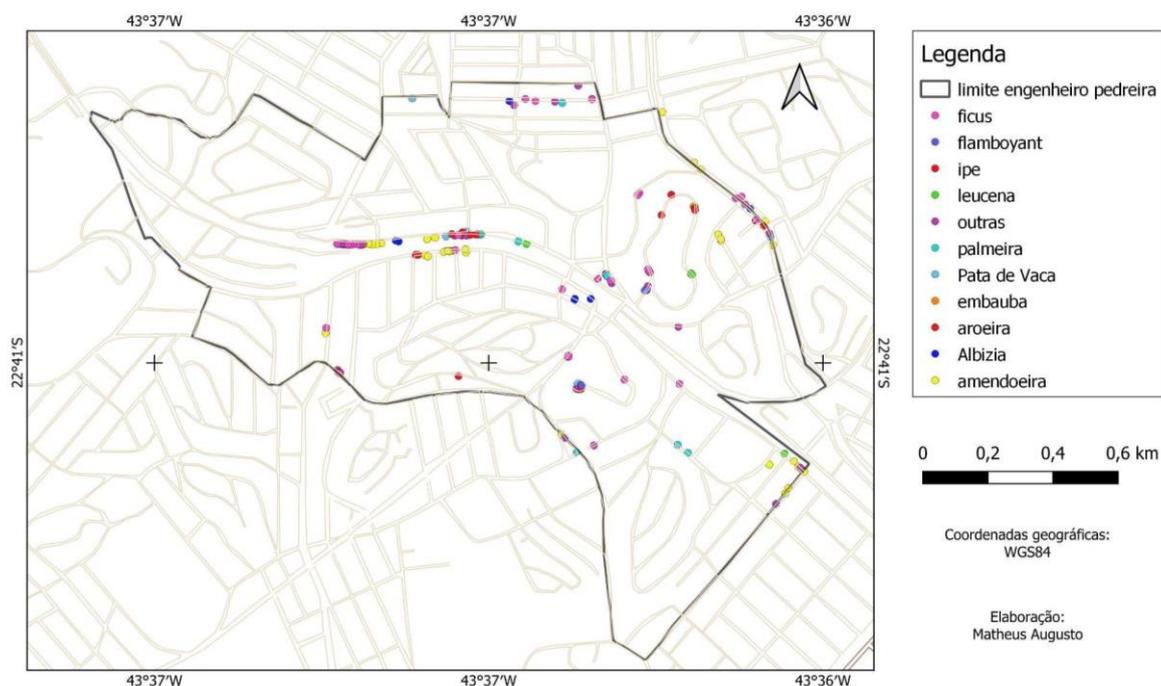


Figura 2 - Distribuição espacial das espécies de maior ocorrência no bairro Engenheiro Pedreira na cidade de Japeri/RJ.

A distribuição das árvores nas ruas do bairro Engenheiro Pedreira é muito irregular, com locais com ausência de indivíduos arbóreos (Figura 3). As ruas apresentam constante movimentação de pedestres durante todo o dia, o que justificaria a presença das árvores para trazer maior conforto térmico para as pessoas. Muitas ruas são estreitas e o que dificultaria a implantação de árvores em muitos locais. Também é frequente calçadas estreitas, com locais que apresentam largura de calçadas com aproximadamente 1,5 metros, o que poderá gerar conflitos com fachadas de pequenos comércio locais, e com a rede elétrica (Figura 3).



Figura 3: Exemplos de trechos de ruas no bairro Engenheiro Pedreira na cidade de Japeri/RJ com ausência de árvores.

Nas ruas que apresentam maior concentração de árvores (Figura 2), verificou-se uma quantidade de árvores distribuídas de forma adequada (Figura 4), onde a largura dessa calçada possui aproximadamente 4 metros de largura.



Figura 4: Exemplos de trechos de ruas no bairro Engenheiro Pedreira na cidade de Japeri/RJ com presença de árvores.

Os indivíduos arbóreos com copa desequilibrada e algum dano aparente na raiz no bairro Engenheiro Pedreira totalizaram 26 árvores (18,4% do total) (Tabela 2). Se destacando a espécie ficus (*Ficus benjamina* L.) (Figura 5), sendo ela uma das espécies mais frequentes no bairro. Além da espécie amendoeira (*Terminalia catappa* L.), outra mais frequente no bairro Engenheiro Pedreira.

Tabela 2. Árvores com copa desequilibrada e danos da raiz nas espécies da arborização urbana das ruas do bairro Engenheiro Pedreira, na cidade de Japeri, RJ.

Nome Vulgar	Espécie	Ni	F (%)	FA (%)
Ficus	<i>Ficus benjamina</i> L.	17	65,4	65,4
Amendoeira	<i>Terminalia catappa</i> L.	4	15,4	80,8
Albizia	<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	2	7,7	88,5
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	1	3,8	92,3
Ipê	<i>Handroanthus</i> sp	1	3,8	96,1
Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	1	3,8	100,0
Total		26	100,0	-

Nota: Ni = Número de indivíduos; F (%) = Frequência.



Figura 5: Exemplos de árvores da espécie ficus (*Ficus benjamina* L.) em ruas no bairro Engenheiro Pedreira na cidade de Japeri/RJ.

A divisão das árvores por classe de altura (Tabela 3) mostra que a maior parte possui altura de até 6,0 m no bairro Engenheiro Pedreira (48,3%).

Tabela 3. Número de indivíduos divididos em três classes de altura e frequência dos indivíduos que conflitam com a rede de distribuição elétrica, fachada e pedestre dentro de cada classe nas

Classe de altura (m)	Ni (%)	Rede (%)	Fachada (%)	Pedestre (%)
$H \leq 6,0$	72 (48,3)	19 (12,8)	1 (0,7)	21 (14,1)
$6,0 < H \leq 9,4$	56 (37,6)	13 (8,7)	5 (3,4)	28 (18,8)
$H \geq 9,4$	21 (14,1)	6 (4,0)	0 (0,0)	5 (3,4)
Total Geral	149	38 (25,5)	6 (4,1)	54 (36,3)

espécies da arborização urbana das ruas do bairro Engenheiro Pedreira, da cidade de Japeri, RJ.
Nota: Ni = Número de indivíduos; F(%)= Frequência.

Nos conflitos com a rede elétrica, observa-se uma maior frequência de árvores conflitantes são aquelas com altura de até 6 m de altura (12,8%). Em muitos estudos se recomenda utilizar árvores de pequeno porte para evitar eventuais conflitos. Pereira *et al.* (2018) no estudo realizado no bairro Grajaú, encontrou uma altura de árvores conflitantes com altura acima de 9,4 m de altura com um total de 5,9% de árvores.

Quando se observa os conflitos com fachada foi observado no bairro Engenheiro Pedreira uma frequência de 4,1%, sendo um valor baixo podendo ser explicado pelo município não possuir prédios residenciais, comerciais e financeiros. Lima *et al.* (2007) na cidade de Bandeirantes, Minas Gerais, observaram que 3,1% das árvores analisadas se encontravam em conflito com a fachada dos estabelecimentos.

Os dados de cancro mostram que 11 (7,4% do total) árvores apresentam lesões causadas pelo cancro (Tabela 4).

Tabela 4: Ocorrência de cancro nas espécies de arborização urbana das ruas do bairro Engenheiro Pedreira, da cidade de Japeri.

Nome Vulgar	Espécie	Ni	F (%)
Ficus	<i>Ficus benjamina</i> L.	9	81,9
Amendoeira	<i>Terminalia catappa</i> L.	1	9,1
Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	1	9,1
Total		11	100,0

Nota: Ni = Número de indivíduos; F(%) = Frequência.

Analisando as espécies que mais apresentam danos de cancro, a espécie ficus (*Ficus benjamina* L) totalizou uma ocorrência de 9 indivíduos, apresentando uma frequência bem alta (81,9%). Se faz necessário a substituição de árvores que apresentam cancro em situações bem avançadas. Na região leste de Belo Horizonte, Minas Gerais, Oliveira *et al.* (2015) observou *Ficus benjamina* L. com uma frequência de 4,36%. No bairro Centro, na cidade do Rio de Janeiro, no estudo de Silva *et al.* (2016) a mesma espécie apresentou 1,9% de frequência.

Quando foi constatado a presença de cavidade na árvore, mediu-se a largura da cavidade para verificar se a cavidade aparente era $\geq 30\%$ da circunferência à altura do peito (CAP) da árvore, onde apenas três árvores apresentaram essa constatação, sendo elas da espécie ficus (*Ficus benjamina* L.). Onde comparando com outros locais, apresentou uma baixa quantidade, no qual no bairro do Grajaú, na cidade do Rio de Janeiro, nos estudos de Pereira *et al.* (2018), foram encontradas 37 árvores (1,4% do total) com cavidade igual ou superior à 30% da circunferência à altura do peito e nos estudos de Silva *et al.* (2016), no bairro Centro, cidade do Rio de Janeiro, encontraram 235 árvores (8,7% do total).



Figura 6: Presença de cavidade aparente $>30\%$ do CAP. Espécie *Ficus benjamina* L..

5. CONCLUSÃO

Na arborização urbana do bairro Engenheiro Pedreira, foram mensuradas 149 árvores, distribuídas em 14 famílias, 20 gêneros e 24 espécies. Além da baixa diversidade de espécies, houve elevada concentração em apenas duas, a amendoeira (*Terminalia catappa* L.) e o ficus (*Ficus benjamina* L.), com frequência de 24,8% para cada uma.

A distribuição espacial das árvores e das espécies é irregular e ruim, com muitas ruas sem arborização.

Os indivíduos arbóreos com copa desequilibrada e algum dano aparente na raiz totalizaram 26 árvores, se destacando a espécie ficus (*Ficus benjamina* L.) (65,4%). O número de árvores com cancro, cavidades e conflitos foi considerado relativamente baixo, sendo concentrado em poucas espécies.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A arborização urbana do bairro de Engenheiro Pedreira, município de Japeri/RJ é insatisfatória, tanto sob aspectos quantitativos quanto qualitativos. No aspecto quantitativo, verifica-se a necessidade urgente de implementação de plantios, através da adoção de um programa permanente de arborização urbana. No aspecto qualitativo é preciso se atentar na escolha de espécies adequadas para vias públicas, aumentando a diversidade de espécies nativas; fazendo a substituição de espécies que já estão no local, por espécies adequadas para vias públicas.

Com a produção dos mapas e o auxílio do geoprocessamento foi possível visualizar com mais facilidade como está a distribuição das árvores no bairro Engenheiro Pedreira, auxiliando assim no planejamento e no manejo da arborização urbana.

Conclui-se também que há a necessidade da realização de um planejamento de manejo de arborização urbana entre Prefeitura, parceria com empresas locais e toda a comunidade local. Definindo assim critérios e técnicas adequadas para a realização de tal manutenção e implantação, de forma a garantir uma arborização urbana de qualidade para toda a população.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.C. **Levantamento da arborização urbana no município de Mariluz – PR. 2018.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

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

BASTOS, J. & NAPOLEÃO, P. **O Estado do Ambiente: Indicadores Ambientais do Rio de Janeiro de 2010.** INEA, 2011. Disponível em: <http://200.20.53.3:8081/cs/groups/public/documents/document/zwew/mde1/~edisp/inea0015448.pdf>. Acesso em: 01 de novembro de 2023.

BIOVERT. **Curiosidade sobre a amendoeira, *Terminalia cattapa* L.** Disponível em: <http://www.biovert.com.br/curiosidades-sobre-amendoeira-terminalia-catappa/>. Acesso em: 25 de nov. de 2023.

BORTOLETO, S. **Inventário quali-quantitativo da arborização urbana viária da estância de águas de São Pedro-SP.** São Paulo: Piracicaba, 2004. p.98. Dissertação (mestrado) UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.

BRASILEIRO, J.B.M. **Inventário da arborização urbana no bairro de Vista Alegre, município do Rio de Janeiro, RJ.** Defesa de monografia - Universidade Rural do Rio de Janeiro.

COMPANHIA DE ENERGIA ELÉTRICA DE MINAS GERAIS – CEMIG. **Manual de Arborização.** Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, p.112, 2011.

DANTAS, I.C.; SOUZA, C.M.C. **Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, v.4, n.2, 2004.

DUARTE, F. G.; SANTOS, A.G.; ROSADO, F.R.; DELARIVA, R.L.; SAMPAIO, A.C. **Cupins (Insecta: Isoptera) na arborização urbana da Zona 1 de Maringá - PR.** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá, v. 1, n. 1, p. 87-99, janeiro/abril 2008.

FALCE, B. O.; LEÃO, B.D.A.; SOUZA, D.M.; OLIVEIRA, F.B. **Análise da distribuição espacial de árvores e arbustos quanto ao porte, à taxonomia e à utilização através de sistema de informação geográfica.** REVSBAU, Piracicaba – SP, v.7, n.1, p. 23-34, 2012.

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

FUNDAÇÃO CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS, PESQUISAS E FORMAÇÃO DE SERVIDORES PÚBLICOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - CEPERJ. **O Estado do Rio de Janeiro e seu ambiente.** Centro de Estatísticas, Estudos e Pesquisas. 2019. Disponível em: http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/info_territorios/ambiente.html. Acesso em 02 de out. de 2023.

GONÇALVES, L. M.; MONTEIRO, P. H. da S.; SANTOS, L. S. dos; MAIA, N. J. C.; ROSAL, L. F. **Arborização Urbana: a Importância do seu Planejamento para Qualidade de Vida nas Cidades**. Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 128–136, 2018. DOI: 10.17921/1415-6938.2018v22n2p128-136.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. **Bioma Mata Atlântica**. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica>. Acesso em: 25 de nov. de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades e Estados: Japeri. 2022**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/japeri.html>. Acesso em: 02 de out. de 2023.

JÚNIOR, F.R.; MELO, R.R.; CUNHA, T.A.; STANGERLIN, D.M. **Análise da arborização urbana em bairros da cidade de Pombal no estado da Paraíba**. REVSBAU, Piracicaba – SP, v.3, n.4, p.3-19, 2008.

LEITÃO, F.S., 2016. **A atuação pública na arborização da cidade do Rio de Janeiro**. Programa de Engenharia Urbana. 139 f. (Dissertação mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

LIMA NETO, E.M.; MELO, E.; SOUZA, R. **Comportamento e características das espécies arbóreas nas áreas verdes públicas de Aracaju, Sergipe**. Scientia Plena, v.7, n.1, p.1-10, 2011.

LIMA, C.B et al. **Descrição das árvores encontradas nas ruas de Bandeirantes-PR**. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v.5, supl.1, p.609-611, 2007.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. **Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções**. Ambiente - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, v. 1 n. 1, p.125-139, 2005.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas no Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Floras, 1992. 360p.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M.A.V.; BACHER, L.B. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Floras, 2033. 384p.

MATTA, J. M. de A., LOPES, M. P. N., CHEQUER, L. P. T.; MOREIRA, F. de F. **Aspectos da arborização de oito praças no município de Petrópolis, RJ, Brasil**. BJD, Paraná - BR, 2022.

MELO, R. R.; FILHO, J.A.L.; JÚNIOR, F.R. **Diagnóstico qualitativo e quantitativo da arborização urbana no bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v.2, n.1, p.64-78, 2007.

MORAES, L.M.; MACHADO, R.R.B. **A arborização urbana do município de Timon/MA: inventário, diversidade e diagnóstico quali-quantitativo**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba – SP, v.9, n.4, p 80-98, 2014.

NASCIMENTO, M. S.; RODRIGUES, E. R.; SOUZA, C. A. S.; FARIA, M. J. B.; PEDERRASI, J.; LIMA, M. S. C. S. **ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO DAS ÁREAS PÚBLICAS DO BAIRRO CENTRO DE RESENDE, RJ.** Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba – SP, v.9, n.4, p 113-131, 2014.

NBR 16246-1 de 11/2013 – **Florestas urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas.**

OLIVEIRA, A. F. et al., **Arborização viária conflituosa com a rede elétrica na região oeste de Belo Horizonte – MG.** Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba – SP, v.11, n.2, p. 27-44, 2016.

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

PDAU. **Plano diretor de arborização urbana da cidade do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: FPJ, 2015. 416p.

PEREIRA, A.W.; JUNIOR, J.C.A.; MENDONÇA, B.A.F de; SANTOS, C.J.F.; GIÁCOMO, R.G.; ARAÚJO, E.J.G de; SILVA, E.V. da. **Análise quali-quantitativa da arborização urbana de dois bairros do município do Rio de Janeiro por meio do geoprocessamento.** Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Curitiba - PR, v.14, n.12, p. 43-61, 2018.

PREFEITURA DE JAPERI. **Secretaria de Saúde. Bairros de Japeri. Japeri - RJ.** 2023. Disponível em: <https://www.rgjaperi.com.br/google-maps/bairros-de-japeri>. Acesso em: 02 de out. de 2023.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Manual técnico de arborização urbana.** Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, São Paulo, p. 1 – 124, 2015.

REFLORA. **Flora e Funga do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> . Acesso em: 25 de nov. de 2023.

REDIN, C. G. et al. **Análise da Arborização Urbana em cinco praças do município de Cachoeira do Sul, RS.** Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v.5, n.3, 2010.
REZENDE, T.M.; SANTOS, D.G. **Avaliação quali-quantitativa da arborização das praças do bairro Jaraguá, Uberlândia - MG.** REVSBAU, Piracicaba – SP, v.5, n.2, p.139-157, 2010.

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

RODRIGUES, T. D.; MALAFAIA, G.; QUEIROZ, S. E. E.; RODRIGUES, A. S. de L. **Percepção sobre arborização urbana de moradores em três áreas de Pires do Rio – Goiás.** Revista de Estudos Ambientais, Itajaí, v.12, n.2, p.47-61, 2010.

ROMANI, G.N. et al. **Análise quali-quantitativa da arborização na Praça XV de Novembro em Ribeirão Preto – SP, Brasil.** Revista Árvore. v.36, n.3, p.479-487, 2012.

ROPPA, C.; FALKENBERG, J. R.; STANGERLIN, D. M.; BRUN, F. G. K.; BRUN, E. J.; LONGHI, S. J. **Diagnóstico da percepção dos moradores sobre a arborização urbana na vila estação colônia – bairro Camobi, Santa Maria – RS.** Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba, v.2, n.2, p.11-30, 2007.

SANCHOTENE, M. C. C. **Desenvolvimento e perspectivas da Arborização Urbana no Brasil.** In: II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana; V Encontro Nacional sobre Arborização Urbana. Anais... São Luiz-MA: SBAU, p. 15 – 25,1994.

SANTOS, C. Z. A. dos; FERREIRA, R. A.; SANTOS, L. R.; SANTOS, L. I.; GOMES, S. H., & GRAÇA, D. A. S. da. **Análise qualitativa da arborização urbana de 25 vias públicas da cidade de Aracaju/SE.** Ciência Florestal 25(3), 751–763, 2013.

SILVA, A. G.; GONÇALVES, W.; LEITE, H.G.; SANTOS, E. **Comparação de três métodos de obtenção de dados para avaliação quali-quantitativa da arborização viária, em Belo Horizonte-MG.** Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 1, n. 1, p. 31 – 44, 2006.

SILVA, K.A.R.; LELES, P.S.S.; GIÁCOMO, R.G.; MENDONÇA, B.A.F. **Diagnostico e uso de geoprocessamento para manejo da arborização urbana do bairro centro da cidade do Rio de Janeiro – RJ.** Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. Piracicaba – SP, v.11, n.4, p.98-114, 2016.

SILVA, R. D.; OLIVEIRA, P.M.; AZEVEDO, N.F. **Dinamismo Econômico do Oeste Metropolitano do Rio de Janeiro: Apontamentos sobre Seropédica e Japeri (2003-2018).** Espaço e Economia [Online], 19 | 2020, posto online no dia 17 agosto 2020, consultado o 03 novembro de 2023.

SOARES, J.; PELLIZZARO, L. **Inventário da Arborização Urbana do município de Ampére (Paraná – Brasil).** Revista Brasileira de Meio Ambiente, v.5, n.1. 111-127 (2019).

VERVLOT-FILHO, R. H. V.; PLASTER, O. B.; SILVA, A. G. **Aspectos florísticos da arborização do campus de goiabeiras da Universidade Federal do Espírito Santo.** In: 15o Congresso Brasileiro e 1o Congresso Ibero-americano de Arborização Urbana- CBAU, 2011, Anais... Recife- PE, 2011.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M.; DIAS, M. **Espaços não-formais de Ensino e o currículo de Ciências.** Ciência e Cultura, v. 57, n.4, p.21-23, 2005.