



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**Felipe de Freitas Silva**

**Avaliação da arborização urbana no Bairro Fazenda Caxias,  
Seropédica - RJ**

**Monografia de conclusão de curso**

**Seropédica 2022**



**Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Instituto de Agronomia  
Departamento de Geografia**

**Felipe de Freitas Silva**

**Avaliação de arborização urbana no Bairro Fazenda Caxias,  
Seropédica - RJ**

Monografia apresentada ao curso de Geografia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro como requisito final para obtenção do título de Bacharelado em Geografia.

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Karine Bueno Vargas**

**Comissão examinadora**

Prof.<sup>a</sup> Dra. Karine Bueno Vargas

Prof.<sup>a</sup> Dra. Sara Lawall – UFRRJ (IM)

Avaliadora 1

Prof.<sup>o</sup> Dr. Heitor Soares de Farias – UFRRJ (IGEO)

Avaliadora 2

Prof.<sup>o</sup> Dr. Andrews José de Lucena – UFRRJ (IGEO)

Suplente

## **Agradecimentos**

Primeiramente aos meu país que custearam meus estudos e me permitiram viver esta experiência incrível da graduação. Sem eles eu não estaria aqui e não conseguirei, nem em 92 páginas descrever o quanto eles já se sacrificaram por mim.

Aos meus amigos que me acompanharam e ficaram ao meu lado nos momentos difíceis, principalmente minhas melhores amigas, Camila, Beatriz e Isabella, vocês tornaram tudo melhor.

Ao meu namorado, Náthan, que apesar de chegar no último ano, me fez mais feliz do que qualquer um antes e me faz acreditar sempre no meu potencial e no quanto merecemos ser amados também.

Aos professores Maurílio Botelho, Gustavo Motta e Heitor Farias por terem sido figuras de grande importância na minha formação enquanto pesquisador e cidadão e terem feito grandes viradas de chave na minha graduação e me fazendo entender muito melhor a ciência incrível que é a Geografia.

A minha orientadora, Karine Vargas, que me acolheu quando percebi que se precisaria fazer uma monografia, ela teria que ser em biogeografia.

A instituição UFRRJ por ter me proporcionado as condições para minha capacitação profissional de forma gratuita e de qualidade.

A CAPES por me proporcionar dois anos de bolsa de Iniciação Científica, que foi fundamental para a permanência na universidade e para o meu aprendizado como pesquisador.

E por último a mim mesmo por ter sido capaz de passar pelas duras provas da depressão e ser capaz novamente de sonhar, ter prazer em estudar e amar isso e mais importante, amar estar vivo pra poder ter vivido toda esta experiência e muitas outras futuras.

## **RESUMO**

Esta pesquisa monográfica tem por finalidade reconhecer as características da arborização urbana do Bairro Fazenda Caxias, pertencente ao município de Seropédica, localizado na Baixada Fluminense, além espacializar sua cobertura vegetal, bem como, avaliar a arborização viária de 3 ruas, como base amostral. Por meio desse estudo foi verificado o uso e ocupação da terra, o índice de áreas verdes per capita e a condição da arborização viária das principais vias do bairro. A metodologia utilizada se baseou na revisão bibliográfica acerca da temática proposta e no levantamento de dados secundários para a produção cartográfica da pesquisa. Ainda foram realizados 7 trabalhos de campo, e registrando pontos de análise da paisagem com o uso do Vicon SAGA, como também, a aplicação do Método Expedito de Avaliação de Arborização Urbana. Desse modo, os dados coletados foram tabulados e interpretados correlacionado com os mapas produzidos (áreas verdes e pontos de árvores). Como resultado identificou-se um IAV de 78,3% para o ano de 2021, com a concentração do verde intraurbano em jardins e quintais. O ICV do bairro foi de 66,9%. Portanto, a arborização do Bairro Fazenda Caxias é precária e sem planejamento, com mais da metade dos indivíduos arbóreos não estando compatível com o ambiente e distribuídas irregularmente pelas ruas.

Palavras-chave: Biogeografia urbana, arborização urbana, áreas verdes, arborização viárias, Avaliação de Arborização.

## **ABSTRACT**

This monographic research aims to recognize the characteristics of urban afforestation in Bairro Fazenda Caxias, belonging to the municipality of Seropédica, located in the Baixada Fluminense, in addition to spatializing its vegetation cover, as well as evaluating the street afforestation of 3 streets, as a sample base. Through this study, the use and occupation of the land, the index of green areas per capita and the condition of the street afforestation of the main roads of the neighborhood were verified. The methodology used was based on the bibliographic review about the proposed theme and on the survey of secondary data for the cartographic production of the research. Still 7 field works were carried out, and registering points of analysis of the landscape with the use of Vicon SAGA, as well as the application of the Expedited Method of Evaluation of Urban Afforestation. In this way, the collected data were tabulated and interpreted in correlation with the maps produced (green areas and tree points). As a result, an IAV of 78.3% was identified for the year 2021, with the concentration of intraurban green in gardens and backyards. The LCI of the neighborhood was 66.9%. Therefore, the afforestation of Bairro Fazenda Caxias is precarious and without planning, with more than half of the arboreal individuals not being compatible with the environment and irregularly distributed along the streets.

**Keywords:** Urban biogeography, urban afforestation, green areas, road afforestation, Afforestation Assessment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Bairro Fazenda Caxias.....	13
Figura 2: Fluxograma metodológico .....	29
Figura 3: Áreas de ocupação de Seropédica extraído do PDM. ....	31
Figura 4: Localização das ruas 5, 6 e 7. ....	39
Figura 5: Mapa de uso e cobertura da terra do Bairro Fazenda Caxias para o ano de 2021. ....	41
Figura 6: Mapa de uso e cobertura da terra do Bairro Fazenda Caxias para o ano de 2002. ....	42
Figura 7: Mapa de pontos de medição de temperatura do ar.....	43
Figura 8: Quintal no Bairro Fazenda Caxias. ....	44
Figura 9: Terreno baldio no Bairro Fazenda Caxias. ....	45
Figura 10: Localização das árvores avaliadas no Bairro Fazenda Caxias .....	46
Figura 11: Pata de vaca avaliada em campo.....	48
Figura 12: Albizia avaliada em campo.....	49
Figura 13: Figueira Benjamim avaliada em campo.....	50
Figura 14: Figueira lacerdinha avaliada em campo.....	51
Figura 15: Amendoeira avaliada em campo.....	52
Figura 16: Aroeira vermelha avaliada em campo. ....	53
Figura 17: Pau-brasil avaliado em campo. ....	56
Figura 18: Goiabeira avaliada em campo.....	57
Figura 19: Mangueira avaliada em campo. ....	58
Figura 20: Baloeira avaliada em campo. ....	59
Figura 21: Cobrina avaliada em campo.....	60
Figura 22: Murta avaliada em campo.....	61
Figura 23: Tarumarana avaliada em campo. ....	62
Figura 24: Foto panorâmica da Praça da Rua 7.....	63
Figura 25: Sibipiruna avaliada em campo.....	65
Figura 26: Ipê rosa avaliado em campo. ....	66
Figura 27: Oiti avaliado em campo. ....	67
Figura 28: Flamboyant avaliado em campo. ....	68
Figura 29: Resedá avaliado em campo.....	69
Figura 30: Gaiola presa em árvore na Rua 5. ....	76
Figura 31: Encontro de copas entre árvores públicas e privadas.....	83

## LISTAS DE GRÁFICOS E TABELAS

Gráfico 1: Distribuição do número de árvores entre as notas de classificação na Rua 5. ....	54
Gráfico 2: distribuição do número de árvores entre as notas de classificação.na Rua 6 .....	63
Gráfico 3: Distribuição do número de árvores entre as notas de classificação.na Rua 7 .....	70
Gráfico 4: Frequência relativa das notas por rua.....	71
Gráfico 5: Frequência relativa de distribuição de espécies quanto à origem nas ruas 5,6 e 7.....	72
Gráfico 6: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes a qualidade da copa. .....	73
Gráfico 7: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes a qualidade da poda. .....	73
Gráfico 8: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes ao equilíbrio. ....	74
Gráfico 9: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores em contato com a fiação elétrica.....	75
Gráfico 10: : Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes as árvores com deterioração do tronco.....	76
Gráfico 11: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e a altura da bifurcação.....	77
Gráfico 12: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e nível de inclinação do tronco.....	78
Gráfico 13: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e à fitossanidade.....	78
Gráfico 14: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e a presença de hemiparasitas.....	79
Gráfico 15: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e ao afloramento de raízes.....	80
Gráfico 16: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e ao solo exposto no seu entorno.....	80
Gráfico 17: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e a compatibilização com o meio.....	81
Gráfico 18: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e a sua distância até a árvore mais próxima.....	82
Gráfico 19: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e a sua distância para construções.....	84
Gráfico 20: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e a sua distância de calçada.....	84
Quadro 1: Classificações dos tipos de configurações da cobertura vegetal.....	30
Quadro 2: Composição florística das espécies arbóreas da Rua 5.....	48
Quadro 3: Composição florística das espécies arbóreas da Rua 6.....	55
Quadro 4: Composição florística das espécies arbóreas da Rua 7.....	64



## **LISTA DE SIGLAS**

**AV-** Arborização viária

**IARV-** Índice de árvores p/km de rua.

**IAV-** Índice de áreas verdes

**ICV-** índice de cobertura vegetal

**MEAQAU-** Método Expedito de Avaliação Qualitativa da Arborização Urbana.

**PDM-** Plano Diretor Municipal.

**SEMAMA-** Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Agronegócio

**SISMMA-** Sistema Municipal de Meio Ambiente.

## **Sumário**

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. OBJETIVOS .....	14
2.1 - Objetivo geral.....	14
2.2 - Objetivos específicos.....	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1. Biogeografia em ambientes urbanos .....	15
3.2. Arborização urbana .....	21
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	29
5.RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	41
5.1. Distribuição e proporções da cobertura vegetal no Bairro Fazenda Caxias .....	41
5.2. Características da arborização viária no bairro.....	45
5.2.1. Resultados da avaliação e arranjo florístico da Rua 5.....	47
5.2.2. Resultados da avaliação e arranjo florístico da Rua 6.....	54
5.2.3. Resultados da avaliação e arranjo florístico da Rua 7.....	63
5.2.4 Resultado comparativo das avaliações por rua (5,6,7) no Bairro Fazenda Caxias.....	70
5.3. Resultados por parâmetro. ....	72
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
7. REFERENCIAS .....	88

## 1. INTRODUÇÃO

A sociedade urbana industrial provoca profundas mudanças no ambiente natural, substituindo-o por um novo construído, cuja funcionalidade serve a lógica da produção e reprodução do capital. Os sistemas urbanos não planejados são profundamente marcados pela baixa qualidade do ar, poluição sonora, acúmulo de lixo, solos impermeabilizados e contaminação de recursos hídricos, impactos estes que afetam não só apenas a cidade *stricto sensu* como áreas além de seu entorno, bem como a qualidade de vida das pessoas que ali habitam (TROPPEMAIR, 2017).

Contudo, para Adler e Tanner (2015) este ambiente cinza urbano não consegue substituir por inteiro a meio natural, ficando este distribuído em seu interior na forma de diversas áreas verdes e corpos de água que funcionam como abrigo para uma pequena biota e pontos de resistência a estresse urbano. Estas áreas também assumem um papel importante na conservação de espécies regionais contribuindo para a atração destas populações locais, fornecendo recursos alimentares, assim como local para nidificação e descanso (MATIAS; COMELLI, 2020, p;7).

Segundo Costa e Colesanti (2011) há diferentes definições do que são áreas verdes urbanas, que partem de diversas visões como a Geografia, Agronomia e Engenharia Florestal, que se baseiam nas funções e nas estruturas destas classificações. Independente do recorte conceitual que se use para defini-las, as diferentes funções (ecológica, social e de lazer, por exemplo) desenvolvidas pelas áreas verdes podem contribuir para a melhoria da saúde da população e do ambiente físico. A função ecológica, que influencia diretamente na ambiência urbana, está intimamente ligada às atividades fisiológicas desempenhadas pela planta durante toda a sua vida (COSTA;COLESANTI, 2011, p; 4)

Porém a lógica de expansão urbana atende aos interesses do grande capital produtor do espaço urbano, como o imobiliário, o que favorece a concentração da população de baixa renda em bolsões nas periferias ou mesmo no interior dos grandes centros urbanos que concentram uma série de problemas ambientais, como a má qualidade do ar e alagamentos. Estas áreas, “zonas de sacrifício” segundo Viégas (2006) surgem com a instalação de indústrias nas periferias que atraem a população de baixa com a promessa de emprego e de melhoria de vida, estando elas na verdade, dentro de um projeto de (des)planejamento urbano pelas elites urbanas.

Acompanhar a distribuição e acessibilidade das áreas verdes urbanas e da arborização das vias por parte destas populações de maior vulnerabilidade, além do acompanhamento do uso do solo ao longo dos anos permite entender parte da dinâmica de transformação da área estudada e entender a realidade ambiental da população. E segundo Silva *et al.*, (2021) apud Harder o planejamento da arborização urbana não deve tratar o isoladamente de um programa de arborização de ruas e de um sistema de áreas verdes, mas sim, planejar o todo, inter-relacionando e integrando esses dois componentes.

Logo a Biogeografia de ambientes urbanos, como uma vertente da ciência que estuda a distribuição dos seres vivos na terra, tem um papel crucial na espacialização e caracterização e a composição vegetativa dos diversos espaços livres que compõem o meio urbano de forma quantitativa e qualitativa, a fim de entender as dinâmicas ecológicas quem envolvem estes territórios com os demais seres vivos que ali habitam e entender como se relacionam com a dinâmica socioeconômica local.

A presente pesquisa justifica-se pelo grande avanço da malha urbana para regiões periféricas, como a Baixada fluminense, degradando o ambiente natural e substituindo-o por áreas densamente povoadas, com pequenos bolsões verdes pobres em biodiversidade e em muitos casos plataformas de dispersão de espécies exóticas. Compreender a dinâmica do verde urbano, suas classificações e os aspectos qualitativos da arborização urbana permite identificar contribuir para futuros projetos de planejamento urbano, sendo este estudo uma caracterização preliminar do verde urbano em Seropédica, o qual abre a discussão sobre as áreas verdes do município.

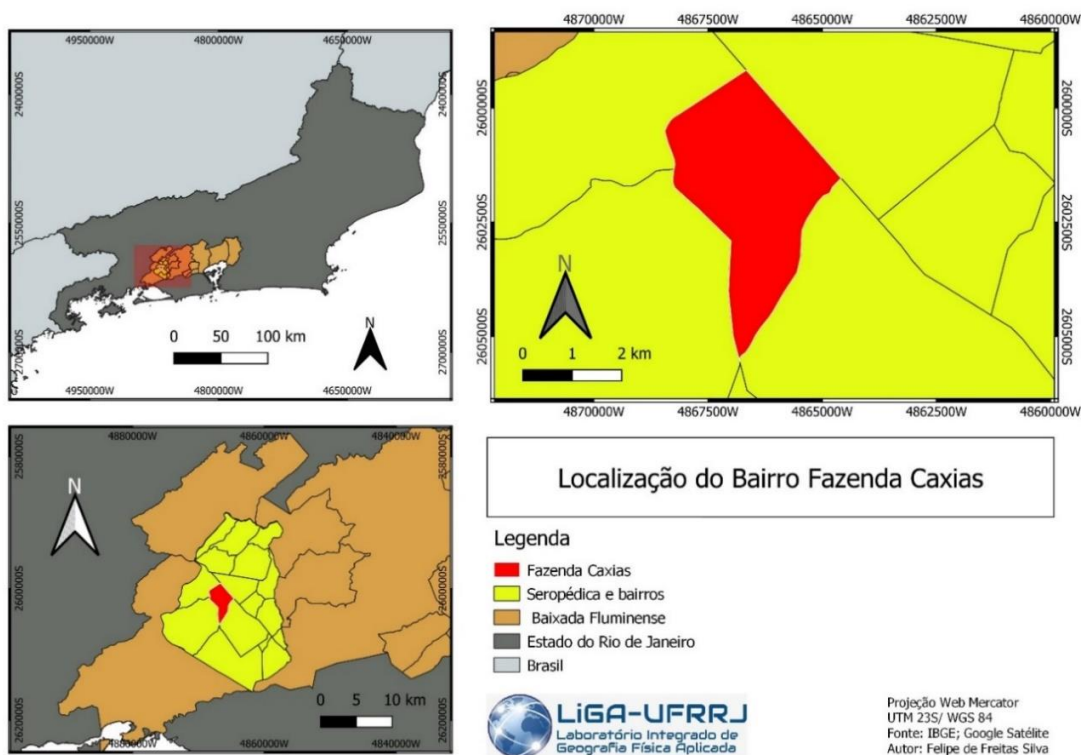
O município apresenta dois núcleos urbanos consolidados – conhecidos popularmente como ‘Km 49’ e ‘Km 40-42’ – que se desenvolveram a partir e ao longo da rodovia BR-465 (antiga rodovia Rio-São Paulo) com estes núcleos crescendo de forma quase espontânea, muitas vezes irregularmente, e com limitada infraestrutura urbana (ALCANTARA, 2014). Trata-se de “uma região economicamente vulnerável, fragmentada e dependente, que tende sempre a avançar ao urbano ou à estagnação, mas dificilmente retornaria ao rural” (SANTOS JUNIOR, 2017, p.80).

Segundo Alcantara (2014) um exemplo claro desta desagregação socioespacial é a UFRRJ e seu campus que figura como uma ilha de excelência e conhecimento em meio às carências e falta de infraestrutura de forma que não há fomento de um maior desenvolvimento sociocultural, com alguns indicadores apontando o contrário. Segundo Araújo (2011) e Villela (2013) codependência entre a cidade e a universidade, não resulta benéfica social ou

culturalmente ao município pois acaba por gerar arranjos produtivos locais especulativos e mercadológicos, sobretudo nos principais núcleos urbanos.

Assim, o recorte espacial escolhido para esta pesquisa monográfica foi o bairro Fazenda Caxias, localizado no município de Seropédica, mais especificamente, situada no conhecido popularmente como “Km 49” (Figura 1). O bairro possui aproximadamente 9 km<sup>2</sup>, estando sobre o domínio do bioma Mata Atlântica, apresenta um relevo plano a ondulado, com alguns morros isolados. A ocupação do bairro, desenvolveu-se às margens da rodovia BR-465 (Antiga Rio-São Paulo), que cruza o município, adentrando-se até 3 km de forma perpendicular a rodovia, sendo dividido em lotes de 15 por 45 metros em seu loteamento inicial, os quais vem sendo reconfigurados, sobretudo pelo valor da terra.

Figura 1: Localização do Bairro Fazenda Caxias



Fonte: Elaborado pelo autor.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 - Objetivo geral**

Reconhecer, classificar e caracterizar as principais características da arborização urbana do bairro Fazenda Caxias.

### **2.2 - Objetivos específicos**

- Espacializar a cobertura vegetal do bairro Fazenda Caxias.
- Identificar o percentual de áreas verdes do bairro.
- Identificar as espécies arbóreas da área amostral.
- Analisar como as espécies presentes nas vias (arborização viária) se enquadram na arborização urbana.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. Biogeografia em ambientes urbanos

Fruto de séculos de questionamentos do ser humano acerca da distribuição dos seres vivos no mundo, a Biogeografia surge como uma ciência por volta dos XVIII e XIX, definindo seu espaço nos estudos no que concerne a distribuição dos seres vivos na paisagem. Segundo Camargo e Troppmair (2002) a mesma teve seu maior aprofundamento a partir do surgimento da Ecologia onde autores como Lamarck, Wallace e Darwin impulsionaram os debates sobre a influência do ambiente nos seres vivos.

Para Brown e Lomolino (1998) a Biogeografia é a ciência que se preocupa em documentar e compreender os padrões espaciais de biodiversidade. Também pode ser entendida, como o estudo da distribuição dos organismos, tanto no passado quanto no presente, e dos padrões de variação ocorridos na Terra, relacionados à quantidade e aos tipos de seres vivos (CARVALHO, ALMEIDA, 2010).

Todavia Camargo (2000) encara estas definições como simplistas, pois estas escondem as problemáticas inerentes à Biogeografia, desse modo reforça alguns questionamentos. O planeta é dotado de uma infinidade de populações de organismos tanto microscópicos, quanto macro, quais espécies devem ser estudadas pela Biogeografia? A Biogeografia estuda uma espécie, uma população ou todo o conjunto de indivíduos? (CAMARGO, 2000, p. 35).

O questionamento feito pelo autor supracitado é pertinente quanto aos questionamentos e discussões acerca das espécies que habitam as novas estruturas da paisagem criadas pelo homem: as cidades. E se nestes ambientes construídos podem se estabelecer padrões e princípios de biodiversidade a ponto de se poder pensar em uma Biogeografia de Ambientes Urbanos.

Segundo Rolnik (1995) a partir de um certo momento histórico, sobretudo com o advento da Primeira Revolução Industrial, o mercado passa a ser o principal agente organizador da cidade. Para Monteiro (2018), ocorreu também ao longo da consolidação dos ambientes urbanos, uma desconexão com o ambiente natural, reafirmado no planejamento urbano de origem modernista que, com viés tecnocrático, favorecia os interesses do grande capital urbano. Se por um lado, as cidades modernas atendem às necessidades econômicas/ sociais humanas,

falha ecologicamente ao comprometer os ativos naturais provindos dos ecossistemas (MONTEIRO, 2018).

Esta lógica mercantil do espaço urbano levou as ciências naturais como a Biogeografia e a Ecologia a não englobarem estes ambientes em seus arcabouços de estudos, separando a obra humana da própria natureza (ALBUQUERQUE et al, 2004). Esta separação é encontrada em Troppmair (1987), onde para o autor, os centros urbanos não são verdadeiros ecossistemas, “uma vez que apesar de se configurarem como um sistema aberto com entrada e saída de energia este processo não apresenta autorregulação, tão pouco equilíbrio”.

Contudo, o próprio conceito de ecossistema não é algo fixo, uma vez que carece de uma formulação que varia de acordo com a interpretação do pesquisador. De fato, como aponta Bezon e Diniz (2020), o termo “ecossistema”, o cerne dos estudos ecológicos, vem passando por debates conceituais e mudanças de paradigmas desde o século XIX que em um momento é definido pelas relações entre espécies, outro pelo fluxo energético

Com o advento das crises ambientais e da precarização da qualidade de vida dentro das cidades gerou a necessidade de interpretar os centros urbanos como um corpo integrado às leis naturais e pertencente à realidade material, além de morada humana, palco essencial para reprodução da vida (BOLUND e HUNHAMMAR, 1999; ALBERTI, 2003).

A superação do modelo atual e criação de ambientes urbanos ecologicamente viáveis exige uma abordagem sistêmica da paisagem que atente para a complexidade dos ecossistemas urbanos desde sua dinâmica interna, como sua relação de interdependência com os ambientes naturais e entendê-los como habitat para as mais diversas espécies, para além do *Homo sapiens*. Para Figueiró (2015), a biogeografia:

“mais do que nunca, aproxima-se do debate político e econômico que ocorre na sociedade, incorporando às suas raízes naturalistas e olhar integrador do geógrafo naquilo que se refere às formas de interação e apropriação da natureza pela sociedade (FIGUEIRÓ, 2015).

Adler e Tanner (2015) enxergam o ser humano como um dos *engenheiros do ecossistema*, organismos cuja as ações provocam transformações profundas na paisagem, tal



qual castores e formigas, com a grande diferença de que o homem importa energia de outras regiões e de forma a racionalizar sua ocupação. Assim, o ser humano deve ser considerado como importante agente ecológico, com suas poderosas capacidades de organização social e espacial e de aprendizagem individual e em grupo, reconhecidas (PICKETT, S.T.A, 1997, p.195).

Segundo Faeth et al (2011) o ser humano é o responsável pelo controle do verde nas cidades, controlando assim a qualidade e quantidade de habitats verdes no interior das cidades, e a comunidade biológica em seu interior é determinada em grande parte por estes padrões. É possível ainda estabelecer relações positivas entre a riqueza de espécies de alguns grupos de organismos (aves e plantas) e a densidade populacional humana (THOMPSON et al, 2004 apud ADLER; TANNER, 2015).

Como a construção do espaço urbano ocorre com graus de diferenciação, sobretudo na distinção de áreas permeáveis e não permeáveis que vão influenciar nos ciclos naturais como do nitrogênio e oxigênio (VARGAS et al, 2021). Neste sentido, uma abordagem biogeográfica das áreas urbanas se debruça sobre a influência dos padrões espaciais de uso do solo no controle dos fluxos de matéria e energia dentro destes sistemas (FIGUEIRÓ, 2015, p.258)

Esta diferenciação no uso urbano da terra, forma uma variedade de verdadeiros habitats que variam de acordo com o grau de modificação e o balanço energético. Hadler e Tanner (2015) classificaram estes habitats em 4 categorias: *habitats construídos*; *habitats de resíduos*; *habitats verdes*; *hábitats aquáticos*. Ainda segundo os autores, o grau de modificação também influencia a capacidade que esses habitats têm de suportar vida macrobiótica ou sustentar um processo de sucessão ecológica significativo.

É evidente que não espera-se que um ecossistema urbano seja capaz de sustentar espécies e populações que demandem grandes extensões de área natural ou demandas de alimentos como onças ou jacarés. A biogeografia de ilhas proposta na década de 1960 pelos ecólogos Robert MacArthur e Edward O. Wilson aponta que habitats muito isolados e de pequenas proporções sustentam um número limitado de indivíduos de até certas proporções.

Contudo há evidências de que, mesmo nas condições atuais, os ambientes urbanos são capazes de sustentar um certo número de espécies de animais, da mesma forma que algumas espécies florais, mesmo nativas, conseguem se fixar nesses ambientes ao ponto que é possível falar de uma biodiversidade urbana.

O trabalho realizado por Neves (2022), mostrou que mesmo florestas urbanas com alto grau de perturbação podem sustentar uma parcela de indivíduos de até médio porte, servindo inclusive como passagens para animais predadores de médio e grande porte. Gaston e Evans (2004) apontaram que, para alguns grupos de organismos, principalmente aves, há uma correlação positiva entre a densidade populacional humana e a riqueza de espécies, embora a riqueza de certos grupos venha acompanhada da extinção de outros.

De acordo com Silva, Tonetti e Santos (2020), a harmonização entre a estrutura verde e cinza da cidade pode transformar a cidade em um grande vetor de polinização, uma vez que a diversidade de espécies florais por metro quadrado pode ser maior na cidade que em grandes áreas rurais, além de proximidade entre praças e parques, o que dá aos polinizadores uma melhor relação de custo benefício. Os estudos de Theodorou et al (2020) ao comparar a polinização de flores de áreas urbanizadas com áreas rurais, constatou-se que as flores urbanas tiveram maior sucesso em polinização.

Devido à cobertura do solo por asfalto e a intensa presença de atividades humanas, as plantas são um grupo que acaba por se restringir a espaços planejados como parques e praças, ruas ou mesmo crescendo em frestas nas calçadas e muros (plantas ruderais). Então sua biodiversidade passa em parte pela ação do poder público, contudo há ainda um espaço onde espécies vegetais podem prosperar nas cidades: os quintais.

Serafim (2018) atestou que os quintais podem contribuir com diversas funções sócio ambientais servindo muitas vezes como forma de transmissão de conhecimento, acerca das multifuncionalidades das plantas para o cotidiano para além da ornamentação como alimentação e uso medicinal. Estudos realizados na cidade de Boa Vista, Roraima, apontam que os quintais da cidade são unidades de práticas culturais urbanas, que envolvem a conservação de espécies de plantas representativas da agrobiodiversidade amazônica, mas fortemente associados a usos preferenciais tradicionais que transitam intra e inter-regiões brasileiras (BARBOSA, BATISTA, 2014, p. 130).

Segundo Rocha (2022) em uma reportagem feita pela Revista Arco, o pesquisador aponta que os jardins privados podem agir em complementaridade com as áreas verdes públicas se atentado às suas diferentes funcionalidades, com os jardins, contribuindo para a drenagem da água da chuva, a permeabilidade do solo ao mesmo tempo que podem ser espaços de reprodução para espécies exóticas.

Segundo a matéria, em seu trabalho em Cachoeira do Sul - RS, o autor supracitado observou que 20% a 30% das áreas verdes do município são jardins privados e ao levar em consideração esses percentuais, concluiu que a subtração dos jardins privados, reduziria a biodiversidade do meio urbano, ou seja, quanto menos vegetação, menos espécies de fauna e flora. Contudo, esta relativa prosperidade pode ser perturbada e interrompida caso não seja levado em conta como a configuração urbana interfere nessa dinâmica.

Hadler e Tanner (2015) apontam que, tal qual a biodiversidade natural, a biodiversidade nos ambientes construídos segue uma série de princípios e padrões dentre eles os habitats urbanos. Ainda segundo os autores, os organismos encontrados nestes ambientes não o utilizam da mesma forma podendo estarem realmente adaptados, explorando ou evitando este ambiente.

Conforme os autores supracitados estes habitats surtem efeitos na biodiversidade urbana, efeitos estes proveniente da diversidade destes habitats, tamanho, isolamento e suas bordas. Atentando-se a escala na análise da paisagem, para os autores quanto menor a granularidade (diversidade de habitats) de um espaço, maior será sua biodiversidade.

Como apontado anteriormente, os habitats urbanos são marcados por transições bruscas entre si, gerando filtros para certos organismos, principalmente aqueles especializados, tornando aquele habitat uma verdadeira ilha urbana, impedindo o fluxo gênico e estabelecimento de relações com outras populações.

De acordo com Nascimento (2007), num experimento realizado comparando o plantio de dois grupos de *Heliconia acuminata* em fragmentos e áreas contínuas, os indivíduos plantados em fragmentos tiveram uma redução de 20% dos galhos vegetativos, além da disparidade entre os indivíduos que floresceram. O autor também aponta que a fragmentação também influencia o total de pólen nos estigmas e o número de tubos polínicos e também o número de frutas, além de observarem um declínio no sucesso reprodutivo total (masculino e feminino) nos fragmentos de floresta menores e um declínio na qualidade e quantidade de polinização (NASCIMENTO, 2007, p. 6).

Os anfíbios, que funcionam como um indicador ambiental, precisam de ambientes úmidos para viver e de charcos para se deslocar entre eles. De acordo Hammer e McDonnell (2008) apud Adler e Tanner (2015), ruas e calçadas íngremes podem tornar a movimentação deste grupo inviável e ainda segundo Lehtinen et al (1999), quanto maior o isolamento de áreas

úmidas e maior adensamento de estradas, menor a riqueza de espécies de anfíbios encontrados, em todas as escalas espaciais.

Neste sentido, percebe-se a importância de uma união harmoniosa entre os habitats construídos e os habitats verdes na manutenção de um ambiente construído sustentável em termos ecológicos e sociais. Com isso as áreas verdes urbanas passam a ter um papel estratégico neste processo.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Art. 8º, § 1º, da Resolução Nº 369/2006, considera área verde: “o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização”. O Código Florestal define área verde urbana:

“espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais”(Lei nº 12.651/12, Art. 3º, XX/ 2012).

Contudo, pelo demonstrado até aqui acerca de como estes espaços têm influência na construção de cidades que preservam as dinâmicas ecológicas em seu interior, é preciso que se tenha uma noção de que tipo de bioma, relevo e a realidade espacial do local.

Segundo Furlan apud Rodrigues e Luz (2019) é necessário fazer levantamentos referentes a composição florística, fitofisionomias e a distribuição espacial da vegetação. Ainda, Nucci e Cavalheiro apud Rodrigues e Luz (2019) propõem um método de quantificação acompanhada de configuração da vegetação urbana uma vez que “juntas, podem ser utilizadas como instrumentos e parâmetros de avaliação da qualidade ambiental em áreas urbanas”.

Quanto à questão da qualidade ambiental, Gomes e Soares (2004) apontam a dificuldade de se estabelecer padrões únicos para espacialização deste conceito, mas de forma geral pode-se aferir que a qualidade ambiental está diretamente relacionada com a qualidade de vida humana. Nucci (1998) propõe para formulação de um parâmetro para qualidade ambiental a utilização de atributos do ambiente urbano como uso do solo, poluição, espaços livres, verticalidade das edificações, enchentes, densidade populacional e cobertura vegetal.

Como observado, as áreas verdes fazem parte de uma estratégia no que tange ao planejamento da paisagem urbana, tendo para Nucci (2001) três importantes funções essenciais: a estética, a ecológica e o lazer, onde proporcionam amenização da temperatura e a manutenção da umidade do ar, controle de enchentes e do escoamento superficial. As áreas verdes são consideradas um indicador na avaliação da qualidade ambiental urbana e também obrigatórias por lei e sua inexistência ou não efetivação no ambiente urbano interfere na qualidade do mesmo, e também a falta desses espaços adequados para o lazer prejudica a qualidade de vida da população (LIMA, AMORIM, 2006)

Segundo Monteiro (2018) o verde urbano também se torna um importante estoque de serviços ecossistêmicos no interior da própria cidade “sendo parte indissociável do bem estar humano, uma vez que o próprio assentamento assim como o desenvolvimento econômico humano são dependentes da reprodução dos ciclos naturais de um ecossistema”. A Biogeografia de ambientes urbanos, então, tem o papel de interpretar a distribuição desta biodiversidade unificada a espacialização dos processos sociais (ALBUQUERQUE et al, 2004).

Assim, um dos tópicos a serem estudados por esta ciência é a arborização urbana/viária, parte do sistema de áreas verdes. Como visto, estas áreas cumprem um importante papel nos centros urbanos, mas este só é possível caso haja um projeto de arborização adequadamente planejado, de forma a se encaixar na realidade socioeconômica, cultural e ecológica da malha urbana.

### **3.2. Arborização urbana**

De acordo com a EMBRAPA (2002), pode-se entender como arborização urbana, toda cobertura vegetal de porte arbóreo existente nas cidades, onde estas compreendem áreas verdes de uso público e coletivo, áreas particulares como quintais e jardins e a vegetação viária, logo este conceito engloba toda cobertura de porte arbóreo seja ela natural ou cultivada. A Sociedade

Internacional de Arborização emprega o termo “urban forestry” – florestas urbanas – que representa todo o conjunto de vegetação arbórea presente nas cidades, independentemente de sua localização (COSTA, 1997 *apud* MUNEROLI e MASCARÓ, 2010, p.162).

Dentro da definição de arborização urbana, está a tipologia de arborização viária, sendo o grupo da flora urbana que mais sofre com os efeitos do adensamento urbano, desde a má gestão municipal as relações com a sociedade, refletindo em situações de desigualdade socioespaciais e ambientais, sendo que:

“É de responsabilidade da gestão pública de cada município o planejamento da arborização urbana, desde sua concepção até a implantação e a manutenção, através do trabalho de profissionais técnicos capacitados para todas as etapas, incluindo o plantio de forma correta, a poda e o corte definitivo das árvores”(CREA, Paraná, 2023).

Nos ambientes urbanos, as árvores possuem uma grande importância na prestação de serviços ecossistêmicos que mitigam as ações humanas como o conforto microclimático, sequestro de carbono (quando em quantidade suficiente), melhoria da qualidade do ar, redução da poluição sonora, recreação e conforto psicológico, além do auxílio na drenagem e controle dos fluxos hídricos provenientes da chuva (BOLUND; HUNHAMMAR, 1999; LAERA, 2006; OLDFIELD et al., 2013).

Segundo Velasco (2006) é possível relacionar o conforto térmico urbano e áreas de maior porcentagem de cobertura vegetal, ao mesmo tempo que estas apresentam uma menor necessidade do uso de aparelhos de refrigeração artificial. Em uma estimativa feita na cidade de Chicago apontou que o incremento de 10% na cobertura vegetal urbana pode reduzir a energia gasta com resfriamento em até US\$ 90 por ano por habitação, a Associação Americana de Engenheiros Florestais estima que cada árvore propicie uma oferta de serviços no valor de US\$ 273,00 indivíduo/ano (OSAKO, TAKENAKA e DA SILVA, 2016, p. 6)

Além dos serviços oferecidos diretamente ao homem, como os já citados, a vegetação urbana também oferece abrigo e locais para nidificação de fauna (BRUN et al., 2007). Além de sustentar, até certo ponto, serviços relacionados a polinização e dispersão de sementes, assim,

contribuindo para melhoria da qualidade ambiental urbana e de vida. Segundo o artigo 225 da constituição federal:

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

No Brasil a arborização de vias públicas começa a popularizar-se no século XIX, com o entendimento de que a existência desta arborização de ruas é de vital importância na qualificação dos espaços livres urbanos, com as primeiras regras de arborização sendo oficializadas e implementadas em São Paulo, a partir 1896 (VIGNOLA JUNIOR, 2015). Tendo em vista, que a arborização urbana é uma prática relativamente nova no Brasil, sua implantação geralmente ocorre de forma empírica, fora de um contexto técnico-científico na maior parte das cidades brasileiras (SILVA, 2013 *apud* DUARTE *et al*, 2017, p. 293).

No entanto, é necessário apontar que uma grande cobertura vegetal, pode não significar uma conservação ambiental de fato. A infraestrutura verde das cidades, pode estar impregnada de espécies exóticas, com potencial de se tornarem invasoras, conflitos com a infraestrutura local, como contato com a fiação e destruição de calçamento, as condições dos espécimes, que sofrem inúmeras injúrias pela exposição, além da própria distribuição desta infraestrutura que não raramente expõe a desigualdade socioespacial das cidades.

Logo, torna-se necessário fazer intervenções técnicas e científicas a partir do levantamento das espécies de cada região, de forma a selecionar aquelas que melhor se adequam à realidade local, de forma a potencializar as capacidades ecológicas da arborização viária, inclusive como corredores ecológicos, adaptando-se ao bioma original (DEVIDE et al, 2020)

Na elaboração desse processo, devem ser rigorosamente calculadas a quantidade de árvores de cada espécie, que podem ser plantadas em determinadas áreas, para que essas não venham competir por espaço com a mesma espécie ou com outras, ou para que não fiquem muito isoladas e se prejudiquem (Rodrigues, 2017), da mesma forma que não prejudique a infraestrutura local e estejam dispostas a atender a maior área possível sem provocar conflitos com a população.

Trichez (2008), aponta que o ato de planejar a arborização de ruas é uma matriz de escolhas, entre árvore e local dentro dos objetivos daquele planejamento, levando em

consideração as capacidades de cada espécie dentro do espaço urbano, utilizando-se de critérios técnico-científicos para se obter um espaço sustentável.

Como apontado, a escolha das espécies adequadas é uma das bases de um plano de arborização, não apenas pela questão estética, mas pela questão ecológica para que se atinja melhores padrões de qualidade ambiental e equilíbrio ecológico. A distribuição das espécies, precisa seguir padrões de distribuição regulares, atentando-se para a origem biogeográfica dos exemplares. Segundo Teixeira (1999) recomenda-se que a frequência de uma única espécie não ultrapasse a 15%, por razões estéticas e fitossanitárias.

Espécies exóticas têm potencial para se tornarem espécies invasoras, sendo elas consideradas a segunda maior causa de extinção de espécies do planeta, afetando diretamente a biodiversidade, a economia e a saúde humana.

“De acordo com a Convenção sobre Biodiversidade Biológica (CDB), espécie exótica é definida como “espécie, subespécie ou táxon de hierarquia inferior ocorrendo fora de sua área de distribuição natural passada ou presente; inclui qualquer parte, como gametas, sementes, ovos ou propágulos que possam sobreviver e subsequentemente reproduzir-se”. Espécie exótica invasora, por sua vez, é definida como “espécie exótica cuja introdução e/ou dispersão ameaçam a diversidade biológica” (IBAMA, 2019,p.5).

Áreas verdes podem estar impregnadas por espécies exóticas e invasoras, muito pelo critério estético na escolha das espécies plantadas, seja pela própria população ou das autoridades responsáveis, as quais com o tempo causam desequilíbrios ecológicos que podem levar a extinção de espécies nativas (DORIGON E PAGLIARI, 2013; ZILLER, ZENNI e DESCHOUM; 2007).

Como apontado anteriormente, os benefícios e prejuízos trazidos pela floresta urbana são dependentes de seu planejamento, já que a utilização de espécies inadequadas, mesmo que nativas, pode trazer risco à segurança da população. Assim, é de vital importância elencar os principais prejuízos e desafios trazidos pela falta de um planejamento adequado.

A destruição de calçadas causadas pelo crescimento das raízes, é um dos principais empecilhos para a acessibilidade nos centros urbanos. De acordo com o trabalho de Martelli e Barbosa Júnior (2011) realizado no município de Itapira-SP, no período de janeiro a outubro, onde foi levantado as principais causas a supressão da arborização urbana, das 111 supressões a indivíduos arbóreos, 20,9% foram motivadas por rachaduras de calçadas, sendo essa a



principal causa isolada das supressões. Além disso, o custo anual da manutenção preventiva para evitar danos na rede elétrica convencional é até duas vezes mais caro que em áreas sem árvores (VELASCO, 2003).

Segundo Marchiori (2004) o afloramento de raízes é resultado de desequilíbrios na planta provocados pela pressão ambiental ao redor como solos impermeabilizados, que impedem a infiltração de água e nutrientes no solo. O afloramento de raízes também pode ser motivado pela ausência da área livre, o que gera estrangulamento do caule, dificultando a circulação da seiva e favorecendo o afloramento de raízes. Tal problemática gera sérios problemas no que se refere à segurança dos patrimônios, possibilitando a queda mais facilmente (SANTOS e TEIXEIRA 2001).

O adensamento populacional urbano acaba por resultar em conflitos para além do solo, com o plantio de espécies arbóreas que acabam por danificar as redes elétricas locais. Por falta de planejamento adequado dos técnicos ou da própria população, acabam por serem selecionadas espécies que não se enquadram na realidade local devido ao seu porte, tamanho de copa ou a toxicidade da planta.

No caso da copa, trata-se de uma importante parte da vegetação arbórea a ser levada em consideração, sendo sua robustez um importante critério avaliativo, uma vez que esta é o reflexo do desenvolvimento dos exemplares, sendo onde ocorre grande parte da atividade fenológica, eventos biológicos periódicos, nas plantas como a formação de ninhos e polinização. Copas muito injuriadas, seja por podas anteriores ou fenômenos climáticos, são reflexos de uma má gestão do espaço público, sendo um indicativo de qualidade urbana (TEIXEIRA e NUNES, 2019; TEIXEIRA e MARQUES; 2022).

No entanto, árvores com copas muito extensas e galhos muito altos podem atingir a fiação, gerando a interrupção do serviço de energia elétrica, queima de aparelhos e acidentes. Existem critérios para a instalação de rede aérea de energia elétrica, que se referem às distâncias mínimas entre esta e a copa das árvores, que variam de 1 m à 2 m; tais recomendações têm origem em empresas de serviços elétricos e telefônicos, que visam privilegiar seu ponto de vista, prejudicando as funções dos vegetais (DORIGON e PAGLIARI, 2013, p.145). Quando este tipo de tribulação ocorre, a solução mais recorrida é a poda, porém, esta prática, quando não realizada de forma adequada, compromete a sanidade da árvore podendo, inclusive, levá-la à morte.

É comum que os municípios utilizem as podas de condução para fazer a manutenção anual de algumas espécies, porém, em muitos casos isso é feito através de podas drásticas onde se remove mais de 1/3 do volume da copa (DORIGON e PAGLIARI, 2013). De acordo com Martins, Andrade e De Angelis (2010) é possível estabelecer uma relação entre indivíduos que sofreram podas mais severas com os aspectos fitossanitários negativos. Segundo os autores, galhos e ramos que sofreram podas severas, normalmente realizadas nas cidades, tornam-se alvos prioritários de insetos como cupins e brocas.

Conforme apontam Rolon e Siqueira (2018) a atividade de insetos fitófagos (comedores de plantas) interfere diretamente na longevidade e integridade da planta, podendo ocasionar desconfortos a população, com a geração de incrementos e danos estéticos às árvores. Os autores apontam que é preciso diferenciar casos isolados de infestações de fato, uma vez que são problemas comuns encontrados em árvores urbanas podendo ser combatidos com a substituição dos indivíduos afetados ou apenas com a aplicação de inseticidas naturais para controle de pragas.

No trabalho realizado por Nobre, Trivisan e Carvalho (2021) na Praça Getúlio Vargas, em Nova Friburgo-RJ, dos 152 indivíduos avaliados 86,18% apresentaram ocorrência de insetos fitófagos, com sua presença favorecida pelas falhas no manejo da arborização da praça como cavidades nos troncos ou ramificações quebradas. E segundo os autores, ainda que não seja detectado presença de agentes fitossanitários em alguns indivíduos, essa observação não isenta a árvore da presença de tais organismos.

Para se ter um melhor panorama o indicado é realizar-se uma coleta dos agentes biológicos, encontrados e sua identificação em laboratório. Para Silva *et al* (2017) é necessário ter amostragens periódicas para a identificação mais exata dos insetos ou pragas, assim como a extensão e gravidade de seus danos às árvores, para que se possa nortear a tomada de decisão quanto ao método defensivo que será empregado.

Além dos parasitas animais, as árvores urbanas estão suscetíveis à infestação de hemiparasitas, ou seja, plantas que realizam fotossíntese, mas retiram os nutrientes da seiva bruta de outro organismo. A não remoção destas espécies parasitárias pode debilitar a saúde da árvore, além de favorecer sua dispersão, comprometendo a arborização.

No Brasil estas espécies são conhecidas popularmente como erva de passarinho, sendo na verdade um nome dado a um grupo de hemiparasitas pertencentes às famílias Loranthaceae,

Viscaceae, Misodendraceae, Eremolepidaceae e Santalaceae, sendo a primeira a maior delas, contendo o maior número de gêneros, sendo muitos deles muito comuns nos trópicos (LEAL, BUJOKAS, BIONDI, 2006).

Árvores com alto grau de infestação por erva-de-passarinho, são mais predispostas ao ataque por insetos e mais suscetíveis à seca ou algum outro estresse ambiental adverso do que indivíduos saudáveis da mesma espécie (LEAL, BUJOKAS, BIONDI, 2006,p;324). Segundo um trabalho desenvolvido por Boschetti *et al.*, (2020) onde foi avaliado a distribuição de indivíduos da família Loranthaceae na cidade de Blumenau-SC, a maior densidade de indivíduos desta família encontra-se no centro da cidade, justamente onde há uma arborização mais consolidada e submetida a algum grau de estresse ambiental.

Ainda segundo os autores supracitados, a facilidade com que os parasitas tiveram de se assentar esteve relacionado também à baixa viabilidade de espécies onde as quatro espécies hospedeiras mais abundantes foram responsáveis por 39,6% do total encontrado. Segundo Almeida e Rondon Neto (2010) o plantio desordenado gera uma composição florística de pouca variação de espécies, o que aumenta o índice de infestações por hemiparasitas aumentando os custos com a manutenção da arborização urbana.

Como apontado nos parágrafos anteriores, a relação cidade e natureza através da arborização urbana pode ser tanto benéfica, quanto trazer prejuízos tanto para própria árvore quanto para população próxima e a gestão destes empecilhos gera a necessidade de recursos para sua solução, isso quando ainda se tem uma infraestrutura verde. Isto levanta a pergunta, quem usufrui do verde urbano? Pouco levantada nos trabalhos de avaliação de arborização, ela revela um lado pouco considerado nestes trabalhos: seu caráter segregativo.

Para Duarte *et al.*, (2017), ao se analisar os dados sobre arborização urbana no Brasil, é possível constatar que a arborização urbana se tornou mais um elemento de segregação socioespacial. Segundo o autor, a relação entre a incidência de extrema pobreza e arborização, pode ser um reflexo da falta de infraestrutura urbana disponível às classes sociais menos favorecidas, e conseqüentemente um reflexo da desigualdade social no Brasil.

“A análise da arborização por faixa de renda nas cidades brasileiras revelou a tendência de que quanto menor a renda média, menor é o acesso à arborização. Desta forma, os domicílios com até ¼ de salário mínimo possuem um percentual de 56,8% enquanto os domicílios com renda acima

de 2 salários mínimos este percentual sobe para 78,5%, ou seja, um aumento de quase 20%” (DUARTE et al ,2017, p;298).

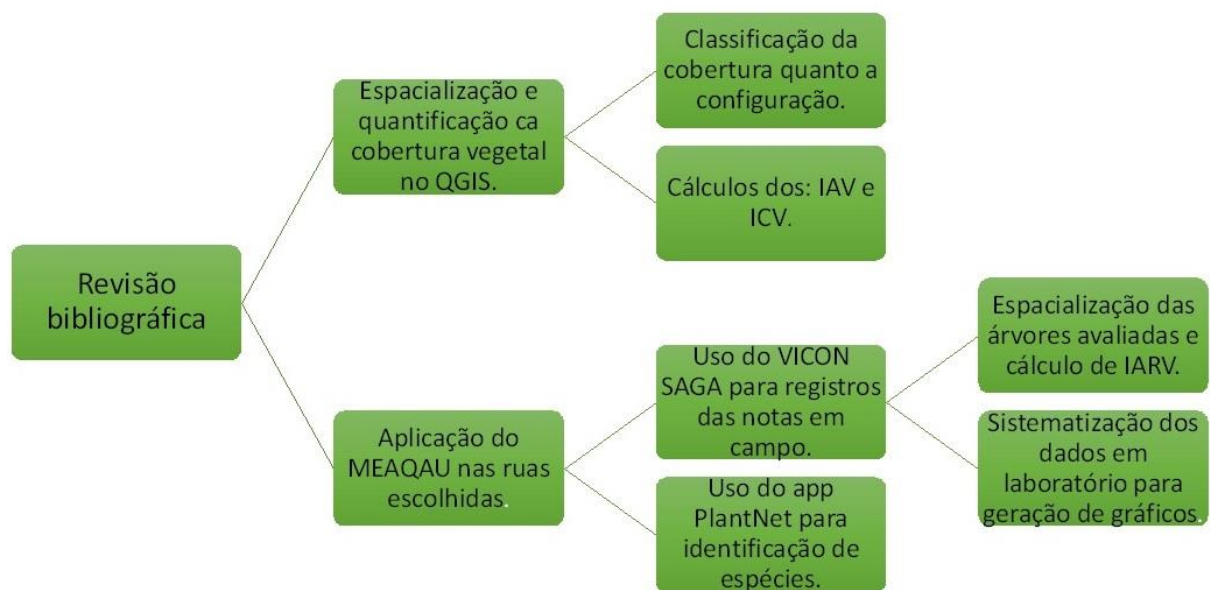
Angeoletto (2012) ao analisar a arborização urbana por um gradiente de renda na cidade de Maringá – PR, observou que dentre aspectos que interferiram na menor quantidade de cobertura vegetal nos bairros de menor renda, foi apontado os reduzidos padrões de parcelamento do solo, os quais não favorecem o plantio de árvores, destinando a população de menor renda a um menor contato com o verde no meio urbano e conseqüentemente, menor qualidade ambiental.

A população urbana do Brasil está crescendo, tornando as cidades cada vez mais densamente povoadas é necessário planejar esta expansão de forma democrática visando integrar cidade e natureza englobando todas as classes sociais, visando proporcionar a melhoria da qualidade ambiental urbana. Neste sentido, a arborização urbana é de suma importância, como forma de equilibrar o avanço urbano e compensar a perda ambiental, melhorando a qualidade socioambiental.

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa iniciou-se com o levantamento teórico acerca dos eixos trabalhados, Biogeografia em Ambientes Urbanos e Arborização Urbana. Paralelo a isso, foi feita uma caracterização da área de estudo, com base no último Plano Diretor do Município de Seropédica referente ao ano de 2006 e dados do IBGE. O procedimento metodológico seguido está demonstrado abaixo (Figura 2).

Figura 2: Fluxograma metodológico



Fonte: Elaborado pelo autor

Além do levantamento de dados sobre a área de estudo, foi utilizado o geoprocessamento de imagem para analisar a expansão urbana através da delimitação e cálculo de áreas verdes no bairro Fazenda Caxias. Os resultados foram comparados a parâmetros disponíveis na bibliografia sobre qualidade ambiental urbana e com as recomendações da OMS.

Para a identificação e quantificação das áreas verdes e sua distribuição nos bairros, foi utilizado o *software* livre de georreferenciamento Quantum GIS (QGIS), sendo consideradas áreas verdes todo e qualquer tipo de árvores e arbustos, assim como gramas e pastos, com base nas definições de Coltri et al. (2007) e Resolução do CONAMA nº 369/2006 sobre áreas verdes. A classificação das áreas verdes seguiu a divisão proposta por Harder (2006):

1 - Grama e Pasto;

- 2 - Árvores e arbustos;
- 3 - Áreas construídas (todo tipo de urbanização);

A partir de imagens Google Earth referentes ao ano de 2021 foram delimitadas as áreas verdes de forma manual com a criação de camadas vetoriais, já que os mesmos apresentam valores aproximados referentes às áreas demarcadas. Os mesmos procedimentos foram aplicados para imagens do ano de 2002 para que se pudesse entender a lógica da expansão urbana do bairro, no caso, se ela tendia ao espraiamento ou ao adensamento dentro da zona urbana.

Após a espacialização da cobertura vegetal, referente a área de copa, foi enquadrada em uma das categorias propostas por Jim (1989) apud Nucci e Cavalheiro (1999) conforme exposto no quadro 1 abaixo.

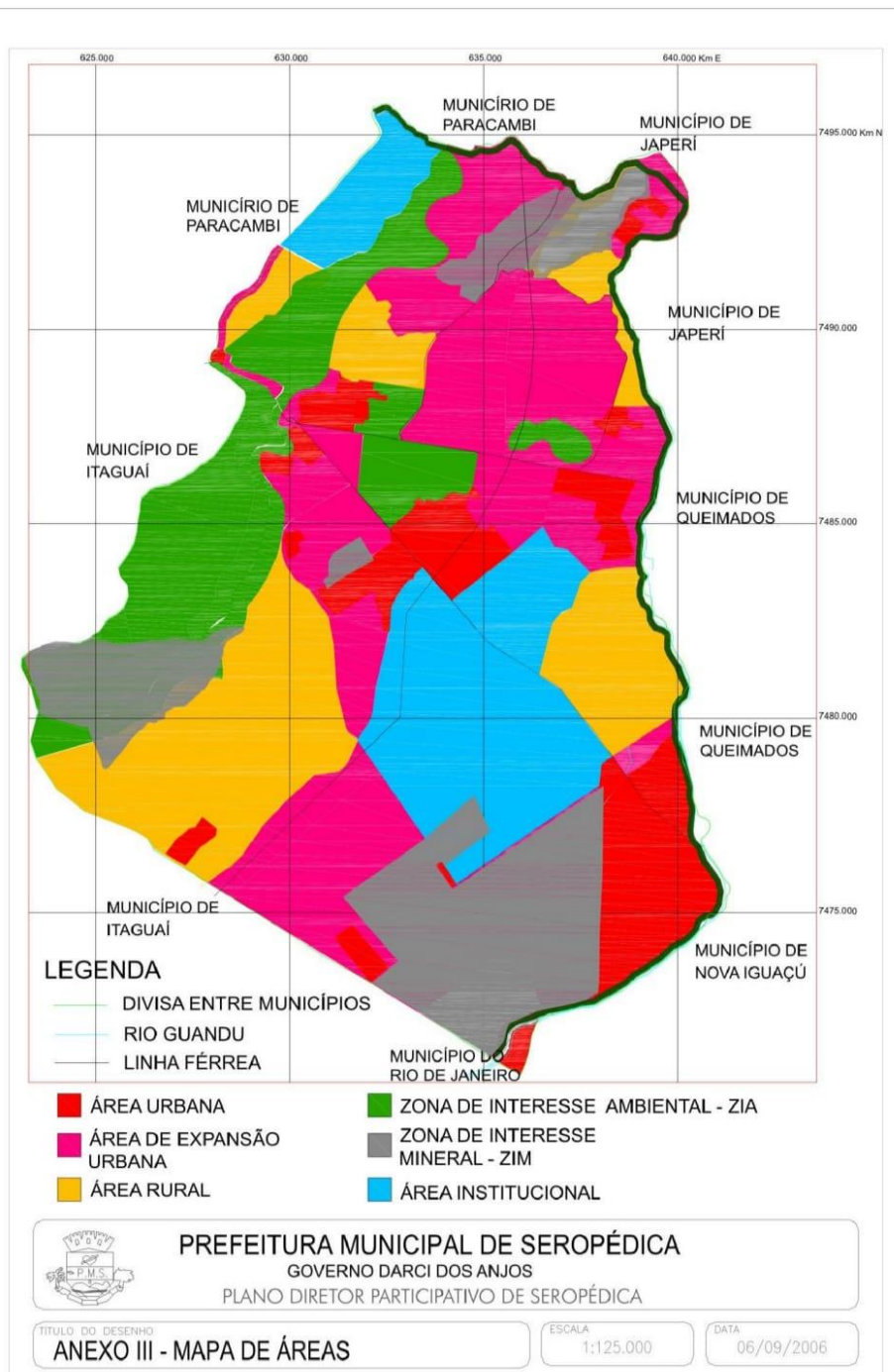
Quadro 1: Classificações dos tipos de configurações da cobertura vegetal.

<i>Isolated</i> (Isolada)		
<i>Dispersed</i> : pequenas unidades com dimensões semelhantes, principalmente árvores.	<i>Clustered</i> : pequenos grupos de árvores misturadas com construções.	<i>Clumped</i> : agregação de árvores em grandes unidades nos quintais ou taludes.
<i>Linear</i> (Linear)		
<i>Rectilinear</i> : Estreito alinhamento nas calçadas ao bordas dos lotes.	<i>Curvilinear</i> : cinturões largos ou meandros com vertentes naturais.	<i>Annular</i> : árvores forma um anel contínuo ao redor de pequenos morros.
<i>Connected</i> (Conectada)		
<i>Reticulate</i> : Meandros estreitos de vegetação atravessando áreas não urbanizadas entre construções.	<i>Ramified</i> : Mais de 50% da área com cobertura vegetal; lotes edificadas separadamente envoltos por copas entrelaçadas.	<i>Continuous</i> : Mais de 75% da área com cobertura vegetal; florestas na periferia com intrusão de urbanização.

Fonte: Adaptado de Jim (1989) apud Nucci e Cavalheiro (1999).

Na tentativa de padronizar os conceitos de “verde urbano” e cobertura vegetal, Cavalheiro et al (1999) propõe que estes índices sigam a divisão legal dos municípios em zoneamento, sendo elas: Zona rural, zona de expansão urbana e zona urbana. Aqui foram utilizadas as delimitações feitas pelo PDM (Figura 3).

Figura 3: Áreas de ocupação de Seropédica extraído do PDM.



Fonte: Seropédica (2006)

Neste processo de transformação das paisagens rurais para urbanas, uma forma de preservar o ambiente urbano com um mínimo de boa qualidade é por meio do planejamento do uso do solo, sobretudo através da manutenção de áreas livres e da cobertura vegetal (BUCCHERI FILHO; NUCCI, 2006).

Ainda para os autores citados o uso de índices é um ponto de partida para se pensar o verde urbano de cada cidade em particular, além de sua quantificação ser um importante instrumento e parâmetro de qualidade ambiental (NUCCI, CAVALHEIRO, 1999). O uso de índices e indicadores permite descrever as características de um fenômeno e avaliar seu comportamento ao longo do tempo e do espaço e através dos mesmos são extraídas informações que orientam a tomada de decisão de políticas públicas em um formato sintetizado e objetivo (PNUMA, 2003; SEPE, GOMES, 2008).

Assim foram selecionadas as feições correspondentes a “árvores e arbustos” no perímetro urbano do bairro e depois com o uso da calculadora de campo foi feito o cálculo de área de cobertura de copas e comparadas com o número aproximado da população como proposto por Harder (2006).

$$ICV = \frac{\sum \text{das áreas de copa}}{n^{\circ} \text{ de habitantes de área urbana}}$$

Para o cálculo estimado da população foram usados os dados do censo de 2010 do IBGE. Após a obtenção deste valor foi aplicado um fator de crescimento com base no crescimento populacional do município de 2010 para hoje o que gerou o resultado de 9784 residentes no bairro.

Lombardo (1985) sugere o valor mínimo de 30% de cobertura vegetal nas áreas urbanas para que haja um adequado balanço térmico. A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana recomenda

Para a avaliação de arborização viária foi utilizado o método expedito de arborização urbana desenvolvido por Nunes e Teixeira (2019). Esta proposta de método expedito, baseia-se na classificação subjetiva de cada exemplar de hábito arbóreo, com objetivo de subsidiar decisões futuras de manejo, utilizando-se 14 parâmetros para avaliação com as respectivas categorizações de notas:



**Qualidade da copa** – refere-se à exuberância da copa, ritmo de brotação, coloração das folhas, epicormia e sazonalidade de acordo com a análise fitossociológica.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	Copa com a presença de galhos mortos e danificados devido a podas anteriores, acidentes e eventos climáticos
2	Copa com brotações epicórmicas com ritmo adequado e/ou em período sazonal com ausência de folhas.
3	Copa exuberante, robusta e sadia.

1. **Qualidade da poda** - avalia os resquícios deixados por podas anteriores na planta e o quanto esses resquícios influenciaram na vida da árvore.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	Presença de poda drástica com tocos residuais, linha de corte irregular e lascas.
2	Presença de má cicatrização como resultado de podas anteriores, mas com intervenção e manejo pode-se resolver.
3	Podas anteriores com boa cicatrização e que o formato da espécie não foi descaracterizado

2. **Equilíbrio da árvore** - analisa a árvore como um todo, comparando condição de copa e tronco como resultados de intervenções sofridas anteriormente.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	Copa e tronco não condizem com as características da espécie na arborização urbana devido a poda drásticas, de rebaixamento de copa e/ou liberação de fiação.
2	Copa ou tronco fora do padrão esperado de ocorrência na arborização urbana, com manejo e intervenção pode solucionar.
3	Copa e tronco de acordo com as características da espécie implantada na arborização.

3. **Contato com a fiação** - analisa a urgência e/ou a necessidade de intervenção.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	Exemplar arbóreo em contato com a fiação.
2	Exemplar arbóreo com potencial de contato com a fiação.
3	Exemplar arbóreo sem possibilidade de contato com a fiação elétrica.

4. **Deterioração do tronco** - evidencia o tronco e sua atual situação, pois além de ser parte importante para a sustentação da planta como estrutura física é um local de fácil contaminação por patógenos.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	Tronco possui cavidades e lesões que facilitam entrada de patógenos e dificultam a estabilidade da árvore.
2	Tronco injuriado devido acidentes e lascas por podas antigas.
3	Tronco íntegro que garante estabilidade para a árvore.

5. **Características da bifurcação** - a altura da bifurcação deve ser considerada em qualquer avaliação de qualidade e risco de queda, pois é um fator que influencia e potencializa riscos de queda de galhos e até da árvore. De acordo com a altura da bifurcação pode-se planejar um manejo diferenciado, especializado para aquele indivíduo.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	Bifurcação abaixo do DAP caracterizando maiores chances de queda, pois cria um ponto de acúmulo de umidade.
2	Bifurcação acima do DAP que garante maior estabilidade.
3	Sem bifurcação que possibilita copa ampla e menor índice de intervenções e podas.

6. **Inclinação do tronco** – avalia a possibilidade de uma intervenção e possibilita uma análise do espaço que a planta ocupa, porém, levando-se em conta que algumas espécies possuem inclinação natural e também reagem mal à podas.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	Tronco que apresenta risco de queda aparente.
2	Tronco com inclinação aceitável para o local.
3	Tronco de acordo com o padrão da espécie

7. **Fitossanidade** - a presença de agentes fitossanitários é avaliada devido ao seu impacto negativo que causa no crescimento e desenvolvimento da árvore além de causar fragilidade a planta.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	Presença de agentes fitossanitários como pulgão, cochonilha, cupim e exsudação.
2	Planta sadia, sem infestação.

8. **Presença de hemiparasitas** - esse fator valia a presença e a proporção das “ervas de passarinho” na copa do exemplar arbóreo.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	>ou = 75 % da copa ocupada, tendência de futura supressão;
2	Entre 74% e 26% da copa ocupada, nesse caso intervenção ainda é válida;
3	< 25% da copa ocupada - fácil manejo

9. **Afloramento de raízes** - é possível ter uma percepção da resistência mecânica do solo e o quão superficial está a raiz. Em caso de raízes enoveladas superficiais observar-se o diâmetro das mesmas e a potencialidade de comprometimento para o exemplar.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	Apresenta afloramento de raízes e/ou enovelamento
2	Não apresenta afloramento de raízes

- 10. Solo exposto** - através da avaliação desse parâmetro na análise do local do exemplar, obtêm-se um melhor diagnóstico sobre exposição de raízes e do colo da planta.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	Apresenta solo exposto na projeção da copa do exemplar, que aumenta a lixiviação do solo, diminui a aeração e cria uma camada superficial de solo diminuindo a absorção de água pelo mesmo.
2	Solo coberto e protegido.

- 11. Compatibilidade com o meio** - avalia-se a planta como um todo interagindo com o meio e suas estruturas.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	Indivíduo arbóreo não está compatível com o meio devido a podas irregulares, espécie, porte e local inadequados.
2	Indivíduo arbóreo que pode tornar-se compatível com o meio se realizadas intervenções e manejos adequados.
3	Indivíduo arbóreo que se encontra compatível com o meio.

- 12. Distância para construções e edificações** – observa-se o espaço livre de crescimento de raízes e copa em relação a construções e também o planejamento de possíveis intervenções.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	Distância < 2 metros para construções ou edificações
2	Distância de 2 a 5 metros de construções.
3	Distância maior que 5 metros de construções ou edificações.

- 13. Distância da árvore mais próxima** – observa-se o espaço livre de crescimento de raízes e copa em relação a árvore mais próxima e também o planejamento de possíveis intervenções.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	Distância < 2 metros para espécie mais próxima
2	Distância de 2 a 5 metros para espécie mais próxima
3	Distância maior que 5 metros para espécie mais próxima

**14. Distância da calçada ou meio-fio** – avalia-se o espaço livre de crescimento de raízes em relação aos limites de calçada e meio fio, e também o planejamento de possíveis intervenções.

NOTA	QUALIFICAÇÃO
1	Distância < 2 metros para calçada ou meio fio
2	Distância de 2 a 5 metros para calçada ou meio fio
3	Distância maior que 5 metros para calçadas ou meio fio

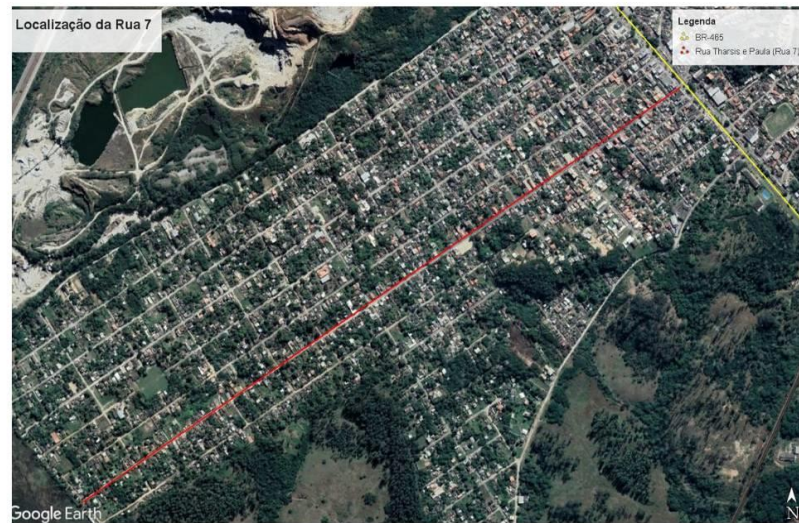
**15. Ranqueamento da pontuação** e respectiva classificação da árvore avaliada

SOMATÓRIO DA PONTUAÇÃO INDIVIDUAL	CLASSIFICAÇÃO
15-25	PÉSSIMA
26-30	REGULAR
31-38	BOA
39-45	EXCELENTE

Foram escolhidas 3 ruas do Bairro fazenda Caxias para submeter a avaliação, sendo elas: R. Tharsis e Paula (Rua 7), R. Joana Resende (Rua 6) e R. Ver. Jaime de Azevedo (Rua 5) (Mapa 2). Foram realizadas 7 visitas a campo tendo sido percorrido aproximadamente 5 km de ruas no período de Outubro de 2022 a Fevereiro de 2023.

A escala de análise escolhida, rua, segue o modelo de divisão de tópicos para o planejamento urbano proposto por Gómez-Baggethun e Barton (2013). De acordo com Jalas apud Troppmair (1989), a paisagem pode ser alterada mesmo em escalas pequenas como um bairro ou rua, com esta alteração dependendo da intensidade.

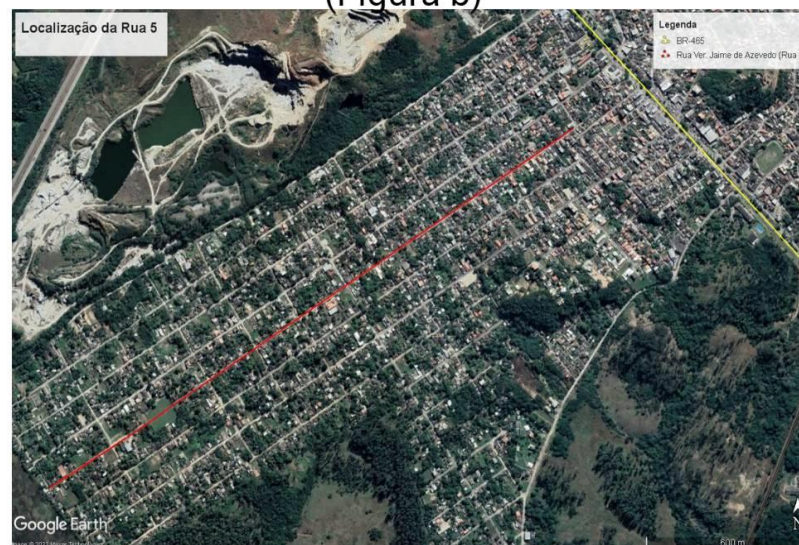
Figura 4: Figura a, Rua 7; Figura b, Rua 6; Figura c, Rua 5



(Figura a)



(Figura b)



(Figura c)

Fonte: Elaborado pelo autor

Com o uso do aplicativo PlantNet foi identificado, em campo, o gênero e origem biogeográfica das espécies, com o app permitindo a identificação a partir de folhas, flores, tronco encontradas além de poder identificar um modelo saudável de exemplar.

Com o uso do aplicativo Vicon SAGA foram coletados os dados em campo referente as árvores através da criação de um formulário contento os parâmetros do MEAQAV além da espécie identificada e o nome do ponto para futuras correções. Após isso os dados foram sistematizados em laboratório e espacializadas no Google Earth.



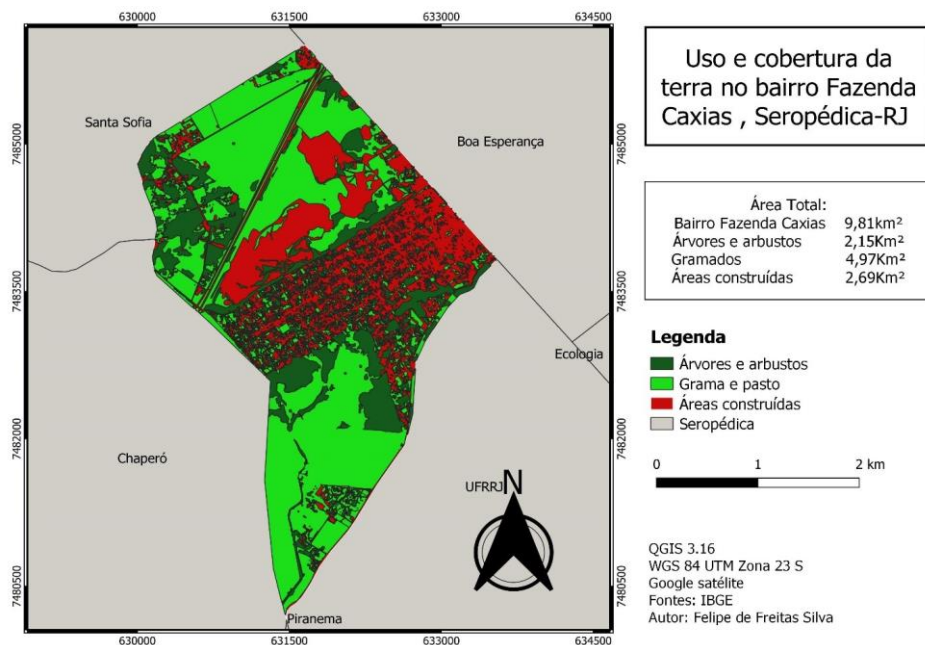
## 5.RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1. Distribuição e proporções da cobertura vegetal no Bairro Fazenda Caxias

A partir do que foi definido com a construção dos mapas, a análise quantitativa da distribuição das áreas verdes urbanas foi realizada através da determinação do IAV. O nível de urbanização foi verificado pela quantificação das áreas construídas e o IAV foi representado por todo tipo de vegetação encontrada nos espaços urbanos do bairro (áreas livres de edificações com cobertura de vegetação).

Após a espacialização das áreas verdes em ambiente virtual, calculou-se para o ano de 2021 um IAV de 78,3% (Figura 5), o que para Luz e Rodrigues (2014), qualifica o índice de áreas verdes do bairro como excelente. Segundo os parâmetros utilizados pelos autores, cidades, distritos e bairros devem apresentar um índice mínimo de 30% de cobertura vegetal para garantir um mínimo de funcionalidade ecológica e assegurar os serviços ecossistêmicos que proporcionam o equilíbrio térmico, físico e químico em ambientes urbanos.

Figura 5: Mapa de uso e cobertura da terra do Bairro Fazenda Caxias para o ano de 2021.



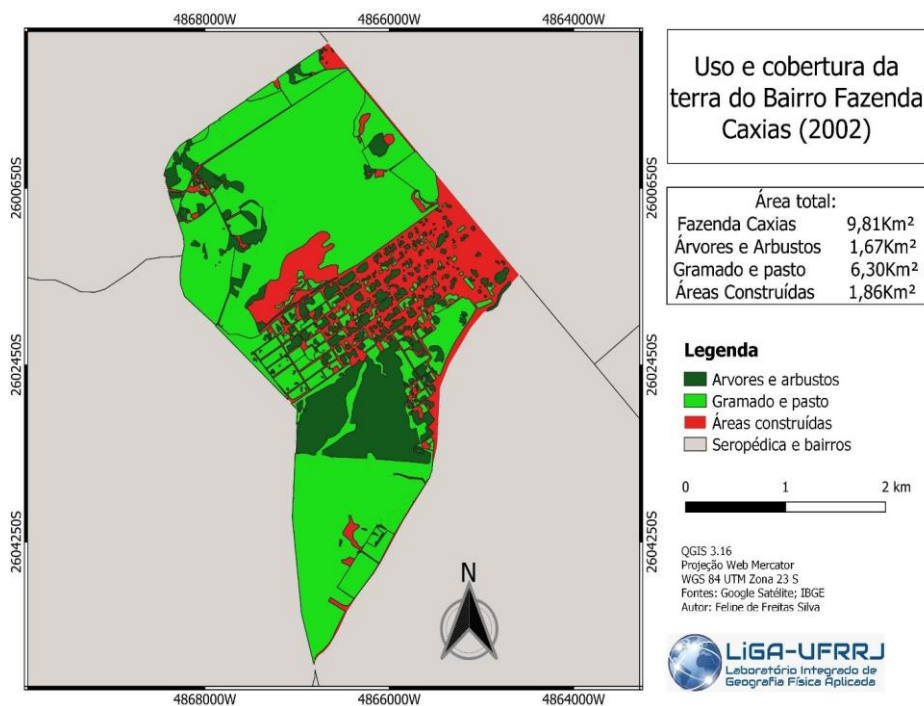
Fonte: Elaborado pelo autor.

Com o mapeamento da cobertura vegetal para o ano de 2002 (figura 4) permitiu identificar o quanto a paisagem foi alterada pela intensificação da urbanização quando

comparado ao mapa de 2021. Com visitas a campo aos loteamentos mais distantes da rodovia, identificou-se as mudanças na lógica de ocupação do solo pela população, que sai de um padrão rural com casas com espaços amplos e vegetados para residenciais urbanas aglomeradas, muito por conta do processo de especulação do solo nas proximidades da rodovia, como comentado anteriormente.

Com um IAV de 82,2% o ano de 2002 apresentava ainda mais áreas verdes, mesmo que com menor proporção em relação aos polígonos referentes a árvores e arbustos e já apresentava uma intensa urbanização nos perímetros próximos à rodovia.

Figura 6: Mapa de uso e cobertura da terra do Bairro Fazenda Caxias para o ano de 2002.



Fonte: Elaborado pelo autor.

As habitações mais distantes da rodovia preservam no ano de 2021, características muito próximas do que deveria ser a realidade do bairro há 20 anos atrás, com um perfil de comunidade mais próxima do rural, a qual começa a se adaptar ao modelo de vida urbano, demonstrando que a intensificação do processo de urbanização ocorreu dentro da área urbana definida pelo PDM e pouco na área de expansão.

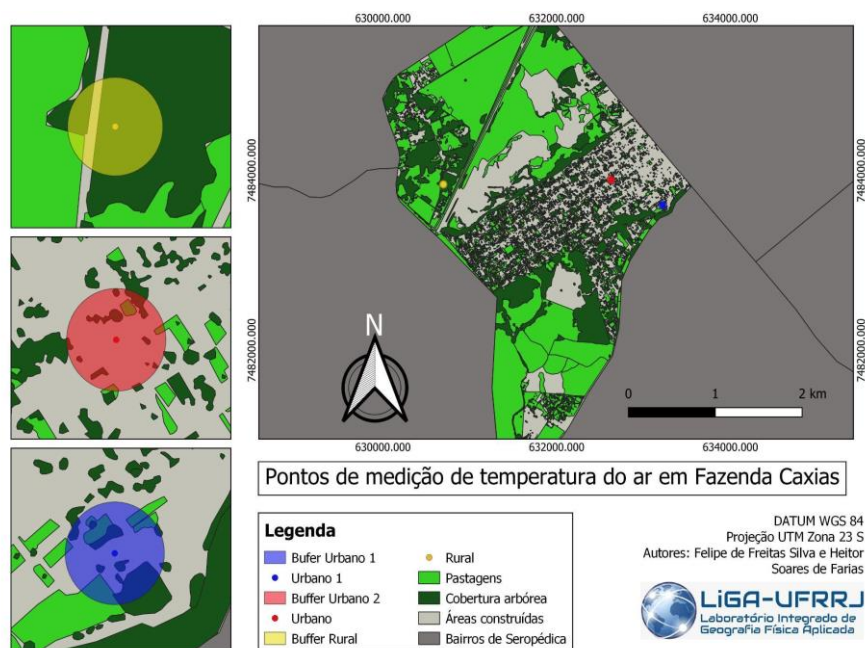
Assim, quanto à zona urbana do bairro foi calculado um ICV de 66,9%, um número muito satisfatório, assim como recomendado pela Sociedade Brasileira de arborização urbana de

15m<sup>2</sup>/hab. ou os 12m<sup>2</sup>/hab. sugeridos pela ONU. Lombardo (1985) estima ainda um índice de 30% de cobertura vegetal para proporcionar uma climatização adequada.

O número satisfatório quanto a cobertura vegetal no Bairro Fazenda Caxias esconde a falta de planejamento e investimento na qualidade ambiental do bairro, sobretudo com relação a arborização viária, áreas verdes públicas e de livre acesso para uso da população. Observa-se, que muito do verde urbano está localizado nos quintais, fragmentados dos lotes originários de 15 x 45 metros.

Segundo Silva et al (2022) é possível aferir diferenciação de temperaturas no Bairro Fazenda Caxias, onde através do monitoramento das temperaturas com o uso de Data Loggers posicionados nas três zonas de ocupação do bairro (Mapa 7), as zonas rurais e urbanas apontaram diferenças de 5,2 C, com a área urbana chegando a 29,4 C a noite.

Figura 7: Mapa de pontos de medição de temperatura do ar



Fonte: Silva et al (2022).

Segundo, Fisher, Turner e Morling (2009) é preciso atentar para relação geográfico-espacial contida entre as áreas de ambientes naturais e ambientes construídos na relação produção-consumo dos serviços ecossistêmicos. Ainda, Andersson (2006) apud Monteiro (2018) argumenta que a configuração dos ecossistemas urbanos determina a capacidade de resiliência da urbe.

Assim, de acordo com os tipos de classificação da mancha de cobertura vegetal das áreas urbanas proposta por Jim (1989) apud Nucci e Cavalheiro (1999), o verde do Bairro Fazenda Caxias está enquadrada no tipo *isolated* (isolada) comum em áreas muito edificadas e na variação *clumped* (aglomerada) com árvores agregadas em grandes unidade ou taludes.

De fato, grande parte das áreas verde dentro do perímetro urbano estabelecido pelo Plano diretor de Seropédica fica restrito aos quintais (Figura 8) com diversos terrenos baldios em estágio avançado de sucessão ecológica (Figura 9) o que demonstra o papel funcional dos sistemas urbanos tal qual apontado por Sukop, Numata e Huber (1995) que demonstram a capacidade dos processos naturais continuarem no ambiente urbano.

Figura 8: Quintal no Bairro Fazenda Caxias.



Foto: João Gilberto (2023).



Figura 9: Terreno baldio no Bairro Fazenda Caxias.



Fonte: Acervo do autor.

Para o uso comunitário/público no Bairro Fazenda Caxias encontram-se apenas algumas quadras de cimento, areia ou grama sintética e praças com pouca ou nenhuma vegetação. As duas potenciais áreas de lazer e com maior percentual de áreas verdes próximas são a Floresta Nacional Mário Xavier e o Campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, áreas pouco frequentadas pela grande parcela da população, ficando restritas a grupos específicos como grupos de oração, caminhadas ou estudos.

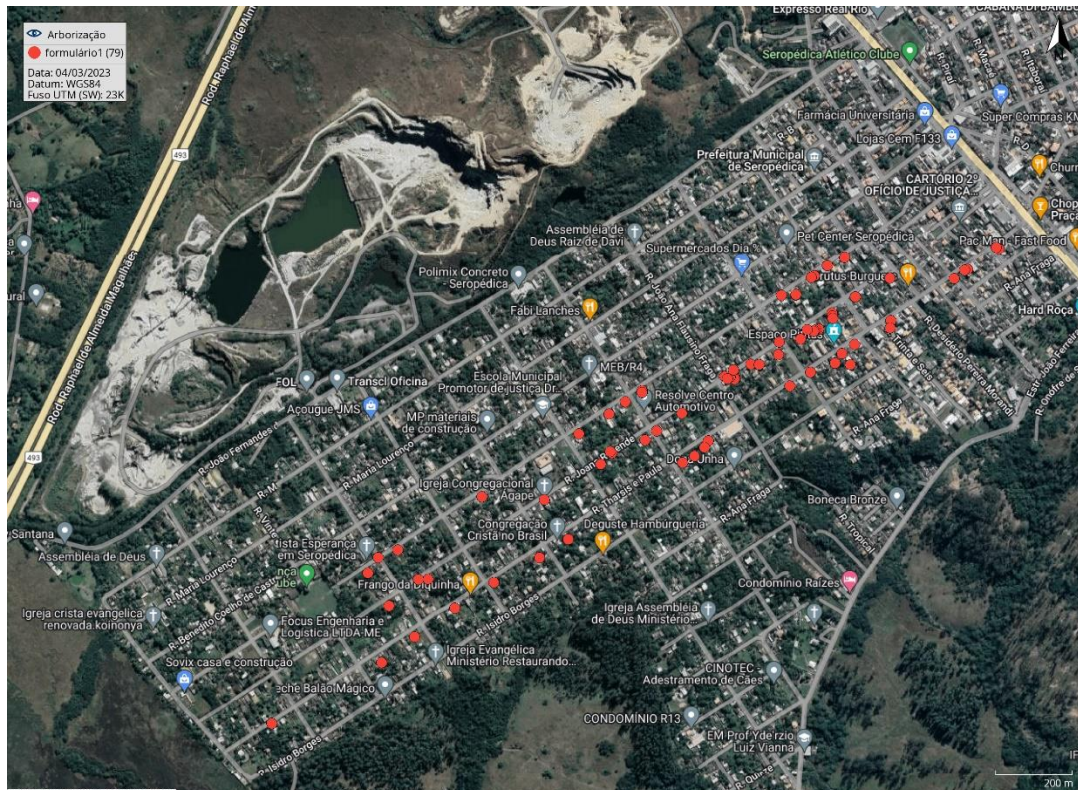
Assim, uma arborização urbana de boa qualidade torna-se de suma importância para a circulação dos pedestres, além da estabilidade climática, melhoria da qualidade do ar, contribuindo com a saúde física e mental da população.

## **5.2. Características da arborização viária no bairro.**

Quanto à arborização viária do Bairro Fazenda Caxias é nítida a carência de planejamento e infraestrutura, o mesmo apresenta calçadas irregulares que não se adequam a largura mínima estabelecida pela NBR-9050 de 1,90 metro, sendo 1,20 metros de passeio e com os 70 cm restantes destinados a acomodar o mobiliário urbano, como postes de luz, lixeiras e a arborização viária.

Quanto à esta última, a mesma é quase inexistente, composta por poucos indivíduos isolados plantados em sua maioria pela própria população. Os indivíduos arbóreos plantados pelo poder público se restringem ao entorno da prefeitura e em alguns trechos da BR 465 o que se reflete em ruas pouco acolhedoras com temperaturas que ultrapassam os 40°C no verão (Figura 10).

Figura 10: Localização das árvores avaliadas no Bairro Fazenda Caxias



Fonte: Elaborado pelo autor.

O espaçamento entre as espécies, bem como a falta de vegetação viária impede a formação de corredores que conectam os habitats, diminuindo a capacidade da arborização viária funcionar como verdadeiros corredores ecológicos locais. As calçadas muito estreitas, menos de 1,20 metros de passeio, como estabelecido pela NBR-9050, também fazem com que pouca arborização entre em conflito com os pedestres quanto à acessibilidade nas vias.

Ainda, segundo Raven (1976) a arborização urbana, pensada como um projeto de conservação, pode abrigar espécies que foram mais prejudicadas pela expansão humana, uma vez que podem ser introduzidas no comércio horticultural. No caso de Seropédica, pelo município ter se desenvolvido em área remanescente de Mata Atlântica, sua arborização viária

precisa ser pensada de forma a compor grupos deste bioma, de preferência os que se suportem as condições do ambiente urbano.

O problema da falta da arborização e da ausência de praças, entre outras infraestruturas urbanas básicas, uma vez que estas áreas mais distantes do eixo central do município de Seropédica, abrigam população de baixa renda, que para chegar aos pontos de transporte público, que se restringem a rodovia, precisam se deslocar por mais de um quilômetro a pé nas ruas não arborizadas ou fazer usos de bicicletas para se deslocar, uma vez que o bairro não conta com serviço de transporte público.

### 5.2.1. Resultados da avaliação e arranjo florístico da Rua 5.

Seu traçado não tem saída direta para a rodovia BR 465, articulando-se em uma de suas extremidades com as ruas Nascimento de Souza e Nove de Janeiro. É cortada em seu interior pelo Campo Esperança Futebol Clube, continuando após o campo, onde a separação entre público e privado, urbano e rural fica difuso. O IARV da rua foi de 9,45 árvores por quilômetro

A rua apresentou um total de 21 exemplares arbóreos, sendo 13 exóticas, 5 nativas e 3 não identificadas (Quadro 2). Entre as espécies nativas estão a pata de vaca (*Bauhinia forficata*), sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), goiabeira (*Psidium guajava*) e aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolia*). Entre as exóticas predominaram a figueira-benjamim (*Ficus benjamina*), figueira lacerdinha (*Ficus microcarpa*), albizia (*Albizia lebbbeck*), amendoeira (*Prunus dulcis*).



Quadro 2: Composição florística das espécies arbóreas da Rua 5.

Gênero	Espécie	Nome popular	Família	Origem biogeográfica
<i>Albizia</i>	<i>lebeck</i>	Albizia	Fabaceae	Exótica
<i>Bauhinia</i>	<i>forficata</i>	Pata-de-vaca	Magnoliopsida	Nativa
<i>Caesalpinia</i>	<i>pluviosa</i>	Sibipiruna	Fabaceae	Nativa
<i>Ficus</i>	<i>benjamina</i>	Figueira Benjamim	Moraceae	Exótica
<i>Ficus</i>	<i>microcarpa</i>	Figueira lacerdinha	Moraceae	Exótica
<i>Prunus</i>	<i>dulcis</i>	Amendoeira	Rosaceae	Exótica
<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>	Goiabeira	Myrtaceae	Nativa
<i>Schinus</i>	<i>terebinthifolia</i>	Aroeira vermelha	Anacardiaceae	Nativa

Fonte: Elaborado pelo autor.

A pata de vaca (Figura 11) é velha conhecida pelas comunidades rurais brasileiras devido às suas utilidades na medicina popular para tratamento hipoglicêmico, diurético e contra parasitas intestinais (GASPARETTO, 2014, p.17). São plantas semidecíduas, heliófilas, indiferentes quanto às condições de umidade do solo, com até 10 metros de altura e copa de largura moderada, flores com bom aspecto visual, excelente para uso na arborização urbana (ROSA et al, 2008, p.196).

Figura 11: Pata de vaca avaliada em campo.





Foto: Karine Vargas (2022)

A albizia (Figura 12) é largamente utilizada na arborização urbana, embora como observado por Lacerda, Lira Filho e Santos (2011), seja mais indicada para áreas do semiárido (Figura 11).

Com uma altura média de 20 metros de altura tem sua origem na Ásia com sua dispersão sendo feita por sementes de fácil germinação, apesar de sua aplicabilidade de fixação de nitrogênio no solo (o que pode ser útil em ambiente urbano) seu uso em larga escala não é recomendado devido a sua facilidade de propagação, podendo vir a tornar-se .

Figura 12: Albizia avaliada em campo.



Fonte: Acervo do autor.

Com uma altura média de 20 metros de altura tem sua origem na Ásia com sua dispersão sendo feita por sementes de fácil germinação, apesar de sua aplicabilidade de fixação de nitrogênio no solo (o que pode ser útil em ambiente urbano) seu uso em larga escala não é

recomendado devido a sua facilidade de propagação, podendo vir a tornar-se uma invasora (MUSEU NACIONAL, 2023).

Também nativa da Ásia, mas das florestas do sudeste do continente, a figueira benjamin (Figura 13) é amplamente conhecida por paisagistas devido a sua robustez, com folhas perenes e desenvolve-se bem em ambientes internos, devido a sua grande resistência a longos períodos sem exposição solar direta (BERTOLINI et al, 2008).

Figura 13: Figueira Benjamin avaliada em campo.



Foto: Karine Vargas (2022).

As figueiras são inviáveis para vias públicas devido a seu porte, com sistema radicular agressivo aos pavimentos, além de possuírem um crescimento muito rápido provocando conflito com a fiação (CARVALHO; SILVA; SANTOS, 2013; ROCHA; LELES; NETO, 2004). Ainda assim foram identificados 10 indivíduos, 7 deles na rua 5.

A outra espécie dentro do gênero *Ficus* identificada na rua 5 foi *Ficus microcarpa* (Figura 14), capaz de ficar tão grande quanto sua espécie-irmã, *Ficus benjamina*, além da similaridade entre ambas, que se diferenciam pelo comprimento e brilho das folhas. Contudo, é utilizada na confecção de bonsais devido a seu crescimento reduzido em ambientes fechados, tal qual a figueira benjamin.

Figura 14: Figueira lacerdinha avaliada em campo.



Fonte: Acervo do autor.

A seguir apresentaremos a amendoeira (Figura 15), originária das regiões montanhosas da Ásia Central, teve sua dispersão pelo mundo favorecida pela comercialização da amêndoa. Segundo Lázaro (2020), trata-se de uma espécie de grande porte, muito heterogênea com uma alta variabilidade genética e extremamente resistente.



Figura 15: Amendoeira avaliada em campo.



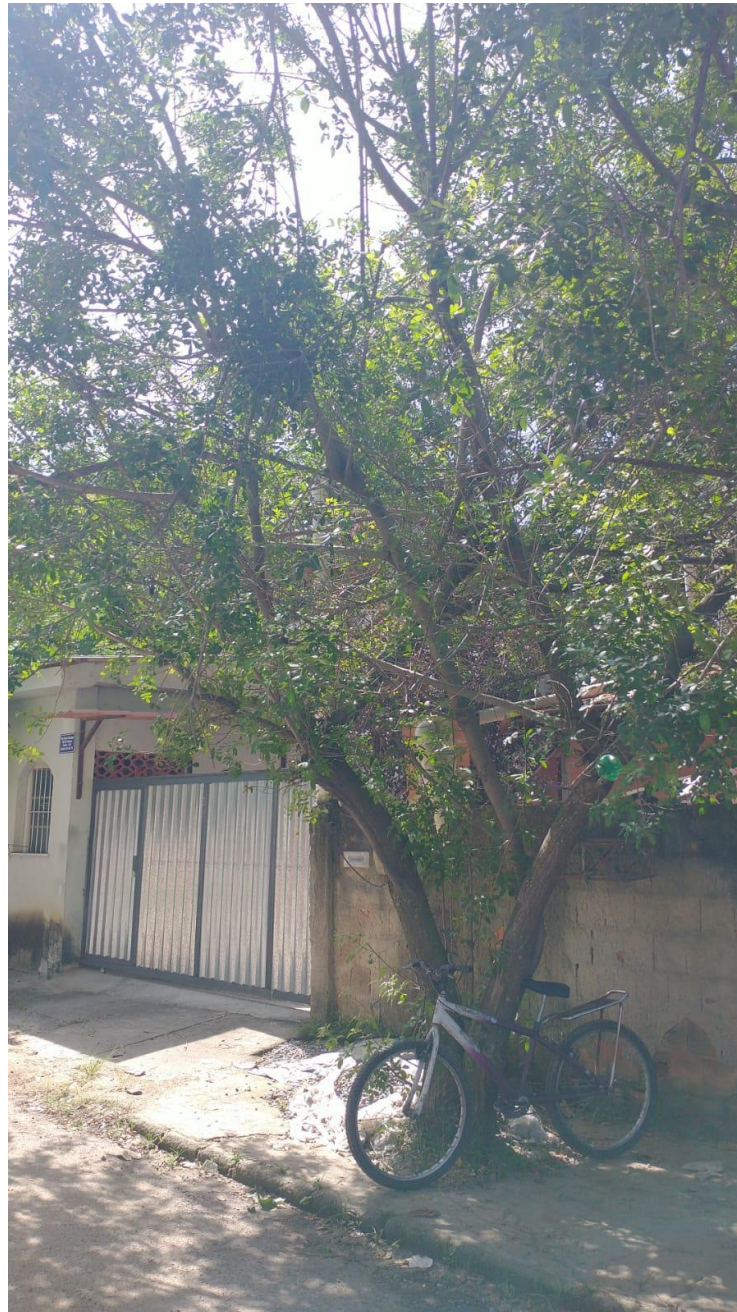
Fonte: Acervo do autor.

Segundo Rocha et al (2004) é uma espécie inadequada para a arborização de vias públicas devido à incompatibilização com estruturas urbanas, principalmente devido a seu sistema radicular denso e profundo capaz de rachar calçadas, além de sua folhagem caduca que pode provocar o entupimento de bueiros.

Como citado, também encontramos espécies nativas, como a aroeira vermelha (Figura 16), que é de pequeno porte, podendo chegar aos 8 metros de altura, com pequenos frutos comestíveis, a famosa pimenta rosa, além de possuir propriedades diuréticas, anti-inflamatórias e cicatrizantes (VITAT, 2023). Muito resistente a variações de temperatura e escassez de água,

não sendo exigente quanto ao tipo de solo, tornando-a uma espécie ideal para arborização de vias (ROSSETO et al, 2023; SÃO PAULO, 2005, p.72).

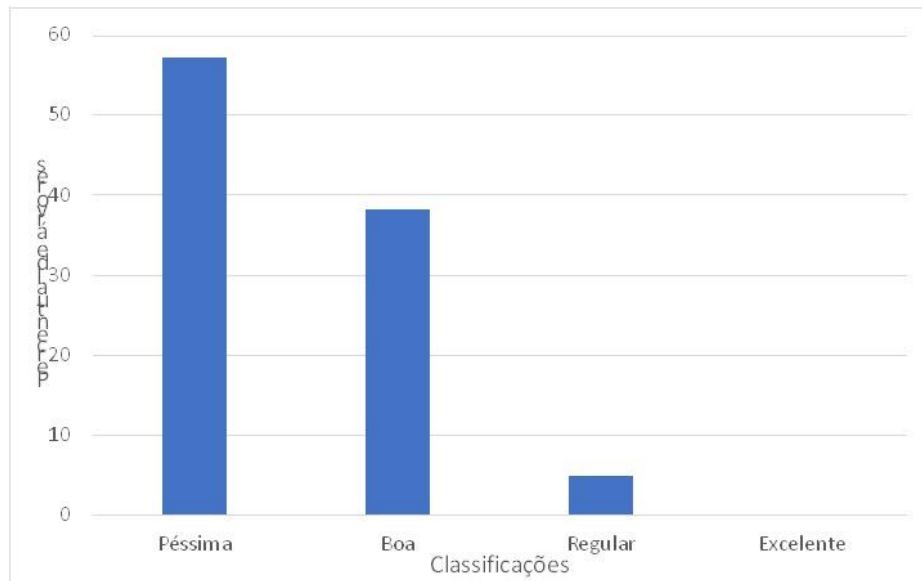
Figura 16: Aroeira vermelha avaliada em campo.



Fonte: Acervo do autor.

Os resultados da avaliação apontaram os 21 exemplares distribuídos da seguinte forma entre as classificações: 12 (57,14%) exemplares classificados como PÉSSIMO, 8 (38,09%) em REGULAR, 1 (4,76%) em BOA e 0 em excelente (Gráfico 1).

Gráfico 1: Distribuição do número de árvores entre as notas de classificação na Rua 5.



Fonte: Elaborado pelo autor

### 5.2.2. Resultados da avaliação e arranjo florístico da Rua 6.

Localizado entre as ruas 5 e 7, o traçado da Rua Joana Resende não tem saída direta para a rodovia, com o fluxo de pessoas sendo dependente da articulação com suas ruas vizinhas. Foi a rua onde registrou-se mais indivíduos arbóreos com um total de 38 espécimes, dentre elas 19 nativas e 19 exóticas (Quadro 3). O IARV da rua foi de 17,5 por árvore.

Dentre as espécies nativas encontra-se: pata de vaca (*Bauhinia forficata*), sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), variações de Ipês (*Handroanthus albus*, *Handroanthus heptaphyllus*, *Handroanthus impetiginosus*) respectivamente Ipê amarelo, Ipê rosa e Ipê roxo, indaguaçu (*Joanesia princeps*), oiti (*Licania tomentosa*), pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) e goiabeira (*Psidium guajava*).

Quanto às espécies exóticas identificou-se: Albizia (*Albizia lebbek*), flamboyant (*Delonix regia*), mangueira (*Mangifera indica*), sabiá (*Mimosa Caesalpineafolia*), tarumarana (*Buchenavia capitata*), murta (*Murraya paniculata*) e amendoeira (*Prunus dulcis*).



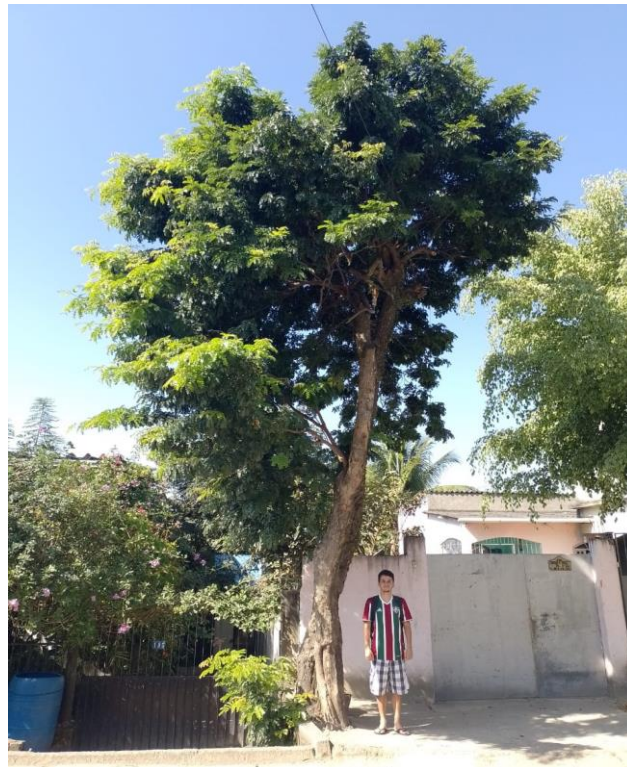
Quadro 3: Composição florística das espécies arbóreas da Rua 6.

Gênero	Espécie	Nome popular	Família	Origem biogeográfica
<i>Albizia</i>	<i>lebeck</i>	Albizia	Fabaceae	Exótica
<i>Bauhinia</i>	<i>forficata</i>	Pata-de-vaca	Magnoliopsida	Nativa
<i>Buchenavia</i>	<i>capitata</i>	Tarumarana	Combretaceae	Exótica
<i>Caesalpinia</i>	<i>pluviosa</i>	Sibipiruna	Fabaceae	Nativa
<i>Delonix</i>	<i>regia</i>	Flamboyant	Fabaceae	Exótica
<i>Handroanthus</i>	<i>chrysotrichus</i>	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	Nativa
<i>Handroanthus</i>	<i>heptaphyllus</i>	Ipê-rosa	Bignoniaceae	Nativa
<i>Handroanthus</i>	<i>impetiginosus</i>	Ipê-roxo	Bignoniaceae	Nativa
<i>Joanesia</i>	<i>princeps</i>	Baloeira, Andá-açu	Euphorbiaceae	Nativa
<i>Licania</i>	<i>tomentosa</i>	Oiti	Chrysobalanaceae	Nativa
<i>Mangifera</i>	<i>indica</i>	Mangueira	Anacardiaceae	Exótica
<i>Murraya</i>	<i>paniculata</i>	Murta	Myrtaceae	Exótica
<i>Paubrasilia</i>	<i>echinata</i>	Pau Brasil	Fabaceae	Nativa
<i>Prunus</i>	<i>dulcis</i>	Amendoeira	Rosaceae	Exótica
<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>	Goiabeira	Myrtaceae	Nativa
<i>Schinus</i>	<i>terebinthifolia</i>	Aroeira vermelha	Anacardiaceae	Nativa
<i>Tabernaemontana</i>	<i>catharinensis</i>	Cobrina	Euphorbiaceae	Nativa

Fonte: Elaborado pelo autor

O pau-brasil (Figura 17).é uma espécie arbórea de médio e grande porte que ocorre historicamente do estado do Rio de Janeiro até o Rio Grande do Norte, no entanto, a exploração intensiva, motivada pelo corante vermelho fornecido pela planta e hoje pelo seu uso para a produção moveleira e de instrumentos musicais, tornou sua distribuição muito restrita a fragmentos florestais no RJ e SP.

Figura 17: Pau-brasil avaliado em campo.



Fonte: Acervo do autor.

O pau brasil é uma espécie ameaçada de extinção (IUCN, 2023) que possui certa resistência e adaptação às condições adversas do ambiente urbano, além de manter e incrementar a relação do homem com uma planta de grande valor histórico e simbólico na cultura brasileira (ROCHA; BARBEDO, 2008; CUPERTINO; EISENLOHR, 2013).

A utilização de árvores frutíferas ainda é um ponto de discordância entre especialistas da arborização urbana. Segundo Carvalho et al (2010), embora contribuam para o efeito ornamental e para a alimentação, frutos carnosos podem provocar acidentes, além de sujeira e atrair animais vetores de doenças. Assim, para espaços viários, espécies nativas que produzam pequenos frutos e sirvam de abrigo e alimentação para certos consumidores (como aves e morcegos) devem ser priorizados (LIRA FILHO et al, 2006).

Assim, dentro deste apontamento quanto a utilização de árvores frutíferas para a AV, a goiabeira, nativa da MA, a qual e pode chegar a pouco mais de 5 metros é pouco indicada ser implementadas em vias, sendo mais benéfica plantá-las em praças e parques onde seus frutos não causem danos diretos ou indiretos e estejam acessíveis a população, pois como apontado



por Carvalho, Nucci e Valaski (2010) a comunidade local tem acesso a frutos de forma gratuita (Figura 18).

Figura 18: Goiabeira avaliada em campo.



Fonte: Acervo do autor.

Originárias da Índia, as mangueiras caíram nas graças dos brasileiros sendo inclusive tombada como patrimônio público pela cidade Belém - PA. De acordo com Lorenzi et al (2006) apud Silva et al (2015) é uma árvore frondosa e perenifólia, que pode atingir até 30 m de altura, possuindo copa globosa, densa de até 25 m de diâmetro. No bairro Fazenda Caxias as mangueiras (Figura 19) são muito comuns, sobretudo nos quintais.

Figura 19: Mangueira avaliada em campo.



Fonte: Acervo do autor.

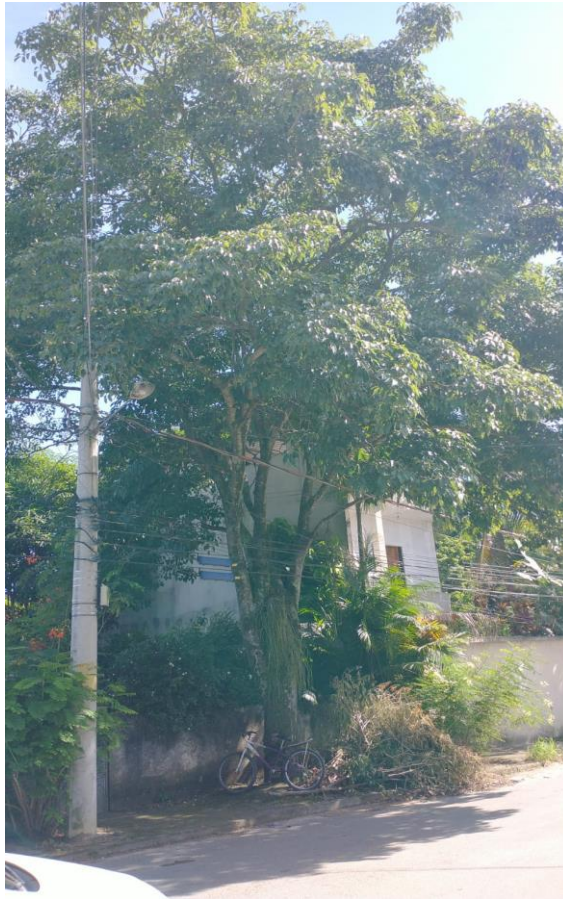
No exemplar acima a obra seguiu seu contorno, preservando o espécime, indicando que possui valor para a população, uma vez que seu tamanho proporciona um alívio climático no entorno.

Devido ao porte das mangueiras seu uso na arborização não é recomendado, onde, mesmo em Belém, há relatos de acidentes com frutos, galhos principalmente em veículos particulares e fiações da rede elétrica na cidade (SIMÕES et al, 2018).



A baloeira ou anda-guaçú é uma árvore de médio a grande porte, de 15 a 30 metros de altura (Figura 20). De germinação e desenvolvimento muito rápido, e boa adaptabilidade, indicada para arborização e reflorestamento, porém não para arborização de vias devido ao tamanho de seus frutos (ÁRVORES DO BRASIL, 2023).

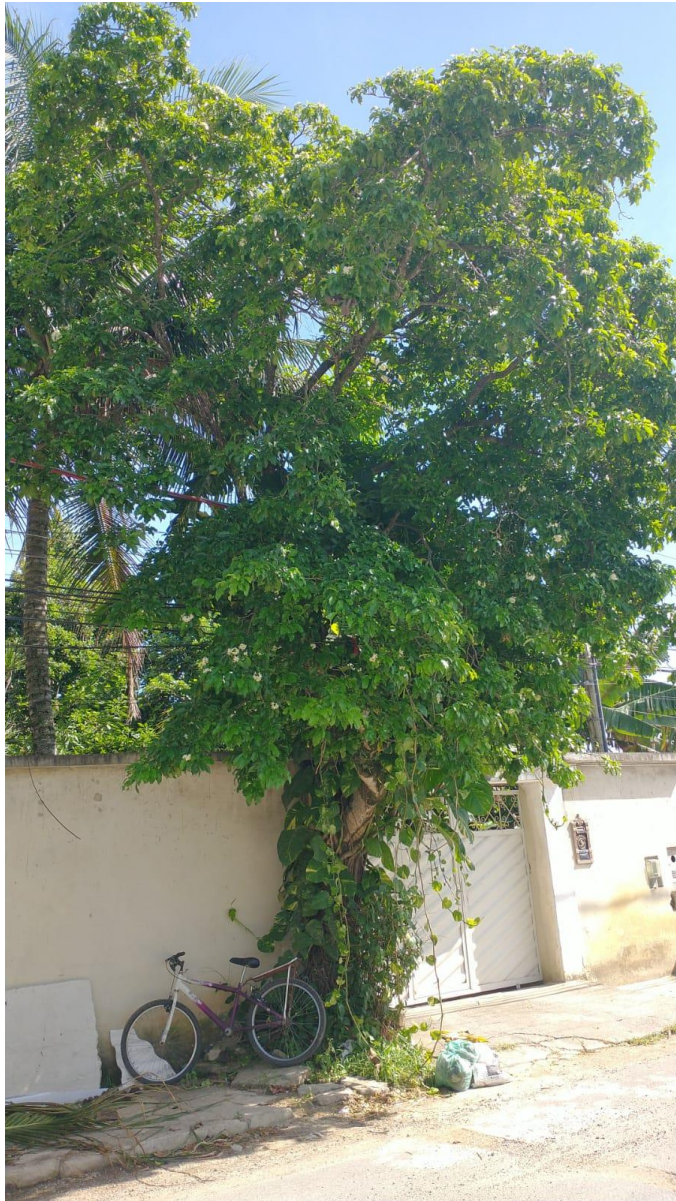
Figura 20: Baloeira avaliada em campo.



Fonte: Acervo do autor.

A cobrina (Figura 21) é uma árvore de pequeno a médio porte com até 14 m de altura, fuste médio, copa globosa e esparsa de folhagem semidecídua com tronco irregular, casca corticosa, tornando-se sulcada com o tempo (EMBRAPA, 2023). Porém segundo Munaro et al (2021) a espécie tem potencial intoxicante, devendo ser evitada.

Figura 21: Cobrina avaliada em campo.



Fonte: Acervo do autor.

Um das espécies mais frequentes com dez exemplares identificados, a murta (Figura 22) é uma espécie de origem asiática, de pequeno porte chegando a 7 metros. Devido ao tamanho pode ser posta sob fiação, além de suportar podas frequentes, então é muito usada na topiaria (Jardineironet, 2023).

Figura 22: Murta avaliada em campo.



Fonte: Acervo do autor.

A Tarumarana (Figura 23) é uma espécie nativa do Cerrado brasileiro muito indicada para recuperação de áreas degradadas devido a seu fruto atrativo para fauna e ainda suas sementes possuem um período de dormência que garante resistência ao crescimento do embrião (VIEIRA et al, 2021).



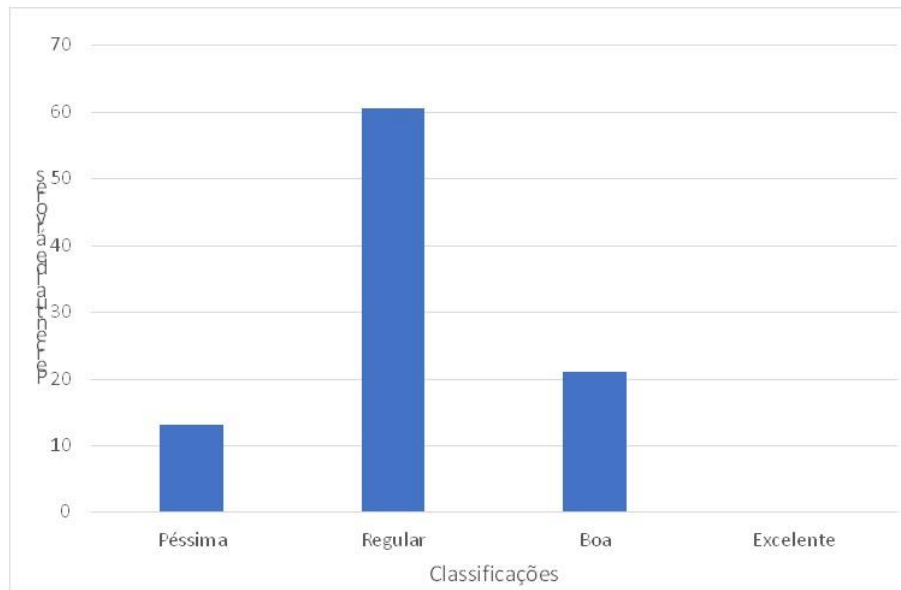
Figura 23: Tarumarana avaliada em campo.



Fonte: Acervo do autor.

Os resultados da avaliação apontaram os 38 exemplares distribuídos da seguinte forma entre as classificações: 5 indivíduos classificados como PÉSSIMO, 23 classificados como REGULAR, 8 em BOA e 0 em EXCELENTE (Gráfico 2).

Gráfico 2: distribuição do número de árvores entre as notas de classificação.na Rua 6



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 5.2.3. Resultados da avaliação e arranjo florístico da Rua 7.

A única das três ruas com acesso direto para a rodovia. Possui uma praça compartilhada com a rua João Ana Flaustino Fraga, a Praça da Rua 7 (Figura 24), um dos poucos espaços livres do Km 49, que como o restante da rua possui uma arborização escassa ficando restringida às árvores nas calçadas do seu entorno. O IARV da rua foi de 9,6.

Figura 24: Foto panorâmica da Praça da Rua 7.



Fonte: Acervo do autor.

Foram registradas 24 árvores, dentre elas 8 nativas, 14 exóticas e 2 não identificadas (Quadro 4). As nativas identificadas foram: Pata de vaca (*Bauhinia forficata*), sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*), oiti (*Licania tomentosa*), pau-brasil (*Paubrasilia echinata*).

As exóticas foram: Flamboyant (*Delonix regia*), figueira-benjamim (*Ficus benjamina*), resedá (*Lagerstroemia indica*), amendoeira (*Prunus dulcis*).

Quadro 4: Composição florística das espécies arbóreas da Rua 7.

Gênero	Espécie	Nome popular	Família	Origem biogeográfica
<i>Bauhinia</i>	<i>forficata</i>	Pata-de-vaca	Magnoliopsida	Nativa
<i>Caesalpinia</i>	<i>pluviosa</i>	Sibipiruna	Fabaceae	Nativa
<i>Delonix</i>	<i>regia</i>	Flamboyant	Fabaceae	Exótica
<i>Ficus</i>	<i>benjamina</i>	Figueira Benjamim	Moraceae	Exótica
<i>Handroanthus</i>	<i>heptaphyllus</i>	Ipê-rosa	Bignoniaceae	Nativa
<i>Lagerstroemia</i>	<i>indica</i>	Resedá	Lythraceae	Exótica
<i>Licania</i>	<i>tomentosa</i>	Oiti	Chrysobalanaceae	Nativa
<i>Paubrasilia</i>	<i>echinata</i>	Pau Brasil	Fabaceae	Nativa
<i>Prunus</i>	<i>dulcis</i>	Amendoeira	Rosaceae	Exótica

Fonte: Elaborado pelo autor.

A sibipiruna (Figura 25) é uma espécie de médio porte capaz de se desenvolver em solos com média fertilidade (BRUN, 2012). Segundo Santos e Teixeira (2001) a espécie tem um grande potencial para arborização viária devido ao crescimento rápido e robustez, além de apresentar altos percentuais médios de interceptação pluviométrica e captação de carbono atmosférico (BRUN, 2012; SILVA et al, 2009). No entanto, há alguns relatos de entupimento de bueiro durante a queda das folhas, já que é um planta caducifólia, fato este que deve ser levado em consideração.



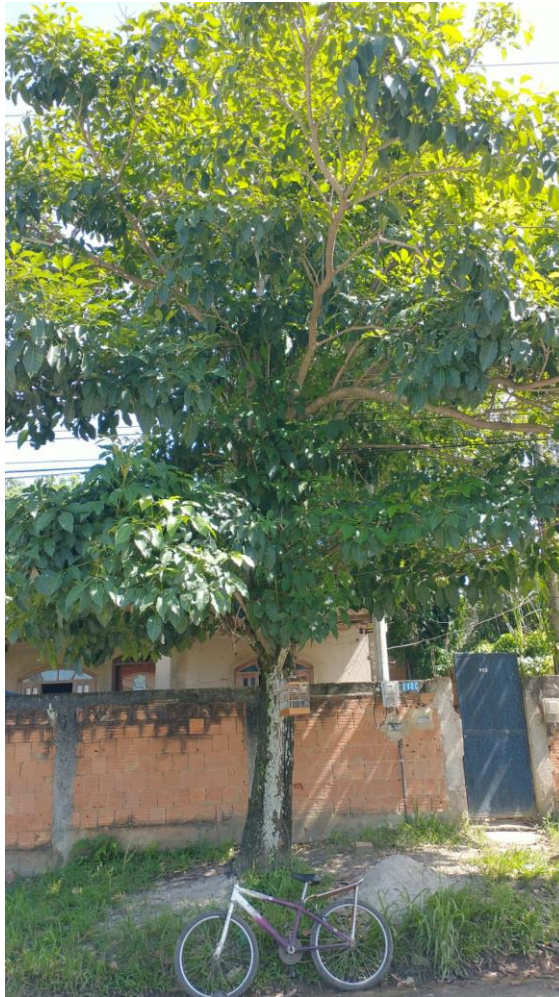
Figura 25: Sibipiruna avaliada em campo.



Fonte: Acervo do autor.

Amplamente conhecido pelo público brasileiro, o gênero *Handroanthus* engloba as três espécies de ipês identificados, *H. impetiginosus*, *H. heptaphyllus* e *H. álbus*, respectivamente, ipês roxo, rosa e amarelo sendo este último considerado a árvore nacional do Brasil pela lei nº 6507, de 1978. (BRASIL, 1978). Na figura abaixo é possível observar um ipê rosa (Figura 26).

Figura 26: Ipê rosa avaliado em campo.



Fonte: Acervo do autor.

Os Ipês Podem chegar a 20 metros, de acordo Lorenzi (1992) apud Biondi e Reismann (2002), possui um porte apropriada para arborização viária, adequando-se inclusive a ruas estreitas com fiação baixa e com alto grau de resistência à pressão urbana, mesmo em vias com intenso tráfego de veículos (BIONDI;REISMAN, 2002, p.154).

A espécie oiti que teve ocorrência nas três ruas é nativa da floresta pluvial atlântica e ocorreu do Espírito Santo até Pernambuco, o oiti (*Licania tomentosa*) com altura variando de 6 a 15 metros com produção de frutos de janeiro a março (Figura 27).



Figura 27: Oiti avaliado em campo.



Fonte: acervo do autor.

O oiti possui boa resistência ao calor, sendo já tradicionalmente utilizada na arborização viária, com copa frondosa capaz de gerar sombra, além de possuir um sistema radicular profundo, gerando pouco conflito com o calçamento (ZAMPONI; BIONDI; BOBROWSKI, 2016).

Os flamboyants também estão presentes na rua 7, estes são originários de Madagascar, compartilham com as mangueiras um porte avantajado com galhos ramificados e pequenas

folhas compostas o que os torna inapropriados para uso viário, devendo ficar restritos a praças e parques (Figura 28).

Figura 28: Flamboyant avaliado em campo.



Fonte: Acervo do autor.

Já os resedás (Figura 29) são bem vistos para calçadas devido seu porte e ao fato de não ter raízes agressivas e beleza abundante, é amplamente utilizada na arborização urbana devido a suas raízes pouco agressivas e sua resistência à poluição (VER FLORA,2023).



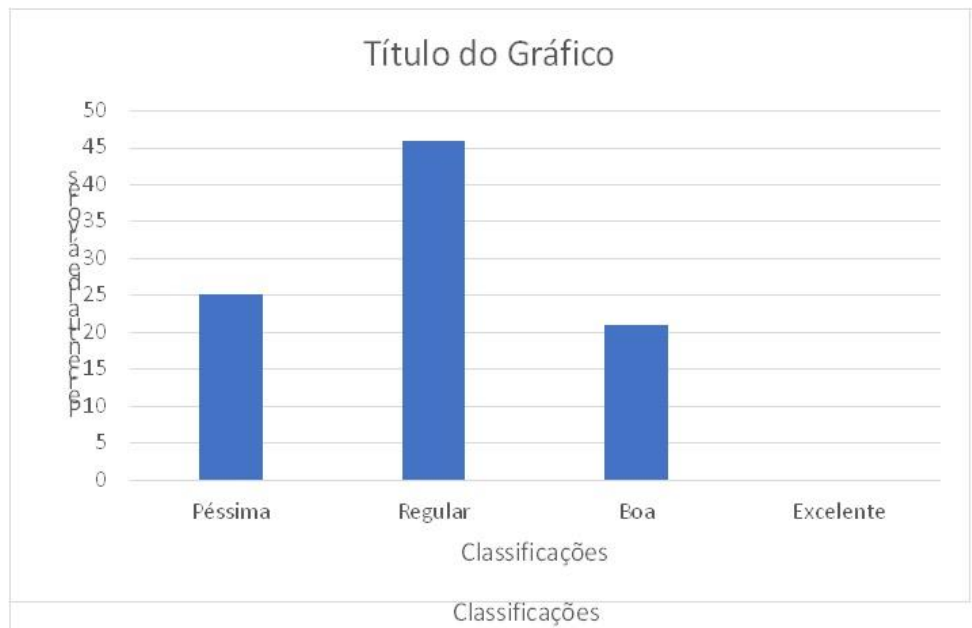
Figura 29: Resedá avaliado em campo.



Fonte: Acervo do autor.

Os resultados da avaliação apontaram os 24 exemplares distribuídos da seguinte forma entre as classificações: 6 (25%) indivíduos classificados como PÉSSIMO, 11 (45,8%), classificados como REGULAR, 5 (20.83%) em BOA e 0 em EXCELENTE (Gráfico 3).

Gráfico 3: Distribuição do número de árvores entre as notas de classificação na Rua 7



Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 5.2.4 Resultado comparativo das avaliações por rua (5,6,7) no Bairro Fazenda Caxias.

Quanto à distribuição das notas pelas ruas, foi constatado que a Rua 5 possui o maior percentual de árvores classificadas como PÉSSIMO com 57,14% dos indivíduos nesta classificação; 38,09% em REGULAR; 4,76% em BOA; 0 em EXCELENTE.

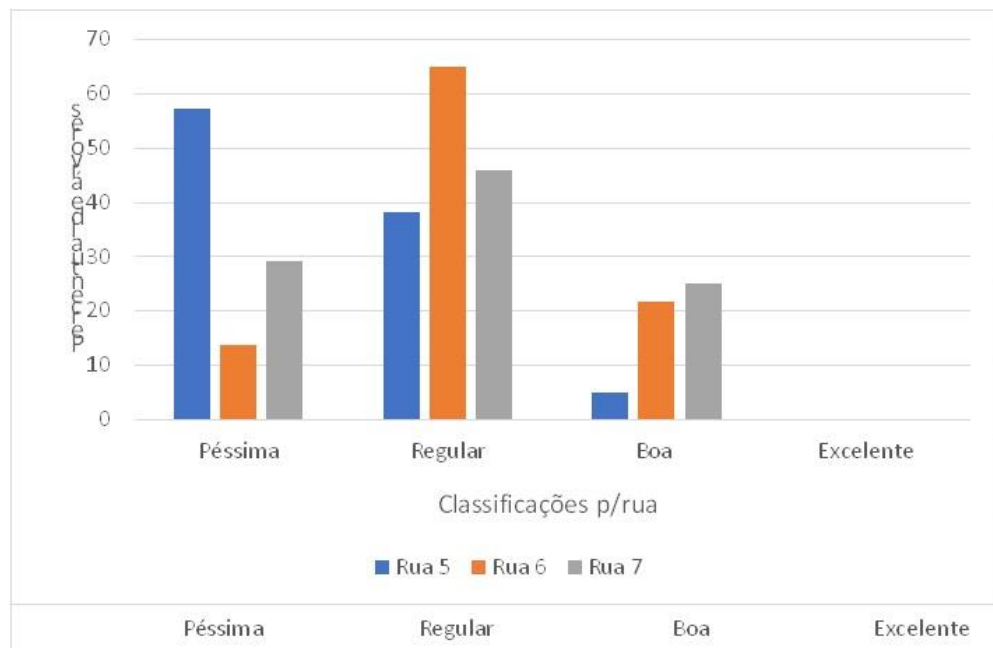
A Rua 6 possui o maior percentual de árvores classificadas como REGULAR, com 64,86% dos indivíduos nesta classificação; 13,51% em PÉSSIMA; 21,62% em BOA; 0 em EXCELENTE.

A Rua 7 possui o maior percentual de árvores classificadas em BOA, com 25% dos indivíduos nesta classificação; 29,16% em PÉSSIMA; 45,83% em REGULAR; 0% em EXCELENTE.

Os dados levantados revelam a falta de um planejamento na arborização, já que não há um padrão para o plantio nas vias, como vimos, as árvores existentes são plantadas muito próximas a construções, no meio da via ou muito próximas à fiação. O plantio sem um planejamento leva a necessidade de podas drásticas pela população, além da exposição da árvore a lesões como perfurações e cortes, ou outras práticas que comprometem a saúde da

planta . A relação entre os valores de qualidade na arborização, por rua, está exposta no Gráfico 4.

Gráfico 4: Frequência relativa das notas por rua.



Fonte: Elaborado pelo autor.

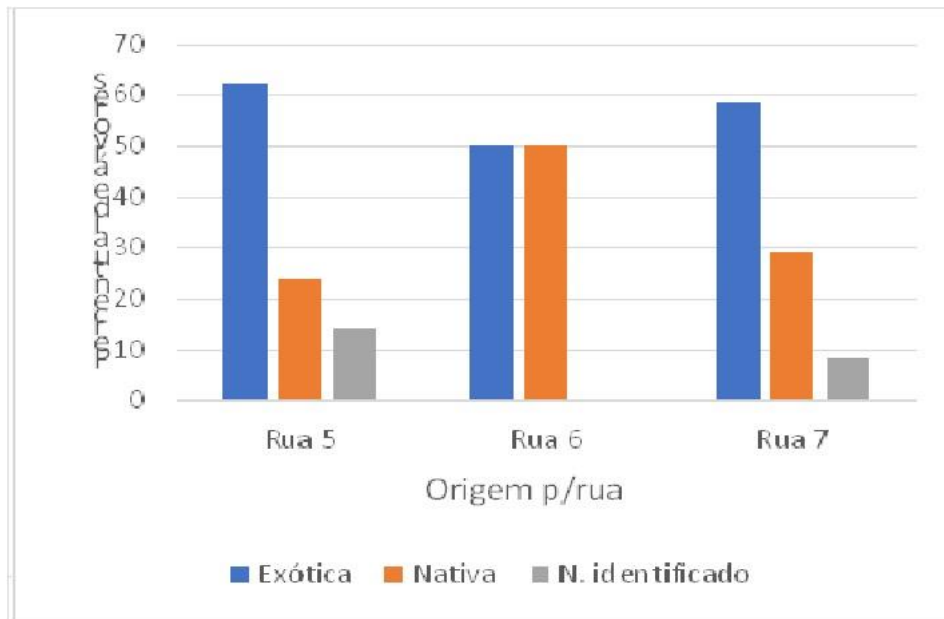
De acordo com a metodologia empregada, após analisar os parâmetros do diagnóstico da condição dos 86 exemplares arbóreos inventariados das ruas escolhidas, nenhuma destas árvores apresentou condições EXCELENTE, 13 apresentarem condições BOA, 43 apresentaram condições REGULAR e com as 30 restantes apresentando condições PÉSSIMA.

Estes números são reflexo da falta de planejamento da arborização do bairro, de forma que as árvores plantadas pela população não recebem o manejo adequado e muitas vezes não são espécies indicadas para vias, não atendendo aos parâmetros recomendados pelos guias de arborização ou a própria legislação.

Foi realizado o cálculo para identificar a distribuição proporcional das origens biogeográficas entre as ruas para entender como estavam distribuídas (Gráfico 6).

Segundo os dados, a Rua 5 possui 61,9% de suas espécies arbóreas de origem exótica e 23,9% de nativas. A Ruas 6 possui um número igual com 50% de nativas e 50% de exóticas, isto entre os indivíduos avaliados. A rua 7 possui 58,33% de sua arborização composta por indivíduos de origem exótica contra 29,16 % de nativas.

Gráfico 5: Frequência relativa de distribuição de espécies quanto à origem nas ruas 5,6 e 7.



Fonte: Elaborado pelo autor.

É importante destacar, no entanto, que apenas por serem exóticas estas espécies não se tornam necessariamente invasoras, ou que o bairro esteja servindo como plataforma de dispersão para as mesmas. Tal apontamento carece de estudos mais aprofundados quanto às relações interespecíficas existentes entre fauna e flora urbana no bairro.

Ainda, segundo Cianciaruso, Silva e Batalha (2009) é importante atentar para a diversidade genética e funcional da paisagem urbana, para que se preservem as relações e funcionamento das comunidades dos organismos urbanos, assim como sua redundância funcional destas relações visando uma cidade sustentável e resiliente.

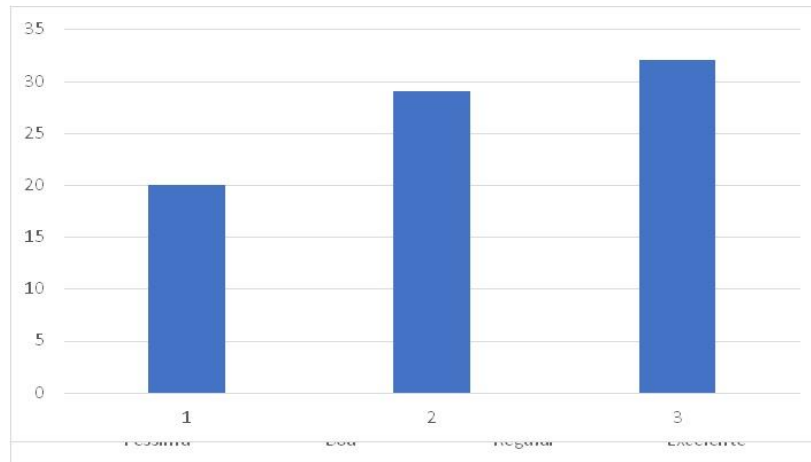
### 5.3. Resultados por parâmetro do MEAQA V

Os resultados individuais de cada exemplar foram agrupados em uma única planilha de forma a gerar um gráfico que demonstra-se a distribuição das notas por parâmetro, das 83 árvores, independente da rua. Esta abordagem permite um melhor entendimento da arborização como um bloco único e sua relação com o bairro.

Quanto à qualidade da copa, 32 árvores, 38,55%, menos da metade, apresentaram nota 3, o que pode indicar má formação ou podas mal feitas (Gráfico 6).



Gráfico 6: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes a qualidade da copa.

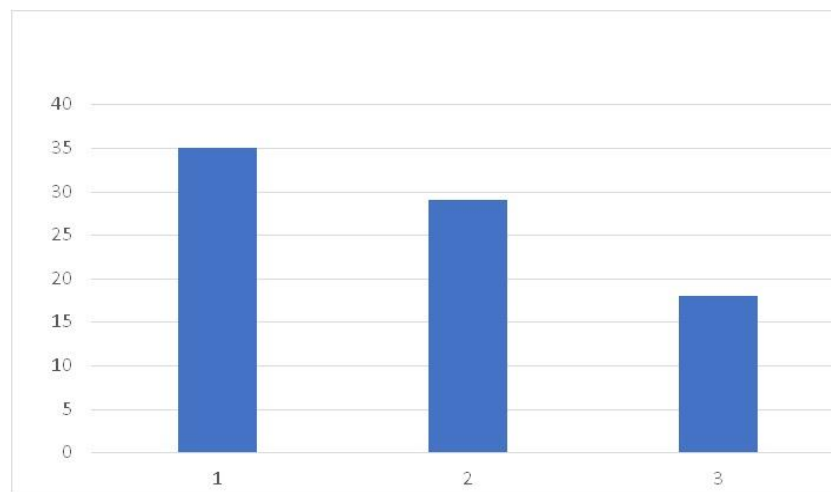


Fonte: Elaborado pelo autor.

Já discutida anteriormente, a qualidade da poda interfere diretamente nos aspectos fitossanitários da planta, além de comprometer seu equilíbrio já que favorece o aparecimento de brotações epicórmicas que por sua vez geram mais brotações levando a necessidade de novas podas, uma vez que estes novos galhos são mais frágeis (MILANO; DALCIN, 2000).

Dos indivíduos avaliados 35 árvores, 42,16%, tiveram nota 1, indicando podas sem critério e cuidado com a fisiologia da planta (Gráfico 7). Apenas 18 indivíduos, 21,68%, receberam nota 3 para este parâmetro.

Gráfico 7: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes a qualidade da poda.

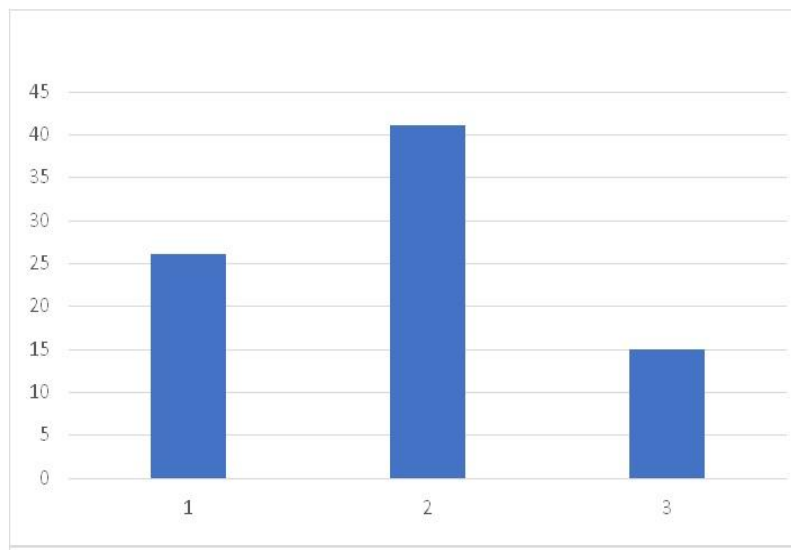


Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo o artigo 59 do Código Municipal de Seropédica, a supressão de vegetação de porte arbóreo, em propriedade pública ou privada, deverá ser executada mediante a aprovação da SEMAMA, que integra o SISMA, devendo constar no pedido de autorização a justificativa para remoção (SEROPÉDICA, 2012). No entanto, nas periferias do bairro essa legislação parece não existir, já que é desconhecida pelos moradores, sendo eles que fazem a poda das árvores em frente às suas casas.

Quanto ao equilíbrio da árvore, apenas 15 árvores, 18,07%, apresentaram nota 3, o que significa que a maioria das árvores apresenta um desequilíbrio na copa ou no tronco que não condiz com a espécie ou com o meio (Gráfico 8). Em árvores sadias as características silviculturais das árvores assumem maior importância na estabilidade das mesmas (TEIXEIRA; NUNES, 2019, p.25).

Gráfico 8: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes ao equilíbrio.

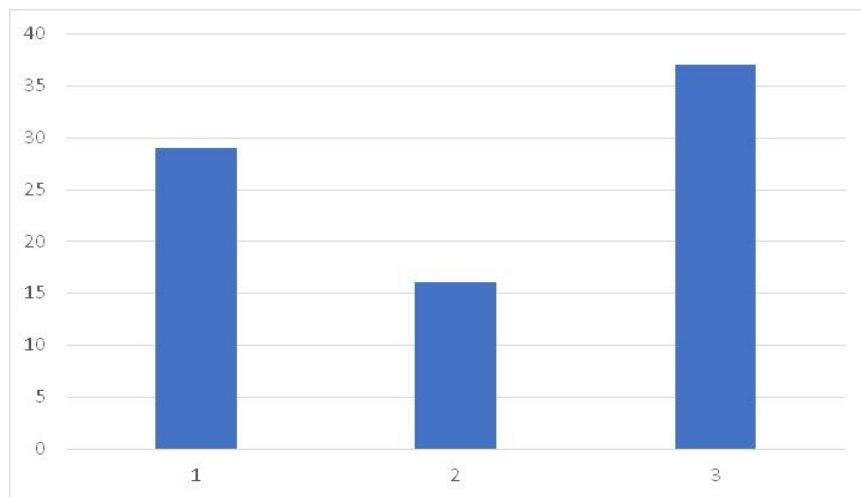


Fonte: Elaborado pelo autor.

A maioria dos conflitos entre a população e a arborização se deve a proximidade desta da rede elétrica, podendo causar curto-circuitos, falta de energia ou incêndios. Das 83 árvores, 44,47% apresentaram nota 3 neste parâmetro, um bom resultado, mas demonstra que mais da metade das árvores ou tem ou terá algum conflito com a fiação como demonstrado no gráfico 9.

O plantio de espécies inadequadas, de baixa compatibilidade ou nenhuma com o meio urbano, gera uma série de conflitos com a fiação, destruição do calçamento, além de bloquear a passagem de vias públicas, gerando a necessidade de intervenção por podas drásticas ou remoção completa da espécie. Além disso, para além da seleção de espécies adequadas, deve-se levar em conta as diferentes reações nos diferentes estágios ontogenéticos da muda escolhida às condições do meio urbano (ROCHA; BARBEDO, 2008).

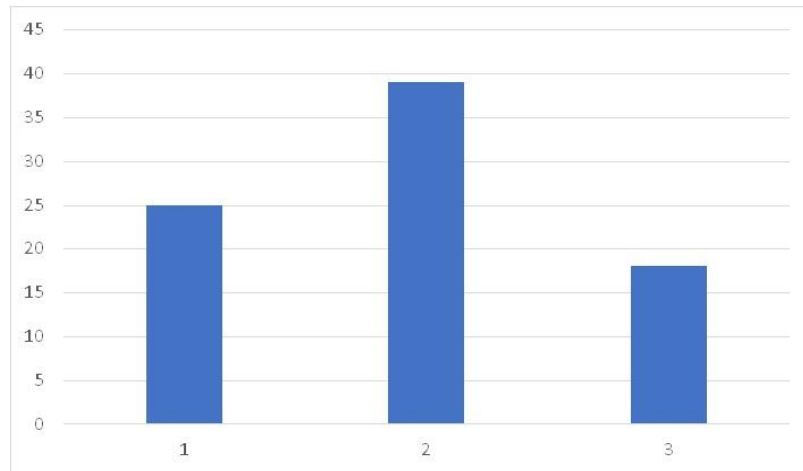
Gráfico 9: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores em contato com a fiação elétrica.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Da mesma forma que a poda inadequada pode comprometer a qualidade da planta, múltiplas injúrias podem provocar a deterioração do tronco. As principais injúrias observadas foram a utilização de pregos para fixação de gaiolas (Figura 30), cordas e uso de tinta para coloração, o que de acordo com Santos et al (2020) esse tipo de injúrias é comum apesar de se enquadrarem como crimes ambientais (Gráfico 10).

Gráfico 10: : Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes as árvores com deterioração do tronco.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 30: Gaiola presa em árvore na Rua 5.

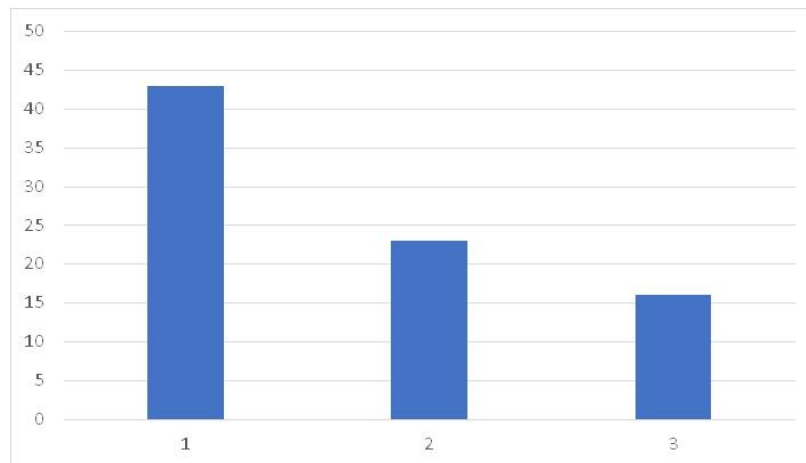


Fonte: Acervo do autor.

De fato, segundo o Art. 64 do Código Municipal de Seropédica, a fixação de placas, pintura de troncos, destruição de folhagens ou utilização imprópria se configuram como atividades sujeitas a penalidade (SEROPÉDICA, 2012).

Quanto a bifurcação do tronco 43 (51,8%) árvores apresentaram uma bifurcação abaixo do diâmetro a altura do peito (DAP) (Gráfico 11), tal resultado pressupõe uma má condução das mesmas por podas mal feitas, principalmente em indivíduos muito jovens.

Gráfico 11: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e a altura da bifurcação.

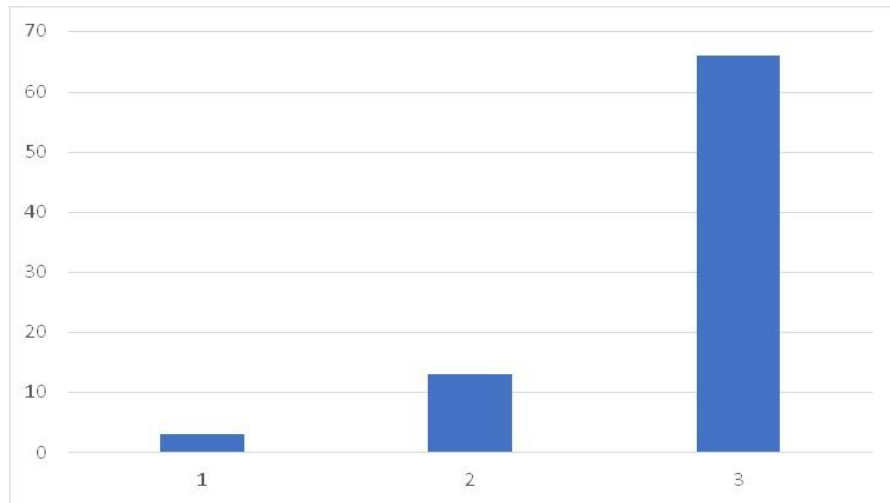


Fonte: Elaborado pelo autor.

A inclinação do tronco é o resultado das condições da planta que forçam a mesma a competir por espaço e luz, dificultando seu desenvolvimento e aumentando o risco de queda. Nas ruas visitadas, 66 (79,5%) apresentaram nota 3 para este parâmetro e apenas 3 (3,6%) apresentaram nota 1 (Gráfico 12), indicando competição por luz solar, do espaçamento e da qualidade da muda.



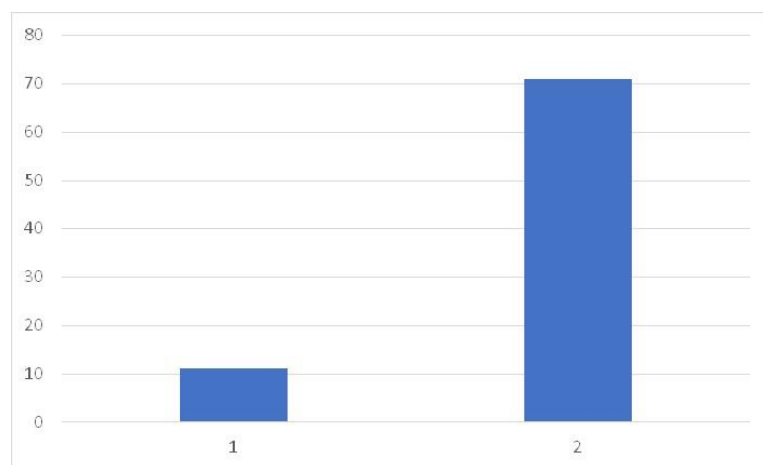
Gráfico 12: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e nível de inclinação do tronco.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto aos aspectos fitossanitários 71 (85%) não apresentaram indícios de infestação agentes fitossanitários como pulgões ou cupins (Gráfico 12), embora os 11 (13,25%) indivíduos que foram identificados a presença destes agentes, que obtiveram notas 1, não necessariamente encontram-se em estado de infestação, sendo necessários estudos mais aprofundados a partir da coleta de material.

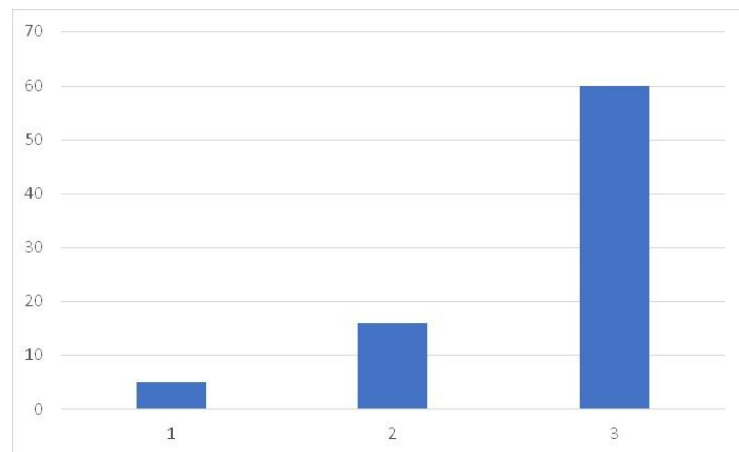
Gráfico 13: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e à fitossanidade.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tão nocivas quanto aos animais, plantas parasitas, conhecidas no Brasil como erva-de-passarinho, podem comprometer a viabilidade da árvore a partir do roubo de nutrientes ou supressão da luz que chega à copa. Quanto a isso 60 indivíduos, 72,28%, obtiveram menos de 25% ou 0% da copa tomada por hemiparasitas contra apenas 5 indivíduos, 6% do total (Gráfico 13). Mas Santos et al (2015) alerta para a necessidade de monitoramento constante dessas ervas devido, que podem levar a planta hospedeira à morte.

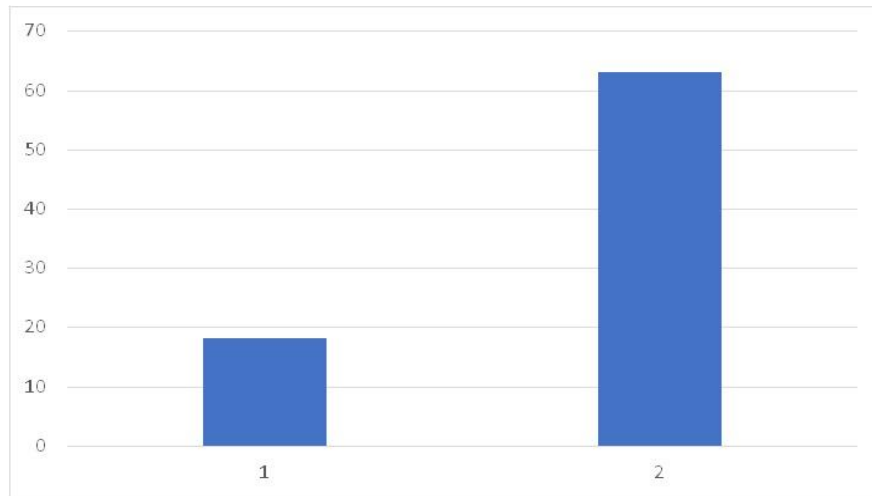
Gráfico 14: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e a presença de hemiparasitas.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O plantio em solos muito compactados e pobres em nutrientes faz com que as raízes procurem por espaço e recursos mais próximo à superfície, o que pode danificar calçamento ou mesmo, tubulações. Na análise, 63 espécies, ou seja, 75,9% das mesmas, não apresentaram raízes expostas (Gráfico 14), embora deva-se atentar para a possibilidade dos moradores simplesmente revestirem a calçada com uma nova camada de cimento, logo os números podem mudar no futuro.

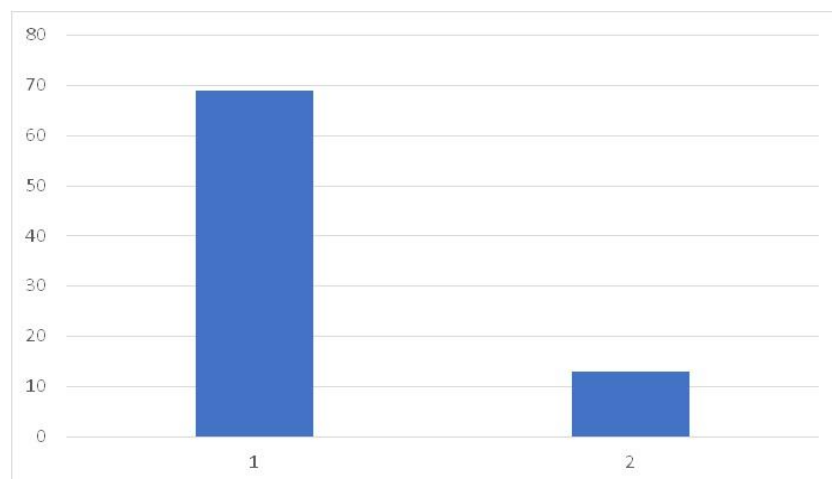
Gráfico 15: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e ao afloramento de raízes.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A falta de acompanhamento técnico faz com que as poucas árvores plantadas tenham uma área livre disponível ao seu redor, ou uma vegetação de forração, favorecendo o escoamento superficial da água sem que haja uma percolação (TEIXEIRA;NUNES, 2019). Das árvores avaliadas apenas 13 possuíam um espaço livre adequado ao redor do tronco (Gráfico 16).

Gráfico 16: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e ao solo exposto no seu entorno.

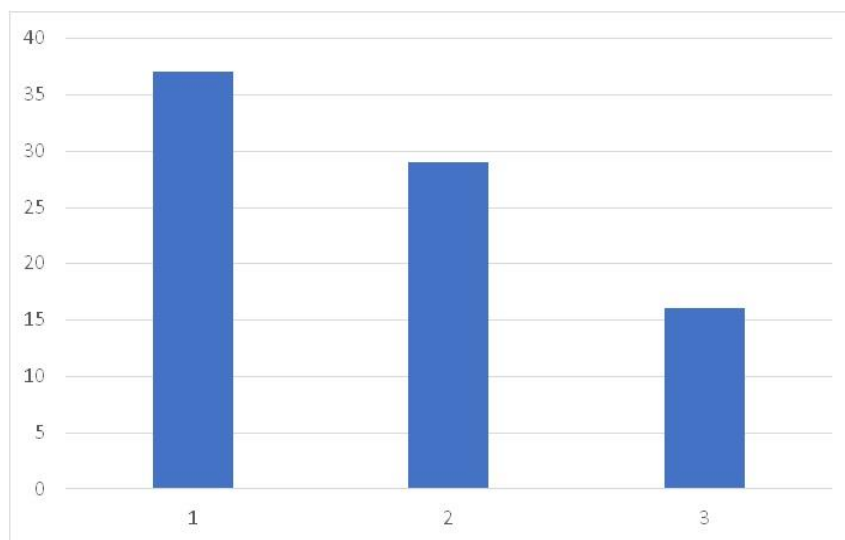


Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo Bobrowski, Biondi e Baggenstoss (2009), o mais recomendável é a utilização de canteiros, próximos às árvores, na maior extensão possível, priorizando espécies que ofereçam uma maior cobertura foliar e menor densidade de raízes, para facilitar a permeabilidade superficial do solo e evitar a competição por nutrientes entre as árvores e gramíneas.

Quanto à compatibilidade com o meio 37 indivíduos, 44%, apresentaram-se incompatíveis com o meio, seja pelo conflito com outras espécies, com a estrutura física ou pelas características da própria espécie, principalmente como porte e tipo de folhagem (Gráfico 17).

Gráfico 17: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e a compatibilização com o meio.



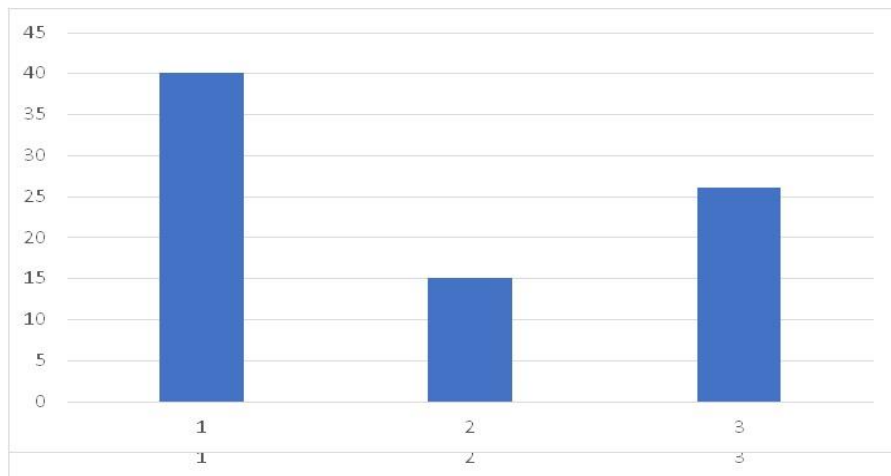
Fonte: Elaborado pelo autor.

Visto com bons olhos pela população devido a maior quantidade de sombra, o plantio de árvores muito próximas umas às outras não é recomendado, pois isto resulta em competição por luz solar, nutrientes no solo, água, comprometendo a estabilidade da planta, além de facilitar a propagação de patógenos (SCHALLENBERGER et al, 2010).

No caso das ruas analisadas, 40 indivíduos, 48% , apresentaram nota 1, ou seja, estavam a menos de 2 metros de distância da próxima árvore (Gráfico 18), tendo sido levado

em conta a proximidade com aquelas plantadas em quintais, uma vez que buscou-se uma visão integradora destes com a arborização urbana (Figura 30).

Gráfico 18: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e a sua distância até a árvore mais próxima.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Milano (1988) considera uma distância de 12 metros a cada árvore para uma arborização decente. Já São Paulo (2005) considera que esta distância deve levar em consideração o porte da espécie, com espécies de médio porte podendo ter espaçamentos inferiores ao mínimo de 8 metros. No bairro, devido ao plantio informal pela própria população as árvores são plantadas em frente as casas, gerando encontros com as árvores nos quintais (Figura 31).



Figura 31: Encontro de copas entre árvores públicas e privadas.

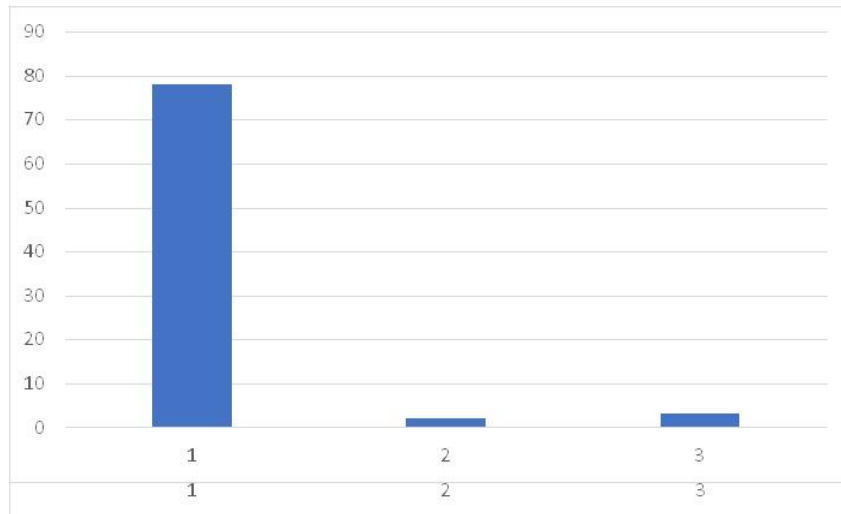


Fonte: Acervo do autor.

Esta característica faz com que haja um agrupamento de árvores muito próximas, plantadas por um único cidadão, ao mesmo tempo que há um afastamento além do ideal entre outros indivíduos.

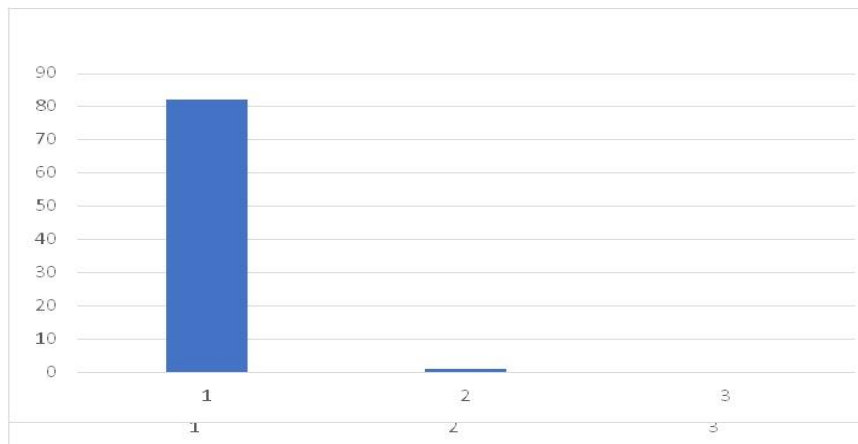
Além do plantio de forma inadequada atenta-se também para o plantio em espaços inadequados, com apenas 3 indivíduos respeitando distâncias mínimas de 1,20 entre as construções (Gráfico 19) e somente 1 respeitando o espaço mínimo de 1,20 metros até a fachada do edifício destinada a livre circulação de pedestres, ambas as medidas recomendadas pela NBR-9050 (Gráfico 20) . Esta falta de planejamento causa transtornos e compromete a segurança de casas devido ao risco de quedas de galhos, ou da própria árvore em casos extremos.

Gráfico 19: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e a sua distância para construções.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 20: Distribuição dos 83 exemplares arbóreos nas categorias referentes às árvores e a sua distância de calçada.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A falta de planejamento e conhecimento sobre o meio urbano e a vegetação adequada à arborização urbana, pode causar grandes transtornos para o uso com segurança das calçadas. A dificuldade em alguns casos não é somente para pessoas com deficiência, mas sim para todos os transeuntes que precisam e utilizam desse equipamento para se locomover, pois “uma cidade segura e confortável é possível quando há planejamento e quando o mesmo é aplicado de forma contínua e permanente, destinado a resolver racionalmente os problemas que afetam a sociedade”(SILVA; FIDELIS; CASTRO,2011,p.60).

Desta forma, acordo com a metodologia empregada, após analisar os parâmetros do diagnóstico da condição dos 86 exemplares arbóreos inventariados das ruas escolhidas, nenhuma destas árvores apresentou condições EXCELENTE, 13 apresentarem condições BOA, 43 apresentaram condições REGULAR e com as 30 restantes apresentando condições PÉSSIMA. Estes números são reflexo da falta de planejamento da arborização do bairro, de forma que as árvores plantadas pela população não recebem o manejo adequado e muitas vezes não são espécies indicadas para vias, não atendendo aos parâmetros recomendados pelos guias de arborização ou a própria legislação.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho procurou entender como as configurações do verde urbano interferem na prestação de serviços ecossistêmicos e trazem um maior dinamismo ecológico para os ambientes construídos. A arborização urbana pensada dentro de uma lógica biogeográfica é uma forma de unir o conhecimento técnico e científico em prol da criação de uma configuração urbana sustentável ecológica e social.

Para isso buscou-se compreender como se configura o verde do bairro e suas proporções, além de avaliar, qualitativamente, as árvores que se encontram diretamente em choque com a realidade das intempéries do meio urbano.

O MEAQA é uma forma de se analisar o indivíduo arbóreo e sua inserção na realidade urbana de uma forma holística, isto através de seus 15 parâmetros, conforme descritos na metodologia e se mostrou uma ferramenta eficiente para avaliação rápida e prática para coleta de dados em campo, possibilitando uma subjetividade do avaliador ao passo que cobra do mesmo a visão humanizada das relações homem x natureza na cidade.

Ainda há muito o que ser pesquisado sobre a Biogeografia Urbana e a composição de sua arborização urbana no Bairro Fazenda Caxias e no município como um todo, como índices de biodiversidade que abranjam o maior número de registros possível e como o condicionamento climático, ou a falta dele, afeta as dinâmicas naturais e humanas do bairro.

Logo é de grande importância que o pesquisador reconheça as configurações e dinâmicas destas áreas para que avalie se o percentual indicado no IAV realmente se traduz em qualidade socioambiental, já que como apontado, áreas periféricas tendem a ser menos densamente povoadas em comparação aos grandes centros, mas não significa que a população de mais baixa renda usufrua dos serviços ecossistêmicos oferecidos de forma mais justa e democrática.

Entender os quintais como plataformas capazes de oferecer inúmeras funções socioambientais e quantificar os serviços ecossistêmicos por estes oferecidos, dão embasamento para criação de políticas públicas de incentivo a criação, manutenção e expansão dos mesmos, sobretudo em municípios que enfrentam intensa especulação imobiliária como o caso de Seropédica.

Uma avaliação da arborização precisa ser pensada dentro do contexto socioeconômico do bairro, uma vez que, em bairros periféricos como o Fazenda Caxias o plantio informal e

irregular é a forma que a população destas áreas consegue acesso aos benefícios da natureza, para que um futuro projeto de arborização não seja positivista e tecnocrático.

Assim, urge a necessidade de uma revisão no planejamento e gestão das áreas verdes municipais na Baixada Fluminense, juntamente com seus projetos de arborização para que se possa repensar o verde urbano e a estrutura urbanística de áreas carentes e de baixa renda, afim de combater a injustiça ambiental e o *apartaid* verde existentes.



## 7. REFERENCIAS

ABNT. **Associação Brasileira de Normas Técnicas, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**, NBR 9050, 2004.

ADLER, F. R.; TANNER, C. J. **Urban Ecosystems**. [s.l.] Cambridge University Press, 2013.

Alberti, M., Marzluff, J. M., Shulenberger, E., Bradley, G., Ryan, C., Zumbrunnen, C.. Integrating humans into ecology: opportunities and challenges for studying urban ecosystems. **BioScience**, v. 53, n. 12, p. 1169-1179, 2003.

Albuquerque, E. S., Candioto, L. Z. P., Carrijo, B. R., & Monastirsky, L. B. (2004). A nova natureza do mundo e a necessidade de uma biogeografia “social”. **Geosul**, Florianópolis, v. 19, n. 38, p 141-158, jul./dez. 2004.

ALCANTARA, Denise De. A paisagem em transformação: o planejamento do território como catalisador do equilíbrio entre desenvolvimento econômico e socioambiental em Seropédica. In: **XI Simposio de la Asociación Internacional de Planificación Urbana y Ambiente (UPE 11)(La Plata, 2014)**. 2014.

ANGEOLETTO, F. H. S. *Planeta cidade: ecologia urbana e planejamento de cidades médias do Brasil*. 2012. Tese (Doutorado em Ecologia e Meio Ambiente) – Universidade Autónoma de Madrid, Madrid, 2012.

ARAÚJO, Regina Célia Lopes. **A Universidade no Contexto Urbano: As representações presentes na relação socioespacial entre a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e a cidade de Seropédica**. 2011. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Árvores de Brasil. Disponível em < <https://www.arvores.brasil.nom.br/new/cutieira/index.htm> >. Acesso em 2 de março de 2023.

BATISTA, Debora Lima; BARBOSA, Reinaldo Imbrozio. Agrobiodiversidade urbana: composição florística, riqueza e diversidade de plantas nos quintais de Boa Vista, Roraima. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 2, p. 130-150, 2014.

BEZZON, Rodolfo Zampieri; DINIZ, Renato Eugênio Da Silva. O conceito de ecossistema em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio: abordagem e possíveis implicações. **Educação em Revista**, v. 36, 2020.

BOBROWSKI, Rogério; BIONDI, Daniela; BAGGENSTOSS, Damaris. Composição de canteiros na arborização de ruas de Curitiba (PR). **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, n. 2, p. 44-61, 2009.

BOLUND, Per; HUNHAMMAR, Sven. Ecosystem services in urban areas. **Ecological economics**, v. 29, n. 2, p. 293-301, 1999.

Bortolini, M. F., de ALCÂNTARA, G. B., FANTI, F. P., BIASI, L. A., QUOIRIN, M., KOEHLER, H. S., ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Enraizamento de estacas de *Ficus Benjamina* l. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 4, p. 539-543, 2008.

BRASIL. **Constituição** (1988). **Constituição** da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988.

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

BURGHARDT, Karin T.; TALLAMY, Douglas W.; GREGORY SHRIVER, W. Impact of native plants on bird and butterfly biodiversity in suburban landscapes. *Conservation biology*, v. 23, n. 1, p. 219-224, 2009.

CAMARGO, José Carlos Godoy. Algumas considerações à respeito do objeto de estudo da biogeografia. *Sociedade & Natureza*, v. 12, n. 24, 2000.

CARVALHO, C. J. B.; ALMEIDA, E. A. **Biogeografia da América do Sul padrões e processos**. Editora Roca, São Paulo, 2010.

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

CAVALHEIRO, F., NUCCI, J. C., GUZZO, P., ROCHA, Y. T. Proposição de terminologia para o verde urbano. *Boletim informativo da SBAU*, v. 7, n. 3, p. 7, 1999.

CREA. Arborização urbana, quem pode ser responsável? Disponível em: <https://www.crea-pr.org.br/ws/arborizacao-urbana-quem-pode-ser-responsavel/> Acesso em: 22 de fevereiro de 2023.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 369**, de 28 de março de 2006. Diário Oficial da União, Edição Número 61, de 29/03/2006. Disponível em: [http://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=480](http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=480) Acesso em: 25 de outubro de 2021.

COSTA, G. S. R; COLESANTI, M. Marlene: A contribuição da percepção ambiental nos estudos das áreas verdes. **RA' EGA: o espaço geográfico em análise**, Curitiba, v.22, p. 238-251, 2011. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/21774>. Acesso em: 28 de agosto de 2022.

CUPERTINO, Mônica Aparecida; EISENLOHR, Pedro Vasconcellos. Análise florística comparativa da arborização urbana nos campi universitários do Brasil. *Bioscience Journal*, v. 29, n. 3, p. 739-750, 2013.

DA SILVA, Emerson Luís Pawoski; TONETTI, Emerson Luis; DOS SANTOS, Everaldo. A cidade e seus efeitos no serviço ecossistêmico da polinização pela perspectiva CTS. *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 16, n. 39, p. 150-163, 2020.

DA SILVA, F. F., Fidelis, M. E. A., Ferreira, P. Arborização e acessibilidade em calçada: comentários sobre o deslocamento entre campi da Universidade Federal Fluminense. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 6, n. 3, p. 43-63, 2011.

SILVA, L. F., Lima, A. M. L. P., da Silva Filho, D. F., & do Couto, H. T. Z. Precipitação interna e interceptação da chuva em duas espécies arbóreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, n. 3, p. 32-48, 2009.

SILVA FILHO, Demóstenes Ferreira da; BORTOLETO, Silvana. Uso de indicadores de diversidade na adefinição de plano de manejo de aborização viária de águas de São Pedro-SP. **Revista Árvore**, v. 29, p. 973-981, 2005.

DE CARVALHO, A. A., da Silva, L. F., de Lima, A. P., Santos, T. P. A inviabilidade do ficus (ficus benjamina l.) para arborização viária. 2013.

DE SOUZA, Beatriz Barbosa; BUBOLVAS, Patrícia. AVALIAÇÃO DE SINTOMAS FOLIARES VISÍVEIS INDUZIDOS POR OZÔNIO EM VEGETAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE GUARULHOS, SP. **Revista Saúde-UNG-Ser**, v. 13, n. 2 ESP, p. 29, 2020.

DEVIDE, Antonio Carlos Pries; GAMA, FLA; MANÇO, RECC. Arborização urbana como um corredor ecológico. **Engenharia Urbana em Debate**, v. 1, n. 1, p. 255-266, 2020.

DO NASCIMENTO, SANDRO MUNIZ. Efeitos da fragmentação de habitats em populações vegetais. 2007.

DORIGON, Elisangela Bini; PAGLIARI, Suiana Cristina. Arborização urbana: importância das espécies adequadas. **Unoesc & Ciência-ACET**, v. 4, n. 2, p. 139-148, 2013.

DOS SANTOS MONTEIRO, Mônica. dos **Serviços ecossistêmicos e planejamento urbano: a natureza a favor do desenvolvimento sustentável das cidades**. Appris Editora e Livraria Eireli-ME, 2018.

DUARTE, T. E. P. N., Angeoletto, F., Richard, E., Vacchiano, M. C., da Silva Leandro, D., Bohrer, J. F. C., ... & Santos, J. W. M. C. . Arborização urbana no Brasil: um reflexo de injustiça ambiental. **Terr@Plural**, v.11, n.2, p.291-303, 2017.

EMBRAPA. Arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá, MS. Corumbá, 2002.

FIGUEIRÓ, Adriano. **Biogeografia: dinâmicas e transformação da natureza**. Oficina de Textos, 2015.

FISHER, Brendan; TURNER, R. Kerry; MORLING, Paul. Defining and classifying ecosystem services for decision making. **Ecological economics**, v. 68, n. 3, p. 643-653, 2009.

Flora e Funga do Brasil, 2023. Disponível em:

<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil>

GASTON, Kevin J.; EVANS, Karl L. Birds and people in Europe. Proceedings of the Royal Society of London. Series B.: **Biological Sciences**, v. 271, n. 1548, p. 1649-1655, 2004.

GÓMEZ-BAGGETHUN, Erik; BARTON, David N. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. **Ecological economics**, v. 86, p. 235-245, 2013.

GOMES, M. A. S., & Soares, B. R. (2004). Reflexões sobre qualidade ambiental urbana. *Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia*, 2(2), 21-30.

GOMES, Marcos Antônio Silvestre; SOARES, Beatriz Ribeiro. Reflexões sobre qualidade ambiental urbana. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**, v. 2, n. 2, p. 21-30, 2004.

GOUVÊA, Irajá. Cobertura vegetal urbana. **Revista Assentamentos Humanos**, v. 3, n. 1, 2001.

HARDER, I. C. F. **Inventário Quali-Quantitativo da Arborização e Infra-Estrutura das Praças da cidade de Vinhedo (SP)**. 2002. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/c200/8ae0b2b1e3aabb5458b76f6f8bf85f249434.pdf> . Acesso em: 28 de agosto de 2022.

HARDER, Isabel Cristina Fialho; RIBEIRO, Roberval de Cássia Salvador; TAVARES, Armando Reis. Índices de área verde e cobertura vegetal para as praças do município de Vinhedo, SP. **Revista Árvore**, v. 30, p. 277-282, 2006.

IBAMA Disponível em <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/biodiversidade/especies-exoticas-invasoras/2020/2020-07-14-ibama-especies-exoticas.pdf>

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Cambridge: IUCN Global Species Programme Red List Unit, 2012. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>

IWAMA, Allan Yu. Indicador de arborização urbana como apoio ao planejamento de cidades brasileiras. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 9, n. 3, p. 156-172, 2015.

Jardins privados: a biodiversidade escondida nas moradias, **Revista Arco**, 2022. Disponível em: <https://www.ufsm.br/midias/arco/jardins-privados-a-biodiversidade-escondida-nas-moradias>. Acesso em: 19 de Janeiro de 2023.

LAERA, L. H. N. – Valoração Econômica da Arborização: a valoração dos serviços ambientais para a eficiência e manutenção do recurso ambiental urbano – Dissertação, mestrado em Ciência Ambiental – Universidade Federal Fluminense, 2006.

LÁZARO, Ana Francisca Ferro. **Técnicas culturais na cultura da amendoeira *Prunus dulcis*,(Mill.) para controlo da doença *Phytophthora spp.*** 2020. Tese de Doutorado.

LEHTINEN, Richard M.; GALATOWITSCH, Susan M.; TESTER, John R. Consequences of habitat loss and fragmentation for wetland amphibian assemblages. **Wetlands**, v. 19, n. 1, p. 1-12, 1999.

LIMA, Valéria; AMORIM, Margarete Cristiane da Costa Trindade. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Formação (Online)**, v. 1, n. 13, 2006.

LIRA FILHO, José Augusto; MEDEIROS, Maria Aparecida Severo. Impactos adversos na avifauna causados pelas atividades de arborização urbana. 2006.

LOMBARDO, Magda Adelaide. Ilha de Calor nas Metr6poles o exemplo de S6o Paulo. 1985.

MARCHIORI, Jos6 Newton Cardoso. Elementos de dendrologia. 2. ed. Santa Maria: Ed. UFSM, 2004.

MARTINS, Larissa Fernanda Vieira; DE ANDRADE, Helisson Henrique Borsato; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingos. Relaç6o entre podas e aspectos fitossanit6rios em 6rvores urbanas na cidade de Luiziana, Paran6. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborizaç6o Urbana**, v. 5, n. 4, p. 141-155, 2010.

MAZETTO, F. D. A. P. Qualidade de vida, qualidade ambiental e meio ambiente **Sociedade e Natureza**, v. 12, n. 24, p. 21-31, 2000. dia

Munaro, I. O., Ichikawa, G. N., de Souza, M. A., Fusiger, F. A., Vieira, H. T. P., Guaca, Y. C. C., & Lima, L. C. P. faner6gamas na arborizaç6o da avenida arauc6ria, foz do iguaçu-pr-brasil. **Biodiversidade**, v. 20, n. 1, 2021.

MUNEROLI, Clenara Citron; MASCAR6, Juan Jos6. Arborizaç6o urbana: uso de esp6cies arb6reas nativas na captura do carbono atmosf6rico. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborizaç6o Urbana**, v. 5, n. 1, p. 160-182, 2010.(cobertura vegetal)

NUCCI, J. C. Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano. 1. ed. S6o Paulo: Humanitas FFLCH USP, 2001. v. 1. 236p.

NUCCI, Jos6 Carlos. Metodologia para determinaç6o da qualidade ambiental urbana. **Revista do departamento de Ggeografia**, v. 12, p. 209-224, 1998.

NUCCI, Jos6 Carlos; CAVALHEIRO, Felisberto. Cobertura vegetal em 6reas urbanas: conceito e m6todo. **S6o Paulo: GEOUSP**, n. 6, p. 29-36, 1999.

OLDFIELD, E. E., Warren, R. J., Felson, A. J., & Bradford, M. A: Challenges and future directions in urban afforestation. **Journal of Applied Ecology**, v. 50, n. 5, p. 1169-1177, 2013.

ORTIZ, Fabian Guillermo Gaviria. Efeitos da paisagem urbana sobre a diversidade filogen6tica de hesperiidae (lepidoptera) em Curitiba, Paran6, Brasil.

OSAKO, L.K; TAKENAKA, E. M. M; DA SILVA, P. A. Arborizaç6o urbana e a import6ncia do planejamento ambiental atrav6s de pol6ticas p6blicas. **Revista Cient6fica ANAP Brasil**, v. 9, n. 14, 2016.

PICKETT, Steward TA, Burch, W. R., Dalton, S. E., Foresman, T. W., Grove, J. M., & Rowntree, R. A conceptual framework for the study of human ecosystems in urban areas. **Urban ecosystems**, v. 1, n. 4, p. 185-199, 1997.

RAVEN, Peter H. Ethics and attitudes. **Conservation of threatened plants**, p. 155-179, 1976.



ROCHA, Yuri Tavares; BARBEDO, Adelianna Saes Coelho. Pau-brasil (*Caesalpinia echinata* LAM., LEGUMINOSAE) na arborização urbana de São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ) e Recife (PE). **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 3, n. 2, p. 58-77, 2008.

RODRIGUES, Juliana Alves. Influência da arborização urbana na prestação de serviços ecossistêmicos em Rio Claro (SP). 2017.

ROLNIK, Raquel. **O que é cidade**. A cidade do capital. Brasiliense, 2017.

RONCAGLIO, Cynthia et al. Degradação socioambiental urbana, políticas públicas e cidadania. **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 3, 2001.

ROLON, M. S.; SIQUEIRA, M. V. B. M. Diagnóstico arbóreo comparativo em bairros de Lençóis Paulista – SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, PR, v. 13, n. 1, p. 43- 56, 2018.

ROSA, Daniel Dias et al. Ocorrência de oídio (*Oidium caesalpinacearum* Hosag & W. Braum) em pata de vaca (*Bauhinia forficata* link.) no Brasil. **Summa Phytopathologica**, v. 34, p. 196-196, 2008.

ROSSETO, V.; SAMPAIO, T. M.; Oliveira, R.; Grala, K. A Aroeira-vermelha. Disponível em: <<https://sites.unipampa.edu.br/programaarborizacao/aroeria-vermelha/>>. Acesso em 2 de março de 2023.

ROSSETTI, L. A. F. G.; PINTO, Sergio dos Anjos Ferreira; ALMEIDA, Cláudia Maria de. Geotecnologias aplicadas à caracterização das alterações da cobertura vegetal intra-urbana e da expansão urbana da cidade de Rio Claro (SP). **XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, INPE**, p. 5479-5486, 2007.

SALLES, M.C.T.; GRIGIO, A.M.; SILVA, M.R.F. Expansão urbana e conflito ambiental: uma descrição da problemática do município de Mossoró, RN – Brasil. **Soc. & Nat.**, Uberlândia, v. 25, n. 2, p. 281-290, 2013.

SANTOS JUNIOR, Paulo Antonio dos. Dinâmicas da paisagem urbana em municípios periféricos: análise, percepções e prospecções das unidades morfo-territoriais e espaços livres de Seropédica, RJ. 2017.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. Arborização de vias públicas: ambiente x vegetação. Porto Alegre: Instituto Souza Cruz, 2001.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Manual técnico de arborização urbana. 2. ed. São Paulo: Nacional, 2005. 45p.

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

SERAFIM, Luiza Azevedo Rosa. Quintais quilombolas e a soberania alimentar: espaços produtivos familiares no contexto da expansão urbana do Rio de Janeiro. 2018.

SILVA, E. L. P., Tonetti, E. L., dos Santos, E. A cidade e seus efeitos no serviço ecossistêmico da polinização pela perspectiva CTS. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 16, n. 39, p. 150-163, 2020.

SILVA, L. D. C. et al. Inventário e diagnóstico da arborização em quatro áreas públicas na cidade de Guaçuí – ES. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.12, n.2, p. 117-128, 2017.

SILVA, F. F. ; LOPES, M. S. ; VARGAS, K. B. ; FARIAS, H. . Evolução do uso e cobertura da terra nos bairros Fazenda Caxias e Boa Esperança, Seropédica-RJ. In: **Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, 19, 2023.

SUKOPP, Herbert; NUMATA, Makoto; HUBER, Almut (Ed.). **Urban ecology as the basis of urban planning**. Balogh Scientific Books, 1995.

TAROCO, H. A., Lima, L. H. F., Reina, L. D. C. B., Gouvêia, M. A. D. S., Melo, M. L. O. F., Augusti, R., Carvalho, A. G. D. (2021). Avaliação espacial e fitossanitária de árvores urbanas no município de nova friburgo, **ILVICULTURA E MANEJO FLORESTAL: TÉCNICAS DE UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA-VOLUME 2**, v. 2, n. 1, p. 25-54, 2021.

TEIXEIRA, I.F, MARQUES, M.S. Avaliação qualitativa da arborização: estudo de caso da praça tunuca silveira – SÃO GABRIEL – RS. **REVSBAU**, Curitiba – PR, v.17, n.2, p. 01-18, 2022.

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

TEIXEIRA, I.F., NUNES, J.dos S. Método expedito de análise qualitativa da arborização da Praça Eufrásio Correia, Curitiba - PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v.14, n.3, p. 17-36, 2019.

THEODOROU, P., Radzevičiūtė, R., Lentendu, G., Kahnt, B., Husemann, M., Bleidorn, C., ... & Paxton, R. J. Urban areas as hotspots for bees and pollination but not a panacea for all insects. **Nature communications**, v. 11, n. 1, p. 576, 2020.. **Nature communications**, v. 11, n. 1, p. 1-13, 2020.

TRICHEZ, F. Programa de planejamento ambiental para melhoria das áreas verdes públicas e centrais da cidade de Quilombo, SC. **Monografia de Especialização em Arquitetura de Interiores**, Universidade do Oeste de Santa Catarina-UNOESC, Xanxerê, SC, Brasil, 2008.

TROPPEMAIR, Helmut. *Biogeografia e Meio Ambiente*. Rio Claro: edição do autor.6º ed.,2004.

TROPPEMAIR, Helmut; CAMARGO, José Carlos Godoy. *A evolução da biogeografia no âmbito da ciência geográfica no Brasil*.

VARGAS, K. B., Lawall, S., de Oliveira, R. E. M., de Freitas Silva, F., & de Lima, J. C. C. F. (2022). Áreas verdes na Baixada Fluminense: configurações de uma biogeografia urbana. **Geosul**, 37(83), 28-49.

VELASCO, Giuliana Del Nero. **Arborização viária X sistemas de distribuição de energia elétrica: avaliação dos custos, estudo das podas e levantamento de problemas fitotécnicos**. 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

VIÉGAS, Rodrigo Nuñez. Desigualdade ambiental e “zonas de sacrifício”. **Mapa dos Conflitos Ambientais no Estado do Rio de Janeiro**, v. 21, 2006.

Vieira, C. R., Araujo, M. M. V., dos Santos Soares, J., & de Veiga, B. C. (2021). Escarificações químicas na superação de dormência de buchenavia tomentosa. **Revista de Estudos Ambientais**, 23(1), 6-15.

VILLELA, Lamounier Erthal. Redes, desenvolvimento e gestão social em Arranjos Produtivos Locais (APLs) no estado do Rio de Janeiro. **Gestão social e gestão estratégica. Rio de Janeiro, FGV**, 2013.

VITAT, 2023. Disponível em <  
<https://vitat.com.br/aroeira/#:~:text=%C3%89%20nativa%20da%20Am%C3%A9rica%20do,no%20tratamento%20de%20diversas%20doen%C3%A7as.> > Acesso em: 3 de março de 2023.

ZAMPRONI, Kendra; BIONDI, Daniela; BOBROWSKI, Rogério. Avaliação quali-quantitativa da espécie *Licania tomentosa* (Benth.) Fritsch. na arborização viária de Bonito-MS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 11, n. 2, p. 45-58, 2016.

ZILLER, Sílvia Renate; ZENNI, Rafael D.; DECHOUM, M. de S. Espécies exóticas invasoras na arborização urbana: problemas e soluções. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, XI**. 2007. p. 18.