

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – CURSO DE MESTRADO

ANDRESSA DE OLIVEIRA

ANÁLISE DA VEGETAÇÃO VIÁRIA NAS CIDADES DE BOA ESPERANÇA, FAROL E  
JANIÓPOLIS (PR) COM BASE NA BIOGEOGRAFIA

MARINGÁ – PR  
2023

ANDRESSA DE OLIVEIRA

ANÁLISE DA VEGETAÇÃO VIÁRIA NAS CIDADES DE BOA ESPERANÇA, FAROL E  
JANIÓPOLIS (PR) COM BASE NA BIOGEOGRAFIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Estadual de Maringá, como requisito para a obtenção do grau de mestre em Geografia.

Área de concentração: Análise Ambiental.

Linha de pesquisa: Análise Ambiental.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Eugenia Moreira Costa Ferreira.

MARINGÁ – PR  
2023

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

O48a

Oliveira, Andressa de

Análise da vegetação viária nas cidades de Boa Esperança, Farol e Janiópolis (PR) com base na biogeografia / Andressa de Oliveira. -- Maringá, PR, 2023. 105 f.: il. color., figs., tabs., maps.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Eugenia Moreira Costa Ferreira.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2023.

1. Vegetação urbana. 2. Pequenas cidades. 3. Planejamento urbano. 4. Árvores. 5. Acompanhamento viário. I. Ferreira, Maria Eugenia Moreira Costa, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Departamento de Geografia. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

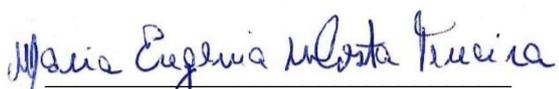
CDD 23.ed. 910.02

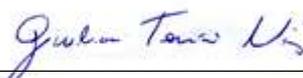
ANÁLISE DA VEGETAÇÃO VIÁRIA NAS CIDADES DE BOA ESPERANÇA, FAROL E  
JANIÓPOLIS (PR) COM BASE NA BIOGEOGRAFIA

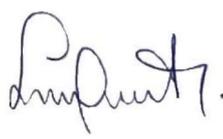
Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade Estadual  
de Maringá, como requisito parcial para obtenção do grau de  
Mestre em Geografia, área de concentração: Análise Regional  
e Ambiental, linha de pesquisa Análise Ambiental.

Aprovada em **31 de março de 2023**.

**BANCA EXAMINADORA**

  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira  
Orientadora –PGE/UEM

  
Prof. Dr. Giuliano Torrieri Nigro  
Membro convidado –UNESPAR

  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Larissa Donato  
Membro convidado – UEM

## DEDICATÓRIA

Para minha mãezinha, Dona Adélia, que é um exemplo de ser humano, mulher e mãe, em reconhecimento a toda **oração**, todo apoio e sobretudo ao amor que tens por mim, mas principalmente por a senhora estar orgulhosa de mim, por eu poder realizar o nosso sonho (podado) de ser professora.

Eu te amo, daqui até a eternidade.

## AGRADECIMENTOS

Devo sinceros agradecimentos a muitas pessoas que fizeram parte da minha trajetória acadêmica nestes anos de mestrado e, ainda, nos anos que o antecederam. Delimitando os agradecimentos em níveis, sendo: religioso, acadêmico, familiar e social.

Agradeço a Deus, por ser alicerce na minha vida e preparar sempre o melhor caminho a ser trilhado, por se fazer onipresente e por me conceder perseverança e força. À Santa Teresinha, pelas novenas e por sempre me presentear com flores desde o início.

Obrigada à minha orientadora e professora Doutora Maria Eugênia M. C. Ferreira, por todo o aprendizado, as sugestões e sobretudo por ser realista comigo, demonstrando o que a pesquisa acadêmica é capaz de proporcionar e me mostrando como sou capaz.

Agradeço à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo financiamento desta pesquisa, demonstrando a importância que a valorização dos profissionais que se empenham no estudo e descoberta merecem. Agradeço aos professores que contribuíram através das disciplinas as quais cursei nesse período, aos funcionários do Departamento de Geografia (DGE) e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PGE) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) por todo o conhecimento e pelas sugestões. Também à Universidade Estadual do Paraná (Unespar) — *campus* de Campo Mourão — e ao Colegiado de Geografia, sempre aberto a me recepcionar.

Professora Dr.<sup>a</sup> Juliana Paula e Professor Dr. Giuliano Nigro, obrigada pelas contribuições na qualificação, que me auxiliaram a otimizar a pesquisa por meio de sugestões.

Sou grata à minha família, por sempre me receberem, independentemente de tudo, com um sorriso no rosto e na despedida com uma oração, especialmente à minha mãe e ao meu irmão Alex, por estarem presentes comigo no meu primeiro campo, auxiliando-me e se fazendo presentes no cotidiano. Ao meu pai Carlos, pela sua simplicidade, coragem e força para vencer as adversidades da vida e poder me proporcionar uma vida confortável. Obrigada!

À minha irmã Andréia, por sempre acreditar no meu potencial e pela alegria em me ver no caminho dos estudos, assim como por todas as oportunidades de conhecer o mundo. À minha irmã/madrinha Adriana e ao Alcides, por me recepcionarem tão bem em Portugal, e prepararam um lugar confortável para que eu pudesse assistir as aulas e me compreenderam a respeito do fuso-horário Brasil X Portugal.

Aos meus sobrinhos, à Paula que é bem mais que uma irmã, obrigada por todos os momentos da vida, minha vida é compartilhada com você e sou grata por isso, agradeço as palavras de apoio sempre e as orações, eu te amo. À Amanda obrigada pela alegria que contagia

a família, por todos os momentos e lembranças bem vividas, eu te amo minha “Prima”. Ao Luiz Miguel, ainda no início da adolescência, obrigada por compartilhar os momentos de lazer que existiram nesse período.

À minha “Prinnma” Neyanny, por sempre me incentivar na vida acadêmica e conseguir, juntamente comigo, analisar o quanto os estudos melhoraram nosso cotidiano em conjunto com as carreiras que escolhemos, obrigada por estar presente em praticamente todos os campos que fizemos, você foi uma companhia essencial, eu te amo (às vezes haha).

Ao meu namorado Rafael, por ser companheiro e amoroso e compreender os momentos de ausência em razão dos estudos, agradeço ao amor em mim empenhado, você é minha pessoa preferida!

Aos meus amigos que considero como família, que estiveram presentes nos melhores momentos e nos menos bons também, principalmente por me fazerem companhia nos trabalhos de campo, mas também por me auxiliarem e por me ouvirem. Obrigada à Sara, à Maria Eloísa, ao Luã, ao Saul, ao Rodrigo e à Maria Eloyza, pelo rodízio e não me deixarem na mão. À Myllena e ao Anderson, por me ajudarem na fase desafiadora de digitação dos dados, obrigada.

Agradeço ao Diego, por dar início na carreira do doutorado no mesmo período em que iniciei esta pesquisa, obrigada por lembrar sempre dos prazos e auxiliar nos encaminhamentos, os caminhos mudam, mas a amizade permanece. À Luciane, por sempre me recepcionar por compartilhar as alegrias e sobretudo os choros também. À Patrícia, pela amizade enraizada no dia a dia e por me ensinar a ser mais forte. Ao Paulinho, por sempre estar disposto a arranjar soluções para os problemas cotidianos e pela amizade. Ao Ueliton, por estar disposto a sempre auxiliar. À Isadora, que mesmo com a distância a amizade é sempre a mesma, obrigada sempre pelo apoio.

Ao Douglas e à Simone, da Prefeitura de Farol, por todo apoio, por me auxiliarem no Excel, pela disponibilidade e por torcerem por mim e sobretudo pela amizade de sempre.

À minha colega de mestrado Adriana Fanali, minha dupla de trabalho durante as disciplinas, sempre preocupada com minhas condições psicológicas, com o andamento da pesquisa, repleta de palavras de apoio, que tão bem me recepcionou em sua casa, junto com sua família, obrigada por esse período de mestrado e que amizade perdure a vida.

À professora Larissa, por todo incentivo, por me fazer participar da vida acadêmica, sempre demonstrando a realidade, do que é possível e o que não é de se realizar, pelos choques de realidade e sobretudo por me reanimar a cada conversa, você é mais que uma professora, é um ser humano ímpar na sociedade, literalmente você é um “copo cheio”. Obrigada, por tudo, e esse obrigada é pouco por tudo que você representa. Quando falo de você, lembro-me da sua

primeira frase de apoio que me fez acreditar em mim, ainda na graduação: “Andressa, você escreve bem, vamos fazer um artigo disto!”.

Por fim, agradeço a mim, por ser forte, acreditar que os estudos são o melhor caminho, compreender que o conhecimento é capaz de transformar a sociedade em que vivemos e, também, por ser perseverante nos momentos em que o cansaço bateu, realizar esse sonho e crer que “Só merece o doce, quem provou do amargo!”.

## EPÍGRAFE

“Se não houver frutos, valeu a beleza das flores; se não houver flores, valeu a sombra das folhas; se não houver folhas, valeu a intenção da semente.”

**Henfil.**

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Mapa de localização das cidades da pesquisa.....	37
<b>Figura 2:</b> Mapa de uso do solo dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis.....	39
<b>Figura 3:</b> Mapa de declividade da área de estudo.....	40
<b>Figura 4:</b> Hipsometria na área de estudo.....	41
<b>Figura 5:</b> NDVI – cobertura vegetal Municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis...	45
<b>Figura 6:</b> NDVI — Cobertura Vegetal de Boa Esperança.....	46
<b>Figura 7:</b> NDVI – cobertura vegetal de Farol.....	47
<b>Figura 8:</b> NDVI– cobertura vegetal de Janiópolis.....	48
<b>Figura 9:</b> Sequência histórica de imagens da sede urbana do município de Boa Esperança-PR.....	50
<b>Figura 10:</b> Sequência histórica da sede urbana do município de Farol-PR.....	52
<b>Figura 11:</b> Sequência histórica da sede urbana do município de Janiópolis-PR.....	54
<b>Figura 12:</b> Mapa de distribuição de espécies da sede do município de Boa Esperança (PR).....	57
<b>Figura 13:</b> Mapa de espécies que menos foram encontradas na sede do município de Boa Esperança.....	60
<b>Figura 14:</b> Situação da raiz dividida em classes das árvores coletadas a campo.....	62
<b>Figura 15:</b> Mapa de distribuição de espécies da sede do município de Farol (PR).....	66
<b>Figura 16:</b> Mapa de espécies que menos foram encontradas na sede do município de Farol (PR).....	69
<b>Figura 17:</b> Mapa de distribuição de espécies da sede do município de Janiópolis (PR)....	76
<b>Figura 18:</b> Mapa de espécies que menos foram encontradas na sede do município de Farol (PR).....	79
<b>Figura 19:</b> Pontos de coleta de dados de umidade relativa em Boa Esperança.....	85
<b>Figura 20:</b> Mapa de coleta de pontos de umidade relativa do ar em Farol (PR).....	86
<b>Figura 21:</b> Mapa de coleta de pontos de umidade relativa do ar em Janiópolis (PR).....	87

## **LISTA DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico 1:</b> Frequência de espécies na sede do município de Boa Esperança-PR.....	62
<b>Gráfico 2:</b> Frequência de espécies na sede do município de Farol-PR.....	72
<b>Gráfico 3:</b> Frequência de espécies na sede do município de Janiópolis.....	82

## **LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1: Avaliação em campo dos itens relacionados aos aspectos físicos da vegetação</b> .....	<b>31</b>
---	-----------

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Quantidade de indivíduos e espécies encontrados a campo.....	56
<b>Tabela 2:</b> Quantidade de indivíduos por espécies.....	58
<b>Tabela 3:</b> Tamanho da copa na cidade de Boa Esperança.....	61
<b>Tabela 4:</b> Situação da raiz na cidade de Boa Esperança (%).....	62
<b>Tabela 5:</b> Representa as classes e distâncias das árvores em relação ao mobiliário urbano na cidade de Boa Esperança.....	63
<b>Tabela 6:</b> Quantidade de indivíduos por espécies.....	67
<b>Tabela 7:</b> Tamanho da copa na cidade de Farol.....	70
<b>Tabela 8:</b> Situação da raiz na cidade de Farol (%).....	70
<b>Tabela 9:</b> Classes e distâncias das árvores em relação ao mobiliário urbano na cidade de Farol.....	73
<b>Tabela 10:</b> Quantidade de indivíduos por espécies.....	77
<b>Tabela 11:</b> Tamanho da copa na cidade de Janiópolis.....	80
<b>Tabela 12:</b> Situação da raiz das árvores de arborização na cidade de Janiópolis (%).....	80
<b>Tabela 13:</b> Representa as classes e distâncias das árvores em relação ao mobiliário.....	83
<b>Tabela 14:</b> Umidade relativa do ar nas sedes de Boa Esperança.....	85
<b>Tabela 15:</b> Umidade relativa do ar na sede de Farol.....	87
<b>Tabela 16:</b> Umidade relativa do ar na sede de Janiópolis.....	88
<b>Tabela 17:</b> Número de indivíduos jovens replantados.....	88
<b>Tabela 18:</b> Espécies arbóreas encontradas na sede dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis (PR).....	100

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APP — Área de Preservação Permanente

BIOGEO — Grupo de Pesquisas em Biogeografia

COPEL — Companhia Paranaense de Energia Elétrica

IAPAR — Instituto Agrônômico do Paraná

IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHm - Índice de Desenvolvimento Humano municipal

IPARDES — Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social

INMET — Instituto Nacional de Meteorologia

NDVI — Índice de Vegetação de Diferença Normalizada

UEM — Universidade Estadual de Maringá

UNESPAR — Universidade Estadual do Paraná

PGE — Programa de Pós-Graduação em Geografia

PIB — Produto Interno Bruto

ONGs — Organizações não Governamentais

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	18
<b>3. GEOGRAFIA E ECOLOGIA DA PAISAGEM</b> .....	19
3.1 Paisagem.....	19
3.2 Biogeografia e fitogeografia.....	21
3.3 Vegetação urbana, pequenas cidades e qualidade ambiental urbana.....	23
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	29
4.1 Tipo de pesquisa .....	29
<b>4.2. Procedimentos metodológicos</b> .....	29
4.3 Caracterização da área de estudo.....	37
<b>5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS</b> .....	45
5.1 Boa Esperança .....	56
5.2 Farol.....	65
5.3 Janiópolis.....	75
5.4 Umidade relativa.....	84
5.5 Replântio.....	88
<b>6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	90
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	94
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	95
<b>7. APÊNDICES</b> .....	99

## RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo fazer um estudo biogeográfico da vegetação arbórea viária urbana e da massa vegetal dos quintais nas sedes dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis (PR), com o intuito de compreender o papel da fitogeografia na dinâmica do ecossistema urbano. Nesta pesquisa, serão contemplados os materiais bibliográfico, histórico e de campo, além de análises e discussões envolvendo um inventário universal de indivíduos presentes nas vias públicas dos três municípios e considerando os arruamentos do perímetro urbano. Portanto, esta pesquisa enfatiza os aspectos biogeográficos da vegetação, com enfoque na vegetação das pequenas cidades e na quantificação, na distribuição e na frequência arbórea encontrada nelas. Por meio dos trabalhos de campo, foi possível a geração do inventário arbóreo das vias públicas e a geração de dados primários, com os quais foram realizados produtos, análises e discussões, acerca da otimização de recursos, além da utilização do planejamento como ferramenta de gestão urbana. Os materiais primários analisados foram: A visualização da vegetação urbana mediante o uso de ferramentas de composições de imagens, como o Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI), modificação do desenho vegetacional das cidades, composição de espécies presentes na vegetação viária, nas sedes dos municípios; quantitativo de espécies arbóreas presentes nas vias; padrões de vegetação urbana; avaliação de umidade relativa do ar. Os principais resultados, considerando os três municípios, foram os seguintes: em Boa Esperança, foi encontrado o maior quantitativo de indivíduos da pesquisa, com 3.144 espécimes, composto, em sua maioria, pela espécie Alfeneiro, representando 92% da vegetação viária; na sede de Farol, foi georreferenciado o menor quantitativo de espécimes, com apenas 1.240 indivíduos de porte arbóreo, porém com a maior variedade de espécies, representando 79 espécies; já para a cidade de Janiópolis, foram encontrados 1.842 indivíduos e 45 espécies diversas. Como parte dos resultados e análises, foram identificadas lacunas na vegetação viária urbana nas cidades de Farol e Janiópolis, gerando a descontinuidade da vegetação e diminuição na massa urbana privada em virtude do aumento do mobiliário urbano. Conclui-se, portanto, que as áreas de estudo se encontram em déficit vegetacional, o que gera preocupação em virtude da qualidade de vida da sociedade em pleno contato com as áreas, além da diminuição de abrigo à fauna local.

**Palavras-chave:** pequenas cidades; vegetação urbana; planejamento urbano.

## ABSTRACT

This research aims to carry out a biogeographical study of urban street tree vegetation and the vegetation of backyards in the cities of Boa Esperança, Farol and Janiópolis (PR), with the aim of understanding the role of phytogeography in the dynamics of the urban ecosystem. In this research, bibliographical, historical and field materials will be contemplated, in addition to analyzes and discussions involving a universal inventory of individuals present on the public roads of the three municipalities and considering the streets of the urban perimeter. Therefore, this research emphasizes the biogeographical aspects of vegetation, focusing on the vegetation of small towns and the quantification, distribution and tree frequency found in them. Through field work, it was possible to generate a tree inventory of public roads and the generation of primary data, with which products, analyzes and discussions were carried out, about the optimization of resources, in addition to the use of planning as a management tool urban. The primary materials analyzed were: The visualization of urban vegetation through the use of image composition tools, such as the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), modification of the vegetational design of cities, composition of species present in road vegetation, in the headquarters of municipalities; number of tree species present on the roads; urban vegetation patterns; assessment of relative air humidity. The main results, considering the three municipalities, were the following: in Boa Esperança, the largest number of individuals in the research was found, with 3,144 specimens, mostly composed of the Privet species, representing 92% of the road vegetation; at Farol headquarters, the smallest number of specimens was georeferenced, with only 1,240 individuals of arboreal size, but with the greatest variety of species, representing 79 species; for the city of Janiópolis, 1,842 individuals and 45 different species were found. As part of the results and analyses, gaps were identified in the urban street vegetation in the cities of Farol and Janiópolis, generating the discontinuity of vegetation and a decrease in the private urban mass due to the increase in urban furniture. It is concluded, therefore, that the study areas are in vegetation deficit, which raises concern due to the quality of life of society in full contact with the areas, in addition to the reduction of shelter for the local fauna.

**Keywords:** small cities; urban vegetation; urban planning.

## 1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem por objetivo fazer um estudo biogeográfico da vegetação arbórea viária urbana e da massa vegetal dos quintais nas sedes dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis – todas no estado do Paraná com o intuito de compreender o papel da fitogeografia na dinâmica do ecossistema/geossistema urbano.

Na atualidade, os processos de modificação do espaço geográfico brasileiro, como afirma Brito (2006), têm grandes alterações em virtude da expansão urbana no Brasil, como um componente fundamental das mudanças estruturais na sociedade brasileira, que demanda um grande fluxo de população para as cidades.

O Brasil é um país caracterizado por cidades de diversos portes, e seus 5.568 municípios apresentam diversidade de tamanho e população. O estado do Paraná é composto, em sua maioria, por pequenos municípios, como afirma Endlich (2006), sendo que dos 399 municípios paranaenses 305 destes têm população igual ou menor que 20.000 habitantes e são, desse modo, caracterizados como municípios de pequeno porte.

As cidades em sua gênese incorrem na modificação de ambientes. Para que ocorram essas modificações, são necessários processos invasivos e drásticos na natureza, assim como a retirada da cobertura vegetal natural, por exemplo, causando perda de *habitat* para alguns animais e problemas na disseminação de sementes e reprodução das espécies nativas a longo prazo.

Os ecossistemas urbanos provocam grandes mudanças biológicas, ecológicas e antrópicas, sendo que o principal agente que gera essas alterações é o ser humano. Uma importante ferramenta, que busca unir o natural ao social nas áreas urbanas, é a vegetação presente nessas áreas, tornando o ambiente vivenciado mais agradável ao convívio humano.

A paisagem, fruto das experimentações naturais e sociais, evidencia-se na contemporaneidade e no cotidiano das pequenas cidades, sendo compreendida como agente do espaço vivido. A paisagem contida nas áreas urbanas é resultado das ações tanto naturais quanto antrópicas; além disso, como afirma Siqueira (2004), a paisagem urbana tem hoje um conceito ecossistêmico e social, devendo ser estudada, analisada e interpretada de maneira integrada, demonstrando, desse modo, a forma como a vegetação está em transformação, assim como o fenômeno urbano.

A vegetação em um âmbito global é essencial à vida humana, e, nesta pesquisa, será focada a importância da vegetação urbana presente nos pequenos municípios/cidades.

Fundamenta-se a escolha do objeto de pesquisa como sendo a vegetação por estar presente nas áreas urbanas, como evidenciado para Loboda e Angelis (2005, p. 134) “As áreas verdes urbanas são de extrema importância para a qualidade da vida urbana. Agem simultaneamente sobre o lado físico e mental do Homem, absorvendo ruídos, atenuando o calor do sol; no plano psicológico, atenua o sentimento de opressão do homem”.

A pesquisa justifica-se pela importância do entendimento da dinâmica geográfica existente nos pequenos municípios, além de priorizar a vegetação presente nas cidades e que tem papel fundamental para a qualidade de vida dos moradores. Sobre a escolha da área de estudo, elege-se as sedes dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis, por apresentarem características populacionais como média de habitantes inferior a 5 mil habitantes, caracterizando, assim, pequenos municípios, e por serem limítrofes entre si.

O trabalho propõe um estudo que visa suprir a escassez de trabalhos científicos de caráter vegetacional nas pequenas cidades, demonstrando como a vegetação atual nessa vertente é pouco estudada, além de gerar dados que possam servir como auxílio no melhor planejamento urbano dessas áreas e, também, para os gestores públicos.

## **2. OBJETIVOS**

Este estudo tem como objetivo geral: Realizar estudo biogeográfico da vegetação arbórea viária urbana e da massa vegetal dos quintais nas sedes dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis (PR), com o intuito de compreender o papel da fitogeografia na dinâmica do ecossistema urbano.

Os objetivos específicos são:

- (i) analisar a dinâmica paisagística das localidades por meio do papel biogeográfico da vegetação urbana;
- (ii) perceber a distribuição e a diversidade da vegetação urbana;
- (iii) Realizar um inventário quali-quantitativo da arborização de acompanhamento viário.

### 3. GEOGRAFIA E ECOLOGIA DA PAISAGEM

#### 3.1 Paisagem

A Geografia é estruturada mediante bases chamadas de categorias geográficas; é possível citar as seis categorias geográficas mais conhecidas e mais consolidadas, sendo elas: espaço, território, lugar, região, redes e paisagem (categoria de enfoque neste objeto de estudo).

A paisagem tem sua discussão iniciada no território germânico, assim como a gênese da Geografia, por intermédio da Escola Alemã de Geografia. Sua concepção inicial foi dada por Alexander Von Humboldt (1769-1859), no séc. XIX. Humboldt caracteriza a paisagem como sendo um conjunto de formas que compõem um local da superfície da Terra, levando em consideração a homogeneidade e a heterogeneidade de paisagens.

Humboldt ressaltou a importância das relações entre o homem e a natureza e suas trocas constantes de formas e movimentos, assim como as de causa e efeito, sendo a paisagem cíclica, dinâmica e integrada. A partir disso, será possível gerar discussões com base nas principais escolas geográficas.

Na escola alemã, os estudos de paisagem foram basicamente voltados para a classificação das paisagens, a gestão e os diagnósticos, com base na observação e na descrição. Nesse sentido, Humboldt (1974 p. 212) resalta a descrição no estudo de paisagem como:

Tudo quanto dá caráter individual à paisagem: o contorno das montanhas que limitam o horizonte num longínquo indeciso, a escuridão dos bosques de pinheiros, a corrente que se escapa de entre as selvas e bate com estrépito nas rochas suspensas, cada uma destas coisas tem existido, em todos os tempos, em misteriosas relações com a vida íntima do homem.

No entanto, na escola Francesa, por exemplo, Georges Bertrand (2004) definiu paisagem como sendo uma parte do espaço composta por um tipo de combinação dinâmica e, por consequência, instável, de elementos geográficos diferenciados – físicos, biológicos e antrópicos – que, ao atuar dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto geográfico indissociável que evolui em bloco, tanto sob os efeitos das interações entre os elementos que a constituem, como sob os efeitos da dinâmica própria de cada um desses elementos considerados separadamente.

Com essas definições, constata-se que os estudos da paisagem são dinâmicos e se aprofundam com o passar do tempo e de acordo com o período em que a paisagem e sua análise estão inseridas. Para Bertrand (1971), a paisagem é vista numa concepção sistêmica; o autor afirma que a paisagem não é a simples adição de elementos geográficos dispersos pelo espaço geográfico; ela é, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica

e instável de elementos físicos, biológicos e antrópicos, que, reagindo uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em constante evolução. Podendo assim ser analisada, estudada e compreendida.

Aziz Ab'Saber (2003), ao mencionar as heranças que a paisagem tem em sua composição, deixa claro que todos têm responsabilidade pela área da paisagem a qual pertencem.

A paisagem é constituída de diferentes objetos, tais como formas, cores, aromas, sabores dentre outros. A partir disso, podemos analisar esses dois eixos da geografia da paisagem, sendo ela natural ou antrópica, podendo esta última ser rural ou urbana.

Neste estudo, interessa-nos principalmente a paisagem urbana. Em senso comum, pode-se definir a paisagem natural como aquela que não está em contato com o homem, e a paisagem urbana como aquela que contém elementos culturais e sociais. O ser humano é o principal agente que interfere no meio; desse modo, interfere e interage na modificação das paisagens de forma contínua.

Deve-se levar em consideração que a paisagem natural é composta por um conjunto de sistemas que recebem energia e interagem entre si. Então, entende-se que uma floresta que, em sua formação, não teve contato direto nem indireto com ações antrópicas pode ser considerada como componente da paisagem natural, pois não sofreu alterações de caráter humano, ou seja, encontra-se intacta. A paisagem natural se refere aos elementos combinados de geologia, geomorfologia, vegetação, clima, rios e lagos; enquanto a paisagem cultural, humanizada, inclui todas as modificações feitas pelo homem, como nos espaços urbano e rural.

Pode-se ainda, associar a paisagem a diferentes olhares ou formas de enxergar o mundo. Como aponta Mercante (1991), a paisagem contida nas áreas urbanas é o resultado das modificações do meio físico causadas pelo homem, sendo uma paisagem natural transformada em sua dinâmica, ligada aos sistemas políticos e econômicos dominantes ao longo do processo, enfatizando como o ser humano é o agente modificador da paisagem.

A paisagem é entendida como a composição de aspectos naturais e culturais, concebida por meio da interação existente entre o homem, que é agente modificador das paisagens, e os aspectos culturais, também geridos pelo ser humano, à medida que este expressa sua cultura. Assim como afirma Bertrand (1972) as paisagens na atualidade podem ser consideradas espaços regidos por um sistema de evolução ocasionado pelo homem, apoiado na história, na economia, na sociologia e na estética; essa ação do ser humano é um elemento entre outros existentes na combinação ecológica, não se devendo ser indissociada do aspecto ecológico do contexto socioeconômico.

Tendo em vista o surgimento da ecologia da paisagem na Europa, no século XX, como afirma Nigro 2020, p. 37), a ideia “surge após a II Guerra Mundial como perspectiva de uma abordagem integrada nos estudos de paisagem que pudesse considerar o meio físico, biótico e o ser humano, sendo todos integrantes de um mesmo sistema”. A ecologia da paisagem está atrelada ao planejamento territorial.

De acordo com Nucci (2009), a ecologia da paisagem foi usada pela primeira vez por Troll 1939, quando ele, em seus estudos sobre o solo e usando imagens aéreas, tentou conciliar geografia e ecologia (NUCCI, 2009). É uma ciência voltada ao relacionamento entre os processos ecológicos do ambiente.

A paisagem é composta por diversos ecossistemas que interagem entre si e seus variados elementos, sendo, desse modo, heterogênea, como afirmam Forman e Godron (1986). Nesse sentido, a ecologia da paisagem visa o estudo das questões heterogêneas que estão inseridas na paisagem, composta por diversos usos de solos, como áreas de plantios, vias, áreas de proteção e cidades.

Sendo assim, o papel da ecologia da paisagem é o de compreender como os diversos elementos encontrados nessas paisagens heterogêneas influem na biodiversidade, isto é, na configuração da paisagem, além de avaliar modelos teóricos e compor cenários futuros. A ecologia da paisagem é uma ferramenta para a organização do espaço.

Para o estudo da vegetação com enfoque nas áreas antropizadas, a ecologia da paisagem atua como importante ferramenta de análise para visão sistêmica que, de maneira integrada, opera na percepção e na composição da paisagem.

A ecologia da paisagem age como uma base integradora que busca entender as heterogeneidades mediante as interações de três níveis, sendo estes os processos bióticos, relacionados aos indivíduos, os padrões biológicos, em que estão presentes, por exemplo, a distribuição, além dos fatores abióticos relacionados ao solo, ao clima e às mudanças, como perturbações ocorridas.

A teoria da paisagem, pautada na abordagem geográfica, tem como foco a compreensão da paisagem de forma abrangente, bem como o planejamento da paisagem.

### **3.2 Biogeografia e fitogeografia**

A biogeografia é caracterizada por estudar como os seres vivos estão distribuídos no planeta, buscando compreender padrões existentes em cada grupo de seres, assim como possíveis relacionamentos com outros grupos, dando origem a um estudo amplo, que contempla diversos aspectos, como o clima, o relevo e outros.

Como aponta Figueiró (2015), a biogeografia pretende entender mecanismos que induzem e/ou controlam a distribuição dos seres por meio das ações antrópicas ou físicas. A base para esses entendimentos está associada à categoria de paisagem, que age de forma dinâmica. Desse modo, a biogeografia é a ciência que contempla a transformação da paisagem em virtude dos fatores que condicionam os seres vivos em determinados locais, por exemplo, o lugar que apresenta abundância ou escassez de alimento, que atua como agente determinante sobre a permanência ou a saída desses seres em determinados locais, e o clima, como fator condicionante para o desenvolvimento de espécies vegetais.

O estudo da biogeografia está relacionado com o entendimento da distribuição dos seres vivos, não com o intuito de apenas descrever os tipos de seres e seus *habitats*, mas com a interpretação destes, com base na multidisciplinaridade, que faz com que o estudo da biogeografia seja embasado em diversas áreas, como a geologia, a geomorfologia, dentre outras. Como afirmam Furlan et al (2016, p.100 apud Brown; Lomolino,2006, s/p) “A biogeografia é um campo de conhecimento interdisciplinar da Geografia e das Ciências Biológicas que pesquisa o modo como os seres vivos se distribuem no tempo e no espaço. É o estudo da biodiversidade especializada”.

Dentro das pesquisas biogeográficas, existem abordagens capazes de justificar os estudos realizados, utilizando-se da abordagem ecológica, aquela que, segundo Figueiró (2015), é caracterizada mediante o entendimento das relações dos seres vivos com os demais elementos da paisagem em que vivem.

O intuito da compreensão da distribuição, além da evolução pautada nos seres vivos ao longo do tempo, busca formar uma gama de conhecimentos que possa apresentar resultados na forma de caracterizar os seres estudados, podendo definir costumes, interações e padrões, sendo a junção da biologia e da geografia. A biogeografia estuda as interações, a organização e os processos espaciais relacionados aos seres vivos e, ao mesmo tempo, difere-se da biologia, da botânica, da zoologia e da ecologia (TROPPIAIR, 1987), porque é capaz de definir porque certos animais são encontrados em determinadas áreas do planeta e não estão presentes em outras áreas distintas, por exemplo.

O planeta Terra tem uma imensa variedade de seres vivos, tanto de animais como de plantas, isso torna os estudos biogeográficos de grande valia, por tornar possível que sejam

realizados estudos que demonstrem o passado desses seres, realizando um sucessivo controle evolutivo até a atualidade, podendo propor hipóteses acerca do futuro dessas espécies de seres vivos, servindo como ferramenta no planejamento, podendo gerir e amenizar transtornos futuros, como a superpopulação de uma determinada espécie; também podendo mensurar o quão afetada certa espécie poderá ser devido às ações antrópicas cada vez mais frequentes.

Os aspectos ligados ao clima têm ampla ligação com os padrões biogeográficos de um local, principalmente relacionados à vegetação. Por meio de requisitos climáticos, como temperatura, umidade, pluviosidade, ventos, insolação e sazonalidade, além de fatores derivados como altitude e topografia, é que a vegetação se estabelece.

Na atualidade, os danos causados pelas atividades agropecuárias e de mineração afetam a qualidade do ambiente no que toca às condições atmosféricas, das águas e da biosfera. Quanto à cobertura vegetal, ocorrem desmatamentos crescentes, redução de espécies, redução das populações animais e vegetais de cada espécie e outros impactos.

No caso deste estudo, a vegetação presente no meio urbano contribui com os aspectos microclimáticos, principalmente fornecendo sombra, equilibrando a umidade relativa do ar e fornecendo ambiente para as aves e os demais animais de hábitos arborícolas (ou que procuram alimentos junto à vegetação), além dos aspectos estéticos e voltados ao lazer e à contemplação.

A fitogeografia é uma subcategoria presente na biogeografia, que busca entender a origem, a distribuição e a adaptação das plantas, levando em consideração a localização geográfica em que estão inseridas e acompanhando seu avanço no quesito evolutivo no decorrer do tempo. É sub-ramo da ciência biogeográfica que busca estudar e compreender a distribuição geográfica da flora nas superfícies da Terra, seja de modo natural ou antrópico (MARTINS, 1985).

### **3.3 Vegetação urbana, pequenas cidades e qualidade ambiental urbana**

A vegetação presente nas áreas citadinas está em pleno contato com o ser humano, geralmente presente nesses locais porque o próprio ser humano a inseriu nessas áreas. A vegetação urbana contempla as paisagens presentes nas cidades por meio da percepção do verde urbano.

No âmbito da cidade, é predominante a ação social, que mais interage nessa dinâmica. Segundo Bonametti (2001), a vegetação urbana é tida de acordo com a sociedade que a produz. Em outras palavras, pode-se dizer que é um produto da história das relações materiais dos homens.

A vegetação, no meio urbano, desempenha papéis de suma importância, tanto para a natureza quanto para a sociedade, devendo proporcionar a ambas as partes uma convivência sustentável, o que interfere na qualidade de vida da população.

De acordo com Graziano (1994), a vegetação presente na área urbana desempenha funções importantes, em três formas distintas. Na forma fisiológica, atua na melhoria do ambiente urbano por meio da capacidade de produzir sombra; filtrar ruídos, amenizando a poluição sonora; melhorar a qualidade de vida do ar, aumentando o teor de oxigênio e de umidade e absorvendo o gás carbônico; amenizar a temperatura, trazendo bem-estar àqueles que podem usufruir sua presença ou mesmo de sua proximidade.

Do ponto de vista estético, contribui com as qualidades de cor, forma, textura de cada parte visível de seus componentes, que, por meio da vegetação, vão emoldurando ruas e avenidas, contribuindo para reduzir o efeito agressivo das construções que dominam a paisagem urbana, devido à capacidade de integrar os vários componentes do sistema.

Também possui o aspecto favorável quanto ao bem-estar psicológico, com a satisfação que o homem sente ao estar em pleno contato com a vegetação e com o ambiente que ela cria. A vegetação nas cidades é afirmada por Monteiro e Mendonça (2003, p. 15) como sendo o “lugar natureza na cidade dos homens”.

As árvores são reconhecidas pela capacidade biológica de purificação do ar, transformando o gás carbônico em oxigênio através da fotossíntese. É necessário entender que a maior parte do oxigênio produzido no planeta advém da produção realizada através das algas. No entanto, parte significativa surge por meio da fotossíntese realizada pelas árvores. É claro que, a longo prazo, os carboidratos aprisionados na matéria vegetal acabam retornando ao ambiente na forma de gás carbônico e outros gases, no processo de decomposição da matéria vegetal. Outra forma de contribuição das plantas ao controle de materiais particulados na atmosfera urbana é a capacidade de adsorção de poeiras pelas folhas.

Os indivíduos arbóreos têm, ao longo dos tempos, conquistado lugares de forma a transformá-los, gerando melhorias nos ambientes em que estão postos. Em meio à sociedade, a vegetação das áreas urbanas age como um elo que liga o homem ao meio, sendo capaz de proteger, harmonizar, embelezar, além de gerar uma melhor qualidade de vida à sociedade e ao local em que está.

No contexto das cidades, a vegetação urbana deve ser um dos quesitos que necessitam de um planejamento atuante e eficaz. As árvores são seres vivos e, por isso, estão em constante dinâmica. Devido a essa dinâmica, sabe-se que ela está a todo momento interagindo com a sociedade. Desse modo, para uma parcela significativa da sociedade, a vegetação é vista como essencial, pois é capaz de proporcionar uma vivência do homem com a natureza, trazendo diversos benefícios, como sombra para pessoas e veículos, produção de frutos, abrigo à fauna e à flora etc.

No entanto, parte da sociedade opta pela visão não vantajosa da vegetação urbana, nos quais elenca-se a queda de flores, folhas e frutos em determinadas estações do ano, que, segundo essa visão, gera “sujeira”; há, também, os danos gerados, como quedas de galhos que possam vir a danificar veículos, fiações elétricas, imóveis e outros, além da ação das raízes no passeio público, muitas vezes destruindo o calçamento, dentre outros aspectos tidos como negativos. Nesse sentido, faz-se importante realizar uma análise para que se possa compreender a pertinência dessas queixas e como solucioná-las.

O enfoque da pesquisa é pautado na análise da paisagem urbana sobre o viés da vegetação; no entanto, é interessante perceber que o recorte deste estudo é feito em escala reduzida, tendo uma maior ênfase nas pequenas cidades — fator significativo, já que a realidade tanto de dinâmica social como ambiental é diversa de acordo com a escala. Desse modo, é importante ressaltar o papel das pequenas cidades e sobretudo da vegetação encontrada nelas.

Tem-se em foco o caso das pequenas cidades que, a cada dia mais, vêm sendo alvo de estudos, abrindo um leque acerca da diversidade de aspectos contidos nessas áreas citadinas. Dessa maneira, leva-se em consideração o processo de produção das pequenas áreas urbanizadas.

As primeiras cidades desenvolveram-se na Mesopotâmia por volta do ano de 3.500 a.C. e, aos poucos, foram expandindo-se e instalando-se por diversos locais do mundo, com suas características próprias, unindo povos e culturas, iniciando-se com pequenos aglomerados e formando até mesmo grandes centros urbanos, como elenca Corrêa (2007, p. 93):

As cidades que compõem a rede urbana constituem heranças de contextos econômicos e momentos históricos diferenciados, compondo um conjunto de centros funcionalmente articulados, resultado de complexos e mutáveis processos engendrados por diversos agentes sociais. Considerada como reflexo social, a rede urbana é, também, materialidade e, portanto, condição para a reprodução social.

Em se tratando de Brasil, país com magnitude continental, são 5.570 municípios, com áreas de diferentes escalas, dos minúsculos municípios até as chamadas cidades globais.

No estado do Paraná, as primeiras cidades a se constituírem foram as cidades de Paranaguá, Curitiba e Ponta Grossa, cidades que tiveram características próprias de surgimento, como a relação com os ciclos econômicos atuantes na época e a histórica ação do pioneirismo, responsável por muitos dos surgimentos das cidades paranaenses e também brasileiras. De acordo com Fresca (2013), o entendimento sobre esses núcleos urbanos é essencial para a compreensão do estado do Paraná, já que este tem predomínio absoluto e relativo de municípios cujas sedes são pequenas cidades, exemplificando, desse modo, a constituição do espaço urbano paranaense.

As pequenas cidades carregam um grande conjunto de informações capaz de caracterizar o contexto histórico brasileiro., podendo ser afirmado por Endlich (2006) por meio das análises, nas quais se refere ao olhar para as pequenas cidades, por não estarem isoladas do restante da rede urbana. Ao contrário, procura-se compreender as dinâmicas dessas localidades em interação, em movimento, consoante à apreensão de uma realidade que considere os demais centros urbanos e os fluxos humanos existentes entre eles, demonstrando, assim, a dinamicidade das cidades, em especial quanto aos pequenos municípios.

As pequenas cidades carregam consigo um quantitativo referente à história da cidade de lugares, capazes de retratar, por meio da paisagem existente nelas, o cotidiano pacato de sua origem e presentes na atualidade em alguns deles até hoje, muitas vezes esquecido. Afirmo, ainda, Endlich (2006), que não contemplar as pequenas cidades é esquecer uma parte da realidade urbana. Não se deixa apenas de estudar uma parte concreta da espacialidade brasileira. Dessa forma a paisagem urbana é o resultado da Geografia e da história. “Sendo capaz de trazer memórias, relatando a história dessas pequenas cidades e dos acontecimentos ocorridos nela.” (OLIVEIRA, 2017, p. 175),

As pequenas cidades são núcleos que carregam consigo toda uma historicidade e abrigam a população que se refugia dos grandes centros; assim, entende-se que é de suma importância pensar-se na qualidade ambiental desses locais, já que abrigam grande parte da população mundial.

As cidades da atualidade estão repletas de componentes do capital financeiro, como aumento da automatização, que visam a uma vida mais prática, ditando um ritmo acelerado à vida cotidiana. As cidades não são apenas aglomeradas ou áreas construídas; uma cidade é bem mais que isso, ela comporta histórias, memórias e, o mais importante, comporta vidas, de diferentes classes, religiões e costumes.

O mundo em que vivemos hoje é predominantemente urbano, quanto à alocação das populações; por isso, faz-se necessário atentar-se a dois agentes das cidades: o primeiro é o

agente planejador, e o segundo, mas não menos importante, é o ser humano, que vive nessas áreas urbanizadas.

Esses dois agentes estão relacionados, pois o planejamento urbano deve estar presente nas cidades, realizando intervenções de maneira a auxiliar na criação, na reforma ou no melhoramento do ambiente das cidades, de forma a antecipar tomadas de ação, tendo, assim, um objetivo, a criação de estratégias para a melhoria da cidade. Mas o mais importante é pensar no planejamento da cidade para todos, sem exclusão, tornando a cidade um local propício para se morar; por isso, a importância de equipes multidisciplinares, compostas de profissionais de áreas distintas.

Outro agente importante na produção do espaço urbano são os seres humanos que habitam as cidades. Aqui, pretende-se deixar explícita a importância do planejamento, mas também deixar claros os papéis de responsabilidade do ser humano dentro das áreas urbanas, podendo contribuir com a melhoria das cidades e gerando ambientes saudáveis.

Para ser possível que haja uma equilibrada vivência urbana, faz-se necessária a abordagem dos conceitos acerca de qualidade de vida, pois, para que haja a possibilidade de uma vida melhor, ou então o sentimento de conforto no ambiente das cidades, é de suma importância ter qualidade de vida.

O termo qualidade de vida é bastante amplo e aparenta ser de fácil compreensão, pois pode ser representado como “viver bem”, pois, onde se vive bem, tem-se qualidade de vida; por isso, qualidade de vida é considerada como a percepção do indivíduo na sua posição na vida, no contexto da cultura e do sistema de valores, e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações (WHOQOL GROUP, 1994).

Sobre essa conceituação, é importante apontarmos que a qualidade de vida pode ser medida por diversos parâmetros, tanto sociais como psicológicos; desse modo, cada pessoa a percebe de sua própria maneira. É importante ressaltar que cada indivíduo pode conceituar a qualidade de vida a seu modo, de acordo com as condições a que está sujeito, como o acesso a bens e serviços, as políticas públicas e as condições físicas e psicológicas.

Dentro das cidades, destacam-se eixos importantes para delinear a qualidade de vida, sendo alguns deles: saneamento básico, saúde, educação, transporte, áreas de lazer e vegetadas. Nesse contexto, todos esses eixos são indissociáveis e importantes para o funcionamento das cidades. Assim, nesta pesquisa será abordado com maior ênfase o quesito ambiental urbano, incluindo a qualidade de vida da cidade.

Lima e Amorim (2006) afirmam que a qualidade do ambiente urbano pode contribuir para o planejamento urbano a partir da geração de políticas capazes de tornar o uso e a ocupação do solo nas cidades menos impactantes ao meio ambiente.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa, que busca apontar aspectos geográficos de caráter qualiquantitativo e tem por objeto a vegetação urbana, é considerada uma pesquisa indutiva, devido ao fato de que, somente será possível identificar as características da vegetação, após a análise *in loco* nas áreas de estudo. A pesquisa qualitativa está voltada à caracterização da vegetação urbana encontrada nas vias públicas da área das sedes dos municípios, sendo pautada na função que a vegetação tem dentro dessas áreas.

### 4.1 Tipo de pesquisa

- Bibliográfica, porque se utiliza de materiais científicos publicados para a conceituação das temáticas de geografia, teoria da paisagem, biogeografia/fitogeografia, paisagem, paisagem urbana, pequenas cidades, vegetação urbana e qualidade ambiental.
- De campo, para o levantamento de dados referentes às condições em que a vegetação está inserida nas vias públicas, demonstrando sua distribuição e sua variedade.
- Descritiva, pois busca descrever a situação da vegetação encontrada nas vias públicas dessas sedes, com auxílio de mapas, tabelas e planilhas.
- Quantitativa e analítica, analisando a distribuição e a variedade de espécies encontradas na área de estudo.

### 4.2. Procedimentos metodológicos

A pesquisa qualiquantitativa está voltada à caracterização da distribuição e da variedade da vegetação urbana encontrada na área das sedes urbanas dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis, sendo pautada na distribuição da vegetação linear encontrada nas vias públicas, além de uma avaliação da vegetação presente nos espaços internos das propriedades urbanas.

Para a realização desta pesquisa, foi necessária a escolha dos municípios e a preferência pelo tipo de inventário arbóreo para as vias públicas como sendo de caráter universal, tendo em vista uma melhor caracterização da real situação da vegetação. Dessa forma, nas 3 cidades,

foram contabilizados e georreferenciados todos os indivíduos de porte arbóreo que estão presentes nas vias públicas das sedes dos municípios – nas cidades.

Para atingir os objetivos desta pesquisa, foi necessária a realização de pesquisas em quatro etapas, sendo elas: 1- revisão bibliográfica, , 2- pesquisa de campo pautada em observações, 3- mapeamento remoto e presencial e 4- análises realizadas com base nos dados levantados.

Neste estudo, a pesquisa bibliográfica, **primeira etapa** metodológica, trata de assuntos e conceitos referentes ao tema pesquisado, como paisagem, ecologia da paisagem, biogeografia, fitogeografia e pequenas cidades, e, ainda, aborda a temática da qualidade ambiental urbana, com intuito de melhor compreensão acerca dos temas e conceitos apresentados.

A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de levantamentos de artigos, dissertações, teses e livros encontrados na internet e nos buscadores científicos, mas também em materiais físicos, por meio de acesso às bibliotecas públicas da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e da Universidade Estadual do Paraná (Unespar).

Para a **segunda etapa** do processo metodológico desta pesquisa, houve, como metodologia de campo, o levantamento da vegetação, por meio do inventário arbóreo, sendo realizado na forma de inventário universal de espécies, onde as mesmas foram encontradas nas vias públicas das sedes dos municípios. Além disso, por se tratar de uma área urbana considerada com sede de pequenas cidades, a coleta de dados de pontos foi considerada adequada para georreferenciamento e caracterização de todos os indivíduos arbóreos. O levantamento foi realizado por meio do estudo prévio das quadras pertencentes a cada cidade, visando a uma maior otimização no levantamento, caracterizando as áreas mais/menos vegetadas.

Para o levantamento da vegetação da área de estudo, houve a verificação das condições físicas dos indivíduos arbóreos, sendo que é importante ressaltar que o levantamento total se constitui apenas de indivíduos presentes em vias públicas.

Para o levantamento de dados realizado a campo, em que foram utilizados como ferramentas: ficha técnica (planilha), para a realização das anotações acerca dos dados da vegetação; uso do aparelho GPS, para que fossem registradas todas as árvores que foram encontradas nas vias públicas; e termo-higro-anemômetro, para medir a umidade relativa do ar.

Para uma melhor compreensão, gerou-se em campo uma planilha, em que cada nova espécie arbórea encontrada foi registrada e enumerada, com o intuito de apresentar a variedade das espécies arbóreas que compõem a vegetação da sede dos municípios. Nesse sentido, para

uma melhor e precisa identificação, foram coletados ramos com 40 centímetros em média, em que estavam presentes folhas, frutos e flores (se houvesse) que foram armazenadas em saco plástico e posteriormente mantidos sob refrigeração até identificação e composição da planilha de diversidade de espécies, sendo que, para a identificação, foi utilizada a bibliografia de Lorenzi (2009), o aplicativo PlantNet e consultas ao *site* REFLORE, pelo formulário base “Flora e funga”.

A partir da coleta e da identificação, cada espécie recebeu um número de ordem crescente, com o intuito de identificar a variedade de espécies encontradas nos trabalhos de campo.

O trabalho de campo com utilização da ficha técnica ocorreu em diversos dias durante o decorrer desta pesquisa, sempre utilizando a planilha de Gonçalves e Paiva (2013) e de Melo *et al.* (2007), a qual foi adaptada por Soares (2020), em que foram anexadas informações de forma manual acerca de: nome popular; nome científico; aspectos quantitativos, nos quais foi necessária a utilização de uma trena de 50,0 metros, para as medições da distância predial, distância do meio-fio, largura da calçada, distância do poste de energia elétrica, espaço entre árvores, área de crescimento ou gola, situação da raiz, tronco na calçada, replantio no local, porte arbóreo e tamanho da copa das árvores.

Para cada indivíduo arbóreo encontrado, foi marcado um ponto no GPS, e as informações acerca de cada indivíduo foram anotadas manualmente, assim como o número do ponto que o GPS apresentou, informação necessária para a plotagem dos dados para o gerenciamento das informações e posterior análise.

Após georreferenciadas e descritas as atividades de campo, os dados coletados foram inseridos em planilhas Excel, pertencentes ao pacote Office da Microsoft, para o gerenciamento e análises. Com o tratamento dos dados contidos nas planilhas, foi possível a criação de produtos: tabelas, gráficos e informações, que possibilitaram a geração dos mapas de distribuição de espécies.

Os itens avaliados na ficha técnica tiveram o objetivo de compreender sua utilização e importância para o contexto urbano, conforme demonstrado no Quadro 1.

**Quadro 1: Avaliação em campo dos itens relacionados aos aspectos físicos da vegetação**

Nome popular
Nome científico
Largura da calçada (m)

Distância do meio-fio (m)
Distância do poste de luz (m)
Distância predial (m)
Porte da espécie arbórea (pequena, média, grande)
Espaçamento entre árvores (m)
Área de crescimento ou gola (m)
Situação da raiz (normal, aponta, quebra ou destrói)
Tronco na calçada (sim ou não)
Replântio
Tamanho da copa (dividida em classes)

Fonte: Soares (2020, p. 42).

Com base na ficha técnica, fica claro que o caráter quali-quantitativo da pesquisa se ressaltava pelos componentes da tabela, como altura, largura, distância, dentre outros aspectos que visam caracterizar a vegetação encontrada.

As informações contidas na ficha técnica apresentam dados acerca dos indicadores físicos que estão representadas em classes, cujos indicadores estão divididos em seis níveis sendo: largura da calçada (m), distância do meio-fio (m), distância do poste de energia (m), distância predial (m), espaçamento entre árvores (m) e área de crescimento e/ou gola (m).

Ressalta-se a importância desses indicadores para avaliar a qualidade da vegetação encontrada área urbana, sobre o leque de qualidade, tais como indivíduos que estão em contato com a fiação elétrica oferecendo riscos para a população, dentre outros problemas.

O trabalho de campo em sua fase final ainda contou com o auxílio do aparelho termo-higro-anemômetro pertencente ao Grupo de Pesquisas em Biogeografia (Biogeo) da Universidade Estadual de Maringá, para a medição da temperatura e da umidade relativa do ar, para que pudessem ser analisadas as áreas, podendo gerar comparativos entre as sedes dos municípios estudados.

Para a medição de umidade relativa do ar, foram selecionados três pontos distintos dentro da área urbana nas sedes dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis, sendo pontos com características diferenciadas, a saber: o primeiro ponto foi um local ao sol na área central da cidade, o segundo ponto foi um local à sombra na área central da cidade, e o terceiro ponto foi composto por áreas afastadas do centro da cidade, porém ainda pertencentes à malha

urbana, ou seja, áreas periféricas, tendo sido adotada a metodologia do próprio Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).

Os locais para coleta dos dados foram definidos em virtude da área central das sedes por serem locais mais cimentados e, por isso, com grande presença de calçamento, além de asfalto e ao sol, e igualmente áreas à sombra, para que se possa perceber se há diferença entre esses locais, assim como as áreas periféricas, com menos concentração de área cimentada, com intuito de perceber a variação. A ilha de calor urbana é definida pela diferença de temperatura entre a área central da cidade e o ambiente rural ou zonas periféricas com baixa densidade de construções.

Além da distinção simples entre urbano-rural ou centro-periferia, há principalmente uma diferença de uso e ocupação do solo (AMORIM *et al.*, 2009). No caso deste estudo, porém, não ocorre a verdadeira ilha de calor, que é permanente, resultante do acúmulo de calor pelas 24 horas do dia, sem arrefecimento significativo do excedente de calor durante a noite. Temos apenas áreas que se superaquecem durante as horas de insolação, mas que perdem esse calor à noite, não caracterizando um espaço permanentemente superaquecido. No entanto, caracteriza a relação de conforto térmico gerado pela presença e condição do indivíduo arbóreo – fato aqui analisado.

A coleta de dados ocorreu de forma sequenciada, iniciando-se as 12 horas no dia 7 de janeiro de 2023, com término as 14:30 horas. Cabe ressaltar que essa metodologia aconteceu em sequência, ou seja, primeiramente na cidade de Farol, contendo em seguida o deslocamento para a cidade de Janiópolis e posteriormente o deslocamento para a cidade de Boa Esperança, sendo o deslocamento entre as cidades, em média, de 20 minutos.

Com intuito de avaliar conforto térmico, vemos que Amorim (2009) afirma que também cidades pequenas podem ter a população afetada no que se refere ao desconforto térmico, referindo-se à qualidade ambiental urbana nesses locais de pequeno porte.

Para a **terceira etapa** - mapeamento remoto e presencial com a presença dos mapas de NDVI. Os estudos pautados no uso de mapas do tipo NDVI são usualmente utilizados para a compreensão de áreas ambientais, com o intuito de caracterizar a cobertura vegetal da área estudada, sua vitalidade e turgidez. Onde vem sendo utilizada a área agrícola podendo permitir o estudo da saúde das plantas nas lavouras, assim como apontam Demarchi, Piroli e Zimback (2011).

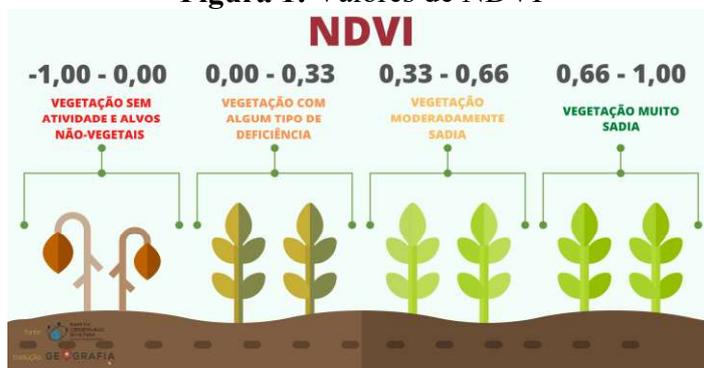
Para este estudo foi utilizado o Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI), que varia de 1,00 até -1,00, permitindo a identificação de áreas com cobertura vegetal, sendo que, quando apresentados valores que estejam mais próximos de 1,00, isso significa que

possuem maior cobertura vegetal, da mesma forma que, quanto mais próximo o índice estiver a -1,00, menor será a probabilidade de cobertura vegetal.

Com relação aos produtos cartográficos que representam os valores de NDVI, as interações ocorridas entre a energia e a superfície resultam em dados de reflectância que retornam para o sensor e captam os aspectos referentes à vegetação nessas superfícies. São necessárias para a composição das imagens de NDVI algumas informações importantes, que são os comprimentos de onda, sendo as de ondas visíveis da cor vermelha e ondas do infravermelho próximo, de forma que, na região visível presente nos valores de 0,4 a 0,7, consideram-se as 3 cores sendo B (*blue*), G (*green*) e R (*red*), traduzidos do inglês como azul, verde e vermelho; também envolve o infravermelho próximo, que está associado à clorofila presente na vegetação.

Para que seja compreendido de melhor forma nas imagens de NDVI é importante ressaltar que é ideal para uma vegetação saudável que a planta não reflita a cor vermelha, e sim que absorva essa cor, sendo assim, os sensores que captam o NDVI também captam o infravermelho e o vermelho, como exemplificado na figura a seguir.

**Figura 1: Valores de NDVI**



Fonte: EOS, 2019.

Para que seja possível a geração dessas imagens, um cálculo matemático precisa ser realizado, o qual é feito por meio de cada *pixel* de uma imagem de satélite, cujas bandas espectrais acima indicadas compõem a fórmula a seguir.

$$NDVI = (IVP - V) / (IVP + V)$$

IVP: Infravermelho próximo.

V: Vermelho.

As imagens de satélites foram baixadas do banco de dados do INPE, nas imagens com data de 7 de maio de 2022 do satélite CIBERS 4A, através do sensor WPM, nas bandas 3 e 4, sistema de projeção WGS84 22 Sul, e processadas no QGIS no menu cálculo de raster.

Os produtos parciais desse trabalho de campo, em virtude do inventário, geraram planilhas que posteriormente foram passíveis de gerar um mapa de distribuição dos indivíduos arbóreos. Isso foi possível com base na coleta direta de banco de dados com uso do GPS e que posteriormente foram tratados no QGIS e apresentados com base na cartografia temática, conforme apresentado na etapa de campo, anterior.

A etapa metodológica está relacionada ao mapeamento e à análise dos dados, que visa integrar os conceitos obtidos através do referencial teórico, do mapeamento e dos trabalhos de campo, capazes de gerar as análises e os produtos acerca da área de estudo, resultando na análise final da escrita e na apresentação da dissertação.

Quanto à elaboração dos mapas, tem-se que as informações foram transferidas para o *software* QGIS e geraram os mapas de localização e distribuição de espécies arbóreas.

Após o levantamento a campo da arborização viária, foram gerados produtos como planilhas, tabelas, quadros e mapas que apontam a variedade e a distribuição dos espécimes arbóreos nas sedes das cidades de Boa Esperança, Farol e Janiópolis.

Os mapas gerados do modelo de NDVI e o mapa de uso de solo têm o intuito de caracterização complementar sobre a qualidade/densidade/turgidez da vegetação presente nos quintais, ou seja, no interior das propriedades, bem como das vias públicas das sedes dos municípios.

Os mapas gerados através de imagens históricas do Google Earth e aqui apresentados para Boa Esperança (2003, 2013, 2020), Farol (2007, 2013 e 2021) e Janiópolis (2003, 2013, 2020) fazem parte deste estudo devido à visualização e ao entendimento da paisagem urbana com foco na arborização das cidades sedes, com o intuito de entender a modificação da paisagem em virtude do tempo e das ações antrópicas, agindo como forma de monitoramento capaz de compor um estudo histórico da área de pesquisa.

Ressalta-se que, para o tratamento dos dados para geração dos mapas de distribuição da cobertura vegetal, foi dada a localização de cada árvore capturada pelo GPS; por exemplo: Ponto 001 equivale à espécie “Alfeneiro”; desse modo, foi criada a planilha contendo todos os pontos e todos os indivíduos arbóreos encontrado a campo, para posteriormente ser importada para o *software*.

Os dados gerados pelo GPS foram importados para o *software* QGIS, e neles foram identificados por diferentes cores, conforme a demonstração das cinco espécies arbóreas que

mais apareceram nas sedes dos municípios, por meio de processo de vetorização e coloração pelo QGIS.

Com a importação realizada, a planilha foi mesclada aos pontos do GPS, desse modo, o *software* reconhece os pontos com mesmo nome; assim, os dados gerados foram sobrepostos à base Google de representações urbanas, para ter a base de localização das vias públicas, sendo a imagem do Google via satélite do ano de 2023.

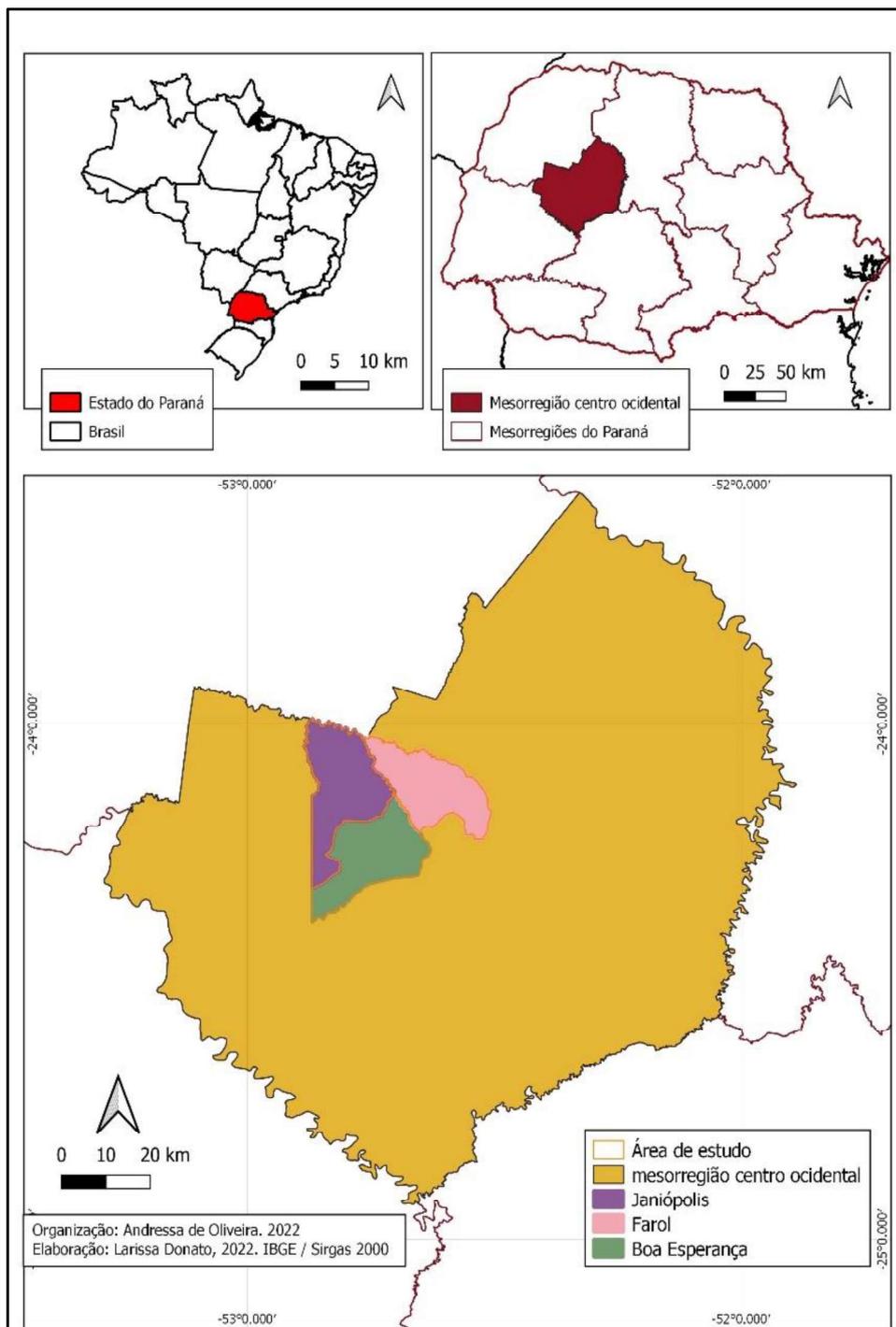
A partir dessa base, foram adicionadas as cores que passam a fazer parte da legenda, para as cinco espécies que mais apareceram no trabalho de campo, compondo um produto cartográfico para análise.

Por fim, na **quarta etapa**, foram realizadas as análises realizadas com base nos dados levantados. Sendo que esta etapa teve como a verificação dos dados coletados a campo, a escrita das análises com base no material, a análises dos produtos e por fim a correlação que foram possíveis serem geradas através dos dados obtidos.

### 4.3 Caracterização da área de estudo

A pesquisa tem como área de estudo a sede urbana de três municípios da mesorregião centro-ocidental paranaense: Boa Esperança, Farol e Janiópolis, no noroeste do estado do Paraná, sendo que os municípios de Boa Esperança e Janiópolis pertencem à microrregião de Goioerê e o município de Farol pertence à microrregião de Campo Mourão, como demonstrado na Figura 1.

**Figura 1:** Mapa de localização das cidades da pesquisa



A escolha da área de pesquisa deu-se devido a fatores que contemplam quesitos humanos, como a média populacional, em que os três municípios possuem uma média populacional menor que 5 mil habitantes, levando em consideração o pequeno número de estabelecimentos comerciais existentes. De acordo com o critério estabelecido por Cote (1986), podemos caracterizar os municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis como pequenos municípios. Também a escolha da área ocorreu por se tratar de municípios que são limítrofes entre si.

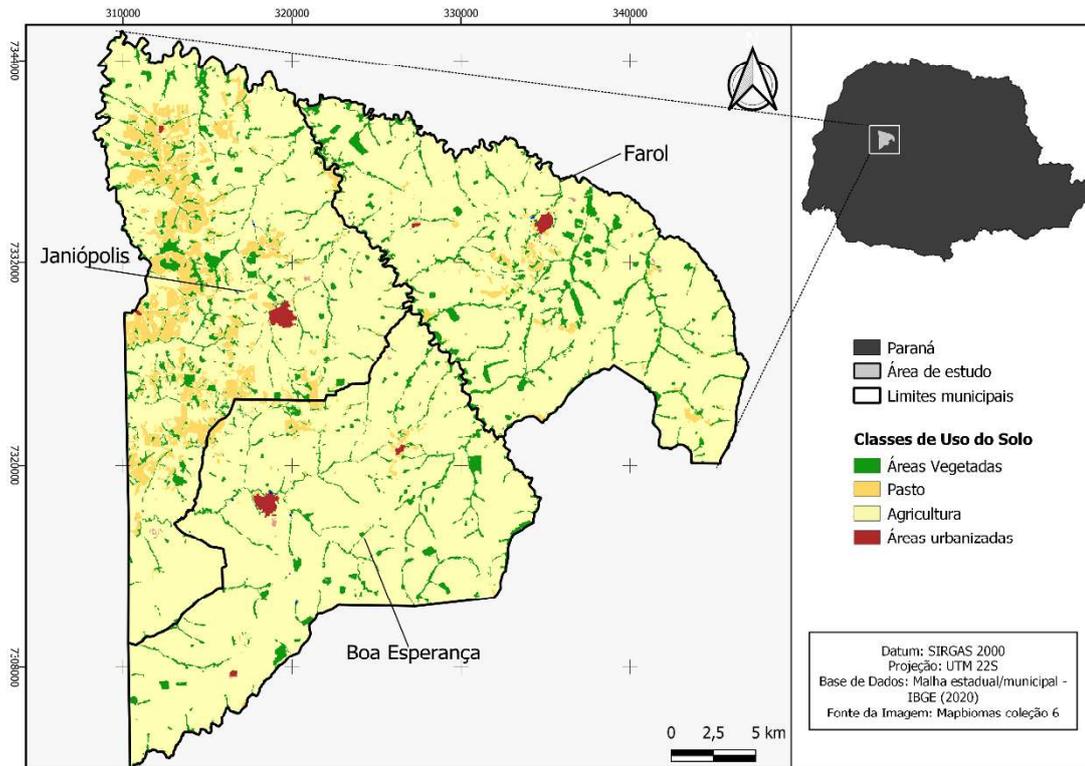
Os municípios estão localizados a aproximadamente a 495 km da capital do estado, Curitiba. Sendo que Boa Esperança possui como área total 302,739 km<sup>2</sup>, Farol tem 289,232 km<sup>2</sup> e Janiópolis 335,650 km<sup>2</sup> de acordo com o IBGE (2021), demonstrando média equiparada em área.

Os municípios pesquisados possuem como dados populacionais estimados emitidos por meio do censo IBGE (2010): Boa Esperança 4.568 habitantes, Farol 3.472 habitantes e Janiópolis 6.532 habitantes. Projeções de populações estimadas para o ano de 2021 indicam: 3.991 habitantes para o município de Boa Esperança, 2.995 habitantes para o município de Farol e, por fim, um total de 7.948 habitantes para o município de Janiópolis, informando uma queda no total de habitantes por município; mesmo com esse decréscimo, os municípios ainda tem uma média inferior a 5 mil habitantes.

Em relação à densidade demográfica, a média dos 3 municípios é de 15,44 hab. km<sup>2</sup>. Nos aspectos socioeconômicos, possuem como Índice de Desenvolvimento Humano municipal (IDHm), 720 para Boa Esperança, 0,715 para Farol e 0,696 para o município de Janiópolis, possuindo como média entre os municípios o valor de 0,710, considerado de IDHm médio, com Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* calculado em uma média dos municípios de R\$ 40.269,46 reais ao ano. As atividades socioeconômicas da área de estudo estão pautadas em sua maioria na agricultura e na pecuária (IPARDES, 2010) seguidas pelas atividades comerciais urbanas.

Ainda considerando a caracterização da área, o mapa de uso do solo é responsável por apresentar os elementos das diferentes ocupações das áreas, podendo identificar a composição e as mudanças no tipo do uso do solo de um município para o outro, como representado na figura 2 a seguir.

**Figura 2:** Mapa de uso do solo dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis



Organização: Andressa de Oliveira, 2022.

O mapa de uso do solo dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis está caracterizado em quatro classes de elementos representados no mapa como: áreas vegetadas, pastagem, agricultura e áreas urbanizadas.

Por meio das análises do mapa dos municípios, nota-se que uma grande parte dessa área é composta por agricultura e lavouras com culturas permanentes e temporárias, que ocupam esse território em sua maioria, sendo seguidas por áreas de pastagem utilizadas para a atuação da pecuária tanto leiteira como de corte, que estão com maior presença no município de Janiópolis.

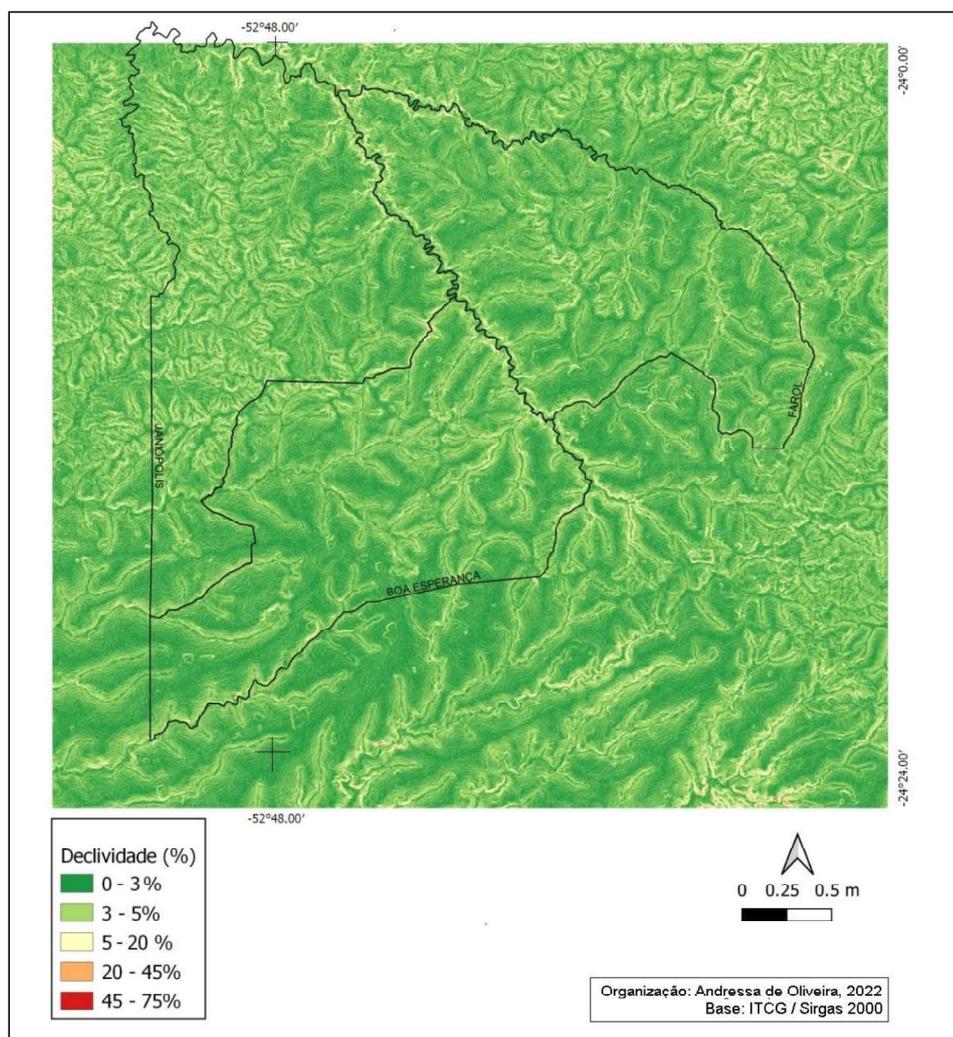
Acerca das áreas vegetadas, podemos observar manchas de vegetação que estão principalmente localizadas ao longo dos rios, caracterizando as Áreas de Preservação Permanente (APP); não se evidenciam, nessa escala, grandes massas de vegetação que sejam consideradas como matrizes nessa área dos municípios, indicando desmatamento e devastação da vegetação.

Na categoria que evidencia as áreas urbanizadas é que se tem a dimensão do quão pequenas são as áreas urbanas desses municípios, em vista de suas áreas totais.

A classificação das declividades foi realizada primeiramente, conforme sugerido por Embrapa (1999), sendo elas: 0–3% (plano), 3–8% (suave ondulado), 8–20% (ondulado), 20–

45% (forte ondulado), 45–75% (montanhoso) e 75–100% (escarpado). Porém, foram utilizadas as faixas: 0-3; 3-5; 5-20; 20-45; 45-75%. Com o objetivo de verificar em que faixas de declividade os solos da área de estudada realmente se encontram, será apresentada a Figura 3 a seguir.

**Figura 3:** Mapa de declividade da área de estudo



Organização: Andressa de Oliveira, 2022.

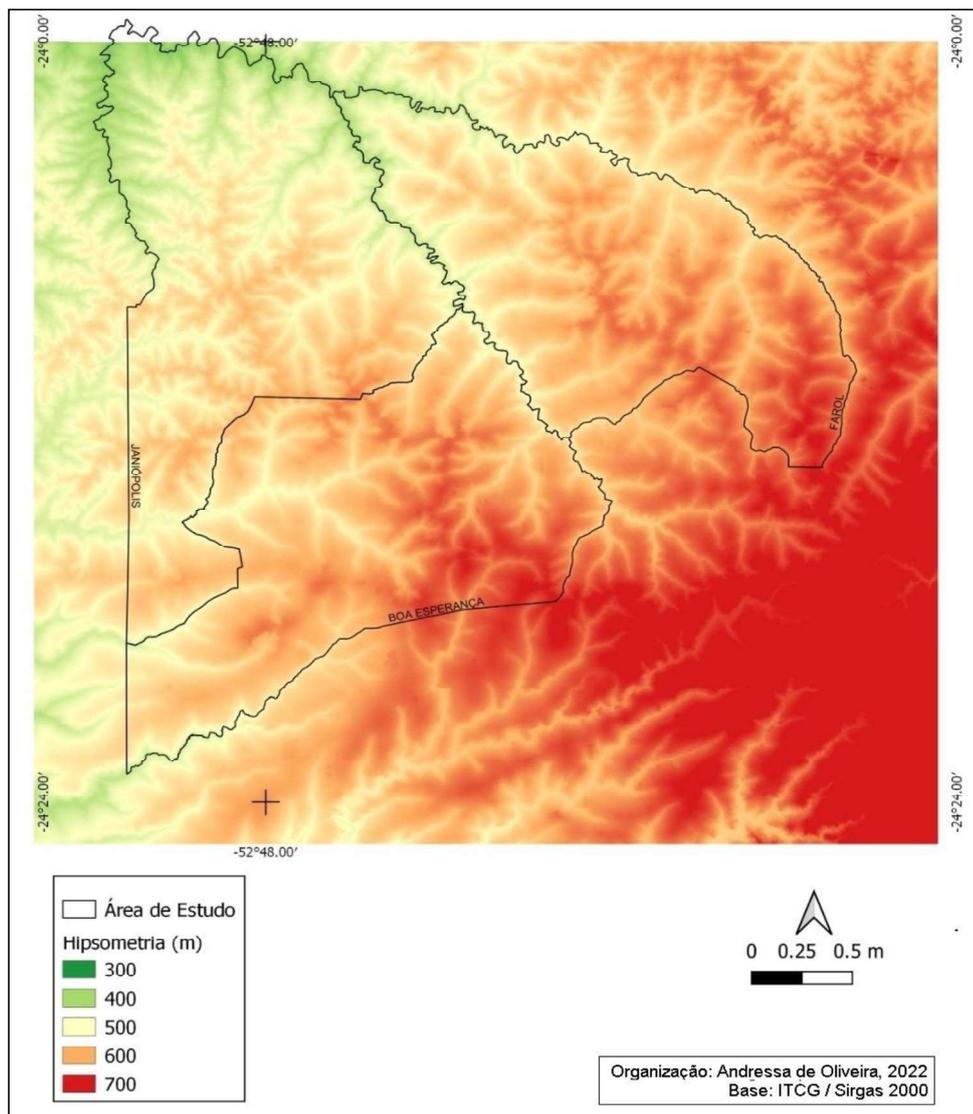
Na área de estudo, é importante ressaltar, através da análise do mapa de declividade, que, em sua maioria, as áreas possuem média que varia de 0 a 20% de declividade, sendo de áreas planas, áreas suaves onduladas e áreas onduladas, em que os valores próximos a 20% se dão em virtude da proximidade do leito dos rios.

Acerca dos quesitos bioclimáticos e das cotas de altitude, o município de Boa Esperança possui 523 metros de altitude na sua sede, sendo que o município de Farol possui 602 metros

na sede e, por fim, o município de Janiópolis possui uma latitude média de 516 metros na sede pautados no Ipardes (2010).

Para a classificação da hipsometria das áreas de estudo, utilizou-se um mapa de hipsometria, possibilitando o reconhecimento do relevo da área, como demonstrado na Figura 4.

**Figura 4:** Hipsometria na área de estudo



Organização: Andressa de Oliveira, 2022.

O mapa de hipsometria da área de estudo demonstra como o relevo da área apresenta variações de altitude, sendo perceptível no mapa como as áreas pertencentes aos municípios de Boa Esperança e Farol possuem altitude maiores do que a área pertencente ao município de

Janiópolis, que conta com cotas próximas aos rios chegando a ter 290 metros de altitude, sendo as menores altitudes regionais.

O estado do Paraná tem, em sua composição florística, pelo menos cinco tipos vegetacionais, tais como a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista, a Floresta Estacional Semidecídua, os Estepes Naturais e a Savana. Nesse contexto, entende-se quão mista e variada é a vegetação desse estado.

A partir disso, é que se faz possível a compreensão acerca da ocorrência da Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucárias), que está inserida dentro do Bioma Mata Atlântica, sendo que essa floresta é característica da Região Sul do Brasil. Tem como particularidade fisionômica o predomínio da *Araucária angustifolia*. A Floresta Ombrófila Mista também é particularmente conhecida como Floresta de Araucárias, devido ao grande número de exemplares da Araucária.

A área de estudo está, assim, inserida na Floresta Ombrófila Mista Montana, pertencendo à zona Neotropical, sendo classificada como floresta, na subclasse Ombrófila de formação Montana, pertencendo, desse modo, ao Domínio da Floresta Ombrófila Mista.

De acordo com a classificação de IBGE (2010), a região Noroeste do Paraná, na qual encontram-se os três municípios, possui o tipo climático descrito como Tropical do Brasil Central Mesotérmico Brando, tendo como características principais o clima temperado úmido, verões quentes e, ainda, possuindo um inverno com baixa incidência de geadas, de forma que as chuvas ocorrem com maior frequência no verão. A pluviosidade anual para a região dos três municípios é de 1400 a 1800 mm, tendo como temperatura média anual de 20 °C a 21 °C (Nitsche, Iapar, 2019).

A área de estudo tem como pertencente ao seu território áreas rurais e áreas urbanas, sendo que a maioria de seu território se constitui por áreas rurais. No entanto, a maioria de seus habitantes firmaram residência na zona urbana do município. Em vista disso, afirma-se que “O processo mais frequente pelo qual se delimita uma cidade no Brasil é através do traçado, por lei municipal, da zona urbana da sede do município, pois essa zona é frequentemente ampliada à medida que a cidade cresce. Não há limite fixo” (VILLAÇA, 1997, p. 1). Dessa forma, a área de atuação desta pesquisa passa a ser delimitada de acordo com as linhas traçadas que delimitam a sede dos municípios, na ocasião da pesquisa.

O município de Boa Esperança tem, em sua gênese, o “pioneirismo”, como ocupação de terras virgens e que ocupou o então território por meio do desbravamento das matas. No princípio, a localidade chamava-se “Barreiro do Oeste”. Segundo o contexto histórico do município, essa nomenclatura advém do fato de as condições de tráfego da época serem

extremamente precárias, ainda mais intransitáveis em períodos chuvosos, dificultando a passagem e a locomoção de pessoas. A então localidade de “Barreiro do Oeste”, por meio da Lei Estadual nº 613, de 27 de janeiro de 1951, elevou-se à categoria de distrito, devido ao fato de estar em fase de desenvolvimento, que era tido por meio de comércios e pelas moradias existentes. Depois, através da Lei nº 4.844, de março de 1964, sancionada pelo governador Ney Braga, foi criado o município, porém não mais com a denominação de “Barreiro do Oeste”, mas já com o nome de Boa Esperança, tendo essa nomenclatura devido à escolha popular. Então, surge o município de Boa Esperança, desmembrado de Janiópolis e Mamborê, sendo oficialmente instalado em 14 de dezembro de 1964.

Em meados do ano de 1934, o atual município de Farol pertencia a Campo Mourão, que já nessa época, ganhou destaque por ser a 4ª maior cidade em número de habitantes na região; desse modo, surgindo interesse em expansão e exploração de novas áreas, procurou-se a Oeste da então Campo Mourão, onde três famílias com intuítos exploratórios adentraram em busca de novas áreas. Nessa trajetória, buscavam-se áreas para cultivo de modo não restrito, encontrando-se terras com características então denominadas “latossolo roxo” (Latosolos Vermelhos Eutroférico/Distroférico, associados aos Nitossolos), com uma vasta área de floresta. Então, idealizaram nesse trecho o surgimento de um novo lugarejo.

Devido à grande quantidade de Araucárias, popularmente conhecidas como pinheiros-do-paraná, deu-se o nome de “Pinhalão” à localidade. Dessa forma, começaram os trabalhos para exploração dessa área, feitos por meio de pequenos acampamentos, realizando alguns poucos roçados, que eram o desmatamento da vegetação densa da época. Aos poucos, foi se formando uma área habitável, que fez com que o pequeno povoado fosse gradativamente se expandindo até se elevar ao nível de patrimônio, como sendo uma localidade de pré-categoria de distrito ou município.

No início do processo de colonização, a área recebeu como nome Pinhalão; porém, no estado do Paraná, já havia um município com o mesmo nome; dessa forma, foi necessário que houvesse a mudança de nome para o distrito, o qual passou a ser chamado de “Afonso Botelho”, em homenagem ao Coronel Afonso Botelho de Sampaio e Souza, responsável por reconhecer e explorar a parte Oeste do Paraná na época em que essas terras sofriam ameaças dos espanhóis em meados de 1767. Entretanto, no ano de 1955, através do projeto de Lei nº 17/1955, a localidade foi elevada a distrito administrativo e deixou o então nome de “Afonso Botelho” e passou a ser chamada de “Farol”.

Contudo, não se tem registro formal acerca do motivo pelo qual houve a troca de nomenclatura. Ainda assim, conta-se que o município carrega esse nome em devido a uma placa

em um “encruzo”, ou seja, um entroncamento da cidade, que levava a outras cidades vizinhas, sendo que essa placa era fluorescente e “iluminada”, semelhante a um farol, como os que dão suporte aos navios que vêm de alto-mar, e assim essa ideia acabou por espalhar-se, dando significância à localidade e, posteriormente, ao município de Farol.

De povoado em 1934 a distrito administrativo em 1955, somente no ano de 1991, Farol foi elevado à categoria de município, sendo desmembrado da cidade de Campo Mourão, através da Lei nº 9785/91, com sua instalação oficial em 1 de janeiro de 1993, quando foi empossado seu primeiro prefeito.

Quanto ao terceiro município estudado, como registro, tem-se o município de Janiópolis em sua gênese, sendo conhecido como patrimônio de “Pinhalzinho”, que, nesse período, possuía sua sede administrativa nessa localidade por meio do desmembramento do município de Campo Mourão. Chamava-se “Pinhalzinho” devido à grande quantidade de Pinheiros do Paraná.

O município de Janiópolis foi criado em 21 de outubro de 1961, através da Lei nº 4.450, sancionada pelo governador do Paraná, Ney Braga. Não se tem registro da mudança formal de nomenclatura; no entanto, o município carrega o nome Janiópolis devido a uma homenagem realizada ao ex-presidente da República Jânio da Silva Quadros. Dessa forma, em 30 de dezembro de 1960, o ainda distrito de Pinhalzinho foi elevado a distrito pela Lei nº 6; em 20 de outubro de 1961, foi elevado a município e passou a chamar-se Janiópolis, tendo sua instalação oficial em 18 de novembro de 1962.

Anteriormente a área era recoberta de vegetação natural pela Floresta de Araucárias, e a substituição da vegetação natural foi feita por meio do corte da vegetação nativa, além de substituição em outras formas, por exemplo, a partir da expansão da agropecuária.

O processo de fragmentação das matas, ocorrido regionalmente na área estudada, acarreta consequências imediatas à área afetada, como a subdivisão do *habitat* antes contínuo, desconectando populações, e a diminuição de área, com perda de espécies (SAMPAIO, 2011). A perda de conectividade das áreas que abrigam a flora e a fauna resulta na redução dos ecossistemas essenciais para a manutenção da biodiversidade.

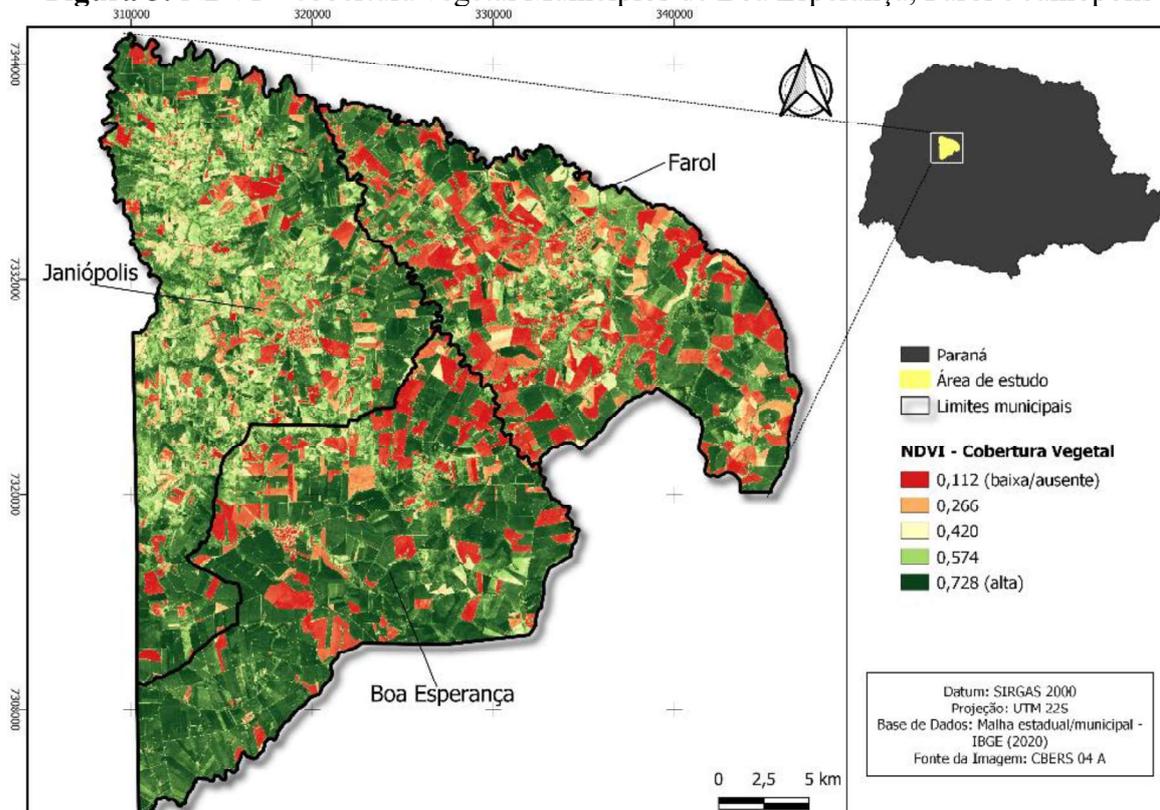
## 5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Considerando-se as áreas das sedes dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis, os índices de NDVI, nesses mapas, variam de 0,112 para demonstrar a classe mais baixa, que é caracterizada por ausência ou baixa presença de vegetação, até a classe de 0,728 representada pela cor verde-escura, correspondente a alto índice de vegetação.

Através da observação do mapa de NDVI, pode-se verificar que há variações no índice para áreas de pastagens utilizadas para pecuária de leite/corte e para áreas agrícolas. Assim como as áreas de cultivo que podem ser mais encontradas no município de Boa Esperança do que no município de Janiópolis.

No município de Farol, há uma diversidade no índice, sendo percebida uma maior incidência de áreas em vermelho e laranja, sendo estas caracterizadas como áreas com baixa ou pouca vegetação. Isso pode ter ocorrido devido ao solo exposto em virtude da troca de culturas, nos cultivos temporários.

**Figura 5:** NDVI – cobertura vegetal Municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis

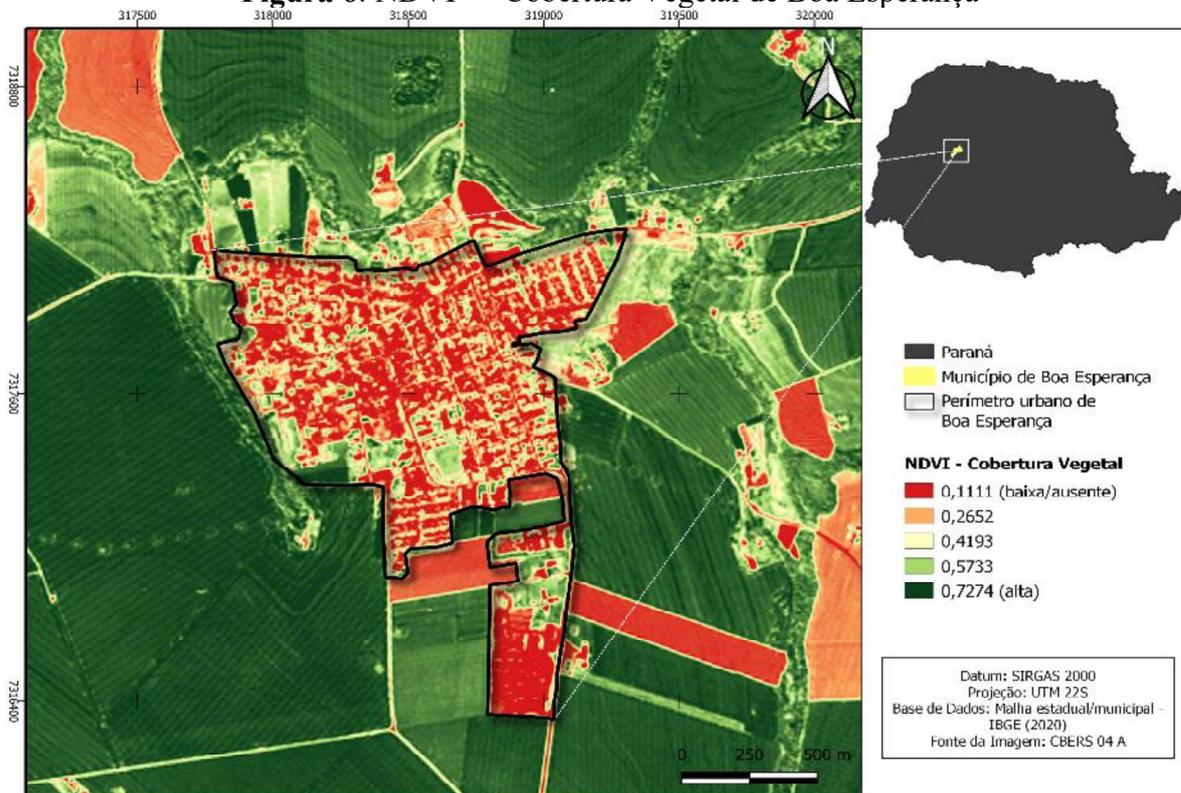


Organização: Andressa de Oliveira, 2022.  
Elaboração: NIGRO, G. T., 2022.

Nos mapas de NDVI, podem-se obter análises acerca das sedes, que serão apresentadas a seguir. Em relação ao recorte realizado sobre a sede do município de Boa Esperança, pode ser evidenciado que os índices de NDVI indicam baixa presença de cobertura vegetal, isso em virtude de ser uma área antropizada.

Na sede desse município, faz-se necessária a avaliação da presença da vegetação na área urbana, que se dá por meio das vias urbanas, em que é possível encontrar o maior número de indivíduos arbóreos, sendo que a vegetação de quintais nessa área não é considerada como representativa, não sendo capturada no mapa de NDVI a seguir (figura 6). Ou seja, o município de Boa Esperança apresenta vegetação pouco significativa dentro das propriedades, com apenas algumas manchas verdes nas porções sul e sudoeste da malha urbana.

**Figura 6:** NDVI — Cobertura Vegetal de Boa Esperança

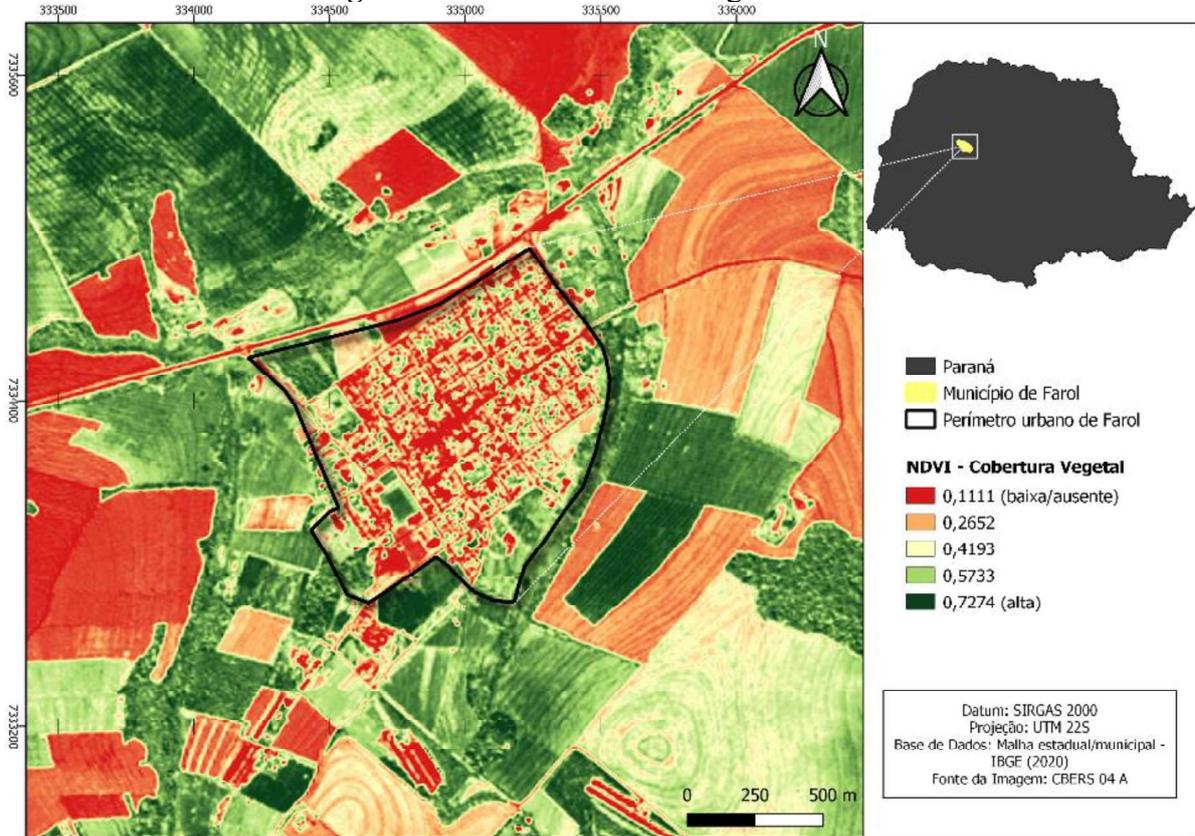


Organização: Andressa de Oliveira, 2022.  
Elaboração: NIGRO, G. T., 2022.

Para a sede do município de Farol, através do mapa de NDVI, pode-se observar a presença das ruas com propriedades ativas, com moradores, mas com pequenas manchas de vegetação, diferentemente da sede do município de Boa Esperança. A sede do município de Farol possui, como características vegetacionais, a presença de parte significativa da vegetação contida em quintais, além da vegetação de vias públicas demonstrada no mapa a seguir (figura

7). Esse fato deve tornar o ambiente microclimático e mesmo ecossistêmico bem mais equilibrado nesse município do que em Boa Esperança.

**Figura 7: NDVI – cobertura vegetal de Farol**

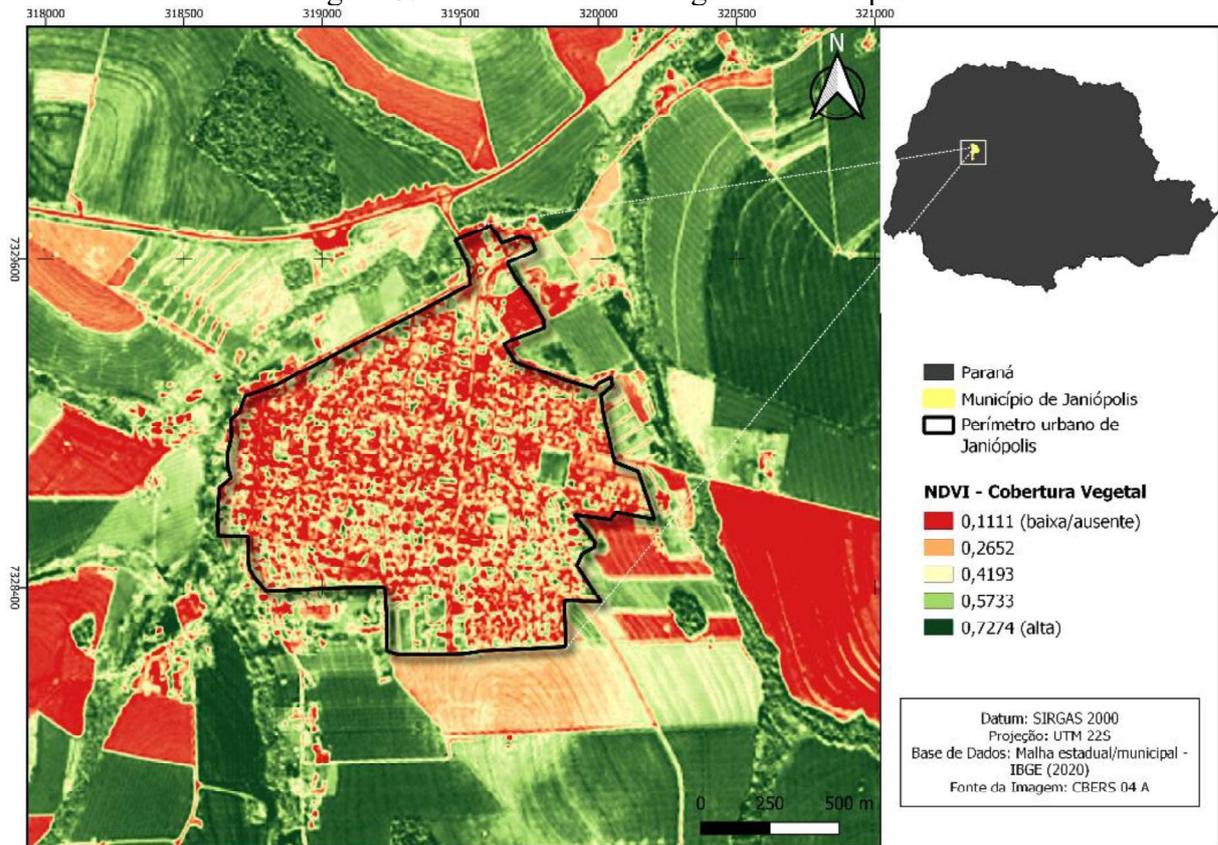


Organização: Andressa de Oliveira, 2022.

Elaboração: NIGRO, G. T., 2022.

Na sede do município de Janiópolis, há percentuais variados acerca da vegetação urbana, em que, através do mapa de NDVI, é possível a percepção, nas áreas antropizadas, de manchas de vegetação de quintais e alguns pontos de vegetação de vias públicas. Realizando um comparativo entre as sedes, verifica-se que a área urbana de Janiópolis possui vegetação urbana variada, entre vegetação de vias e quintais, representada figura 8 a seguir.

Figura 8: NDVI– cobertura vegetal de Janiópolis



Organização: Andressa de Oliveira, 2022.

Elaboração: NIGRO, G. T., 2022.

Por meio das análises dos mapas de NDVI, que posteriormente serão verificados com maior detalhamento, é possível notar como as sedes dos municípios possuem vegetação linear caracterizada pelo plantio ao longo das ruas. Já na sede de Farol, é notória a presença de maior vegetação contida nos quintais em áreas particulares, e observa-se que, na sede de Janiópolis, há um misto entre esses dois tipos de vegetação, não prevalecendo um sob o outro.

A partir do uso da ferramenta "imagens históricas", pertencente ao *software* Google Earth Pro, o qual disponibiliza a visualização de imagens de diferentes datas via satélite, é possível notar o seguinte sobre as áreas que são objeto deste estudo: Por meio da visualização de sequências de imagens foi capaz demonstrar a modificação da paisagem com enfoque na vegetação para as sedes urbanas dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis. No entanto, ressalta-se que a sequência histórica da área de pesquisa possui divergência de data para o município de Farol, em virtude da disponibilidade de imagens presentes no *software*, e também em relação à qualidade dela, em função da alta densidade de cobertura de nuvens presente em algumas imagens, afetando a qualidade e a possibilidade dessa análise.

Importa considerar a estação do ano em que as imagens foram obtidas, já que o enfoque é no campo vegetacional, e, de acordo com o período do ano, o período chuvoso favorece a turgidez da vegetação.

Para a sede do município de Boa Esperança, foram utilizados, na série histórica, os anos de 2003 (mês de agosto), 2013 (mês de julho) e 2020 (mês de abril), apresentados na figura 9 seguir.

**Figura 9:** Sequência histórica de imagens da sede urbana do município de Boa Esperança-PR



**Organização:** Andressa de Oliveira, 2022.

Considerando as três imagens de períodos diferentes, para a mesma área, observa-se a transformação da paisagem: percebe-se que, para o ano de 2003, é possível a visualização da vegetação linear disposta pelas vias públicas urbanas, sendo que a vegetação encontrada nos quintais, em área privada, é percebida com abundância. A linearidade na presença das árvores da via pública, com espaçamentos percebidos de igual tamanho, caracteriza plantio com planejamento, podendo este ter sido realizado pelo órgão público.

Realizando uma análise em conjunto das imagens da sede urbana de Boa Esperança, interpreta-se que há grandes modificações na vegetação, sendo que a vegetação presente nos quintais, no início do período, já tem como parâmetro uma pequena quantidade, proporcionalmente aos demais municípios estudados, sendo que, para final da sequência histórica do período escolhido, a vegetação presente nos quintais torna-se escassa. Ressalta-se que a vegetação que permanece existindo é a da arborização de rua, linear, presente nas vias públicas e que também apresenta decréscimo nessa sede municipal.

Na sequência histórica obtida para a cidade de Farol, pode-se examinar que foram reunidas imagens de 2007 (mês de maio), 2013 (mês de julho) e 2021 (mês de outubro), apresentadas na figura 10 a seguir.

**Figura 10:** Sequência histórica da sede urbana do município de Farol-PR



Organização: Andressa de Oliveira, 2022.

Considerando a primeira imagem, de 2007, observa-se que a vegetação contida na área urbana desse local é composta em sua maioria pela vegetação de quintais compondo manchas de vegetação em praticamente todas as quadras da malha urbana. Sendo que a vegetação contida nas vias públicas é irregular, com pontos que apresentam alguma continuidade de indivíduos, porém com áreas que apresentam descontinuidade de plantio e escassez de vegetação.

Na segunda imagem histórica (de 2013), é possível identificar um aumento na área construída dos lotes urbanos; onde, nos quintais, havia indivíduos arbóreos, acredita-se que estes foram retirados, para dar lugar a novas construções. Assim, ainda é possível localizar áreas cuja vegetação contida nos quintais está ainda presente, porém já com diminuição em relação à data anterior.

Por meio da última imagem histórica dessa sequência (do ano de 2021), constata-se uma diferença extrema nesse conjunto de imagens. Em que é notória a perda vegetacional, particularmente nos quintais, em que o decréscimo é evidente, com poucas áreas de vegetação, mas também nas vias, sendo estas esparsas e descontinuadas.

Na cidade de Farol, há uma nítida perda de indivíduos arbóreos, e o ponto que mais justifica essa ausência é o aumento da área construída nos espaços particulares, nos quais as áreas calçadas ou edificadas ampliaram-se bastante.

Para a sequência histórica da sede urbana do município de Janiópolis, serão analisadas as imagens de 2003 (mês de agosto), 2013 (mês de julho) e 2020 (mês de abril), apresentadas na figura 11 a seguir.

**Figura 11:** Sequência histórica da sede urbana do município de Janiópolis-PR



Organização: Andressa de Oliveira, 2022.

A partir da primeira imagem, percebe-se a vegetação urbana tanto presente nas áreas particulares, com quantidades significativas, como aquela da arborização de rua, em proporção similar, no que toca à percepção visual.

Na sequência histórica representada pela segunda imagem para essa localidade, percebe-se um aumento da quantidade de construções nas áreas particulares, o que gera um decréscimo no número de indivíduos localizados nos quintais. Quanto aos indivíduos existentes nas vias públicas, nota-se perda de exemplares, principalmente devido à linearidade representada na imagem anterior, sendo que, nessa imagem, é visível a descontinuidade, em função da perda de exemplares arbóreos.

Por meio da imagem apresentada para o ano de 2021 para a sede, constata-se que há uma perda vegetacional com quantitativo dos indivíduos arbóreos, sendo significativos principalmente pelas construções em espaços privados, com nítida retirada da vegetação dos quintais. Para a vegetação linear presente nas vias públicas, percebe-se que esta não sofreu grandes alterações — são percebidas perdas, porém não tão significativas como as representadas na sequência da primeira para a segunda imagem.

Em panorama geral, verifica-se que, nas sedes dos três municípios, houve um decréscimo significativo na vegetação urbana, com grande perda no quantitativo vegetacional, sendo que, para a sede urbana do município de Farol, a perda é claramente perceptível por meio da observação das imagens. Essa perda vegetacional nas sedes dos municípios causa preocupação nos quesitos ambiental, ecológico e social, pelo desequilíbrio causado no ecossistema urbano, ocasionado pela escassez vegetacional.

Através do trabalho de campo, em que foram extraídos dados georreferenciados dos pontos com espécimes arbóreas que foram encontradas na sede dos municípios de Boa Esperança, Farol, e Janiópolis (PR), obteve-se que: foram identificadas e catalogadas 91 espécies de indivíduos de porte arbóreo<sup>1</sup>, que são de variadas nomenclaturas, sendo nativas, brasileiras, exóticas e até mesmo invasoras. O que demonstra que há uma variedade de plantas de diferentes espécies, que serão melhor caracterizadas por meio dos mapas de distribuição de espécies e da frequência destas, bem como a indicação pontual dos indivíduos arbóreos.

Na tabela 1 a seguir, é apresentado o número total de indivíduos e de espécies encontrados no trabalho de campo, no levantamento da arborização de rua.

---

<sup>1</sup> Relação completa encontrada no apêndice.

**Tabela 1:** Quantidade de indivíduos e espécies encontrados a campo

CIDADE	Nº DE INDIVÍDUOS ENCONTRADOS	NÚMERO DE ESPÉCIES
Boa Esperança	3144	23
Farol	1240	79
Janiópolis	2856	45
<b>TOTAL</b>	<b>7.240</b>	<b>91</b>

Fonte: OLIVEIRA, A., 2023.

Ao realizar média de indivíduos por cidades, estas deveriam conter cerca de 2.413 indivíduos arbóreos cada uma, assim, percebe-se o déficit arbóreo presente na sede do município de Farol e a maior frequência arbórea em Boa Esperança, que, contudo, quase não tem vegetação nos quintais.

A seguir, serão apresentados os resultados da pesquisa em cada cidade, para uma melhor compreensão do objeto de estudo.

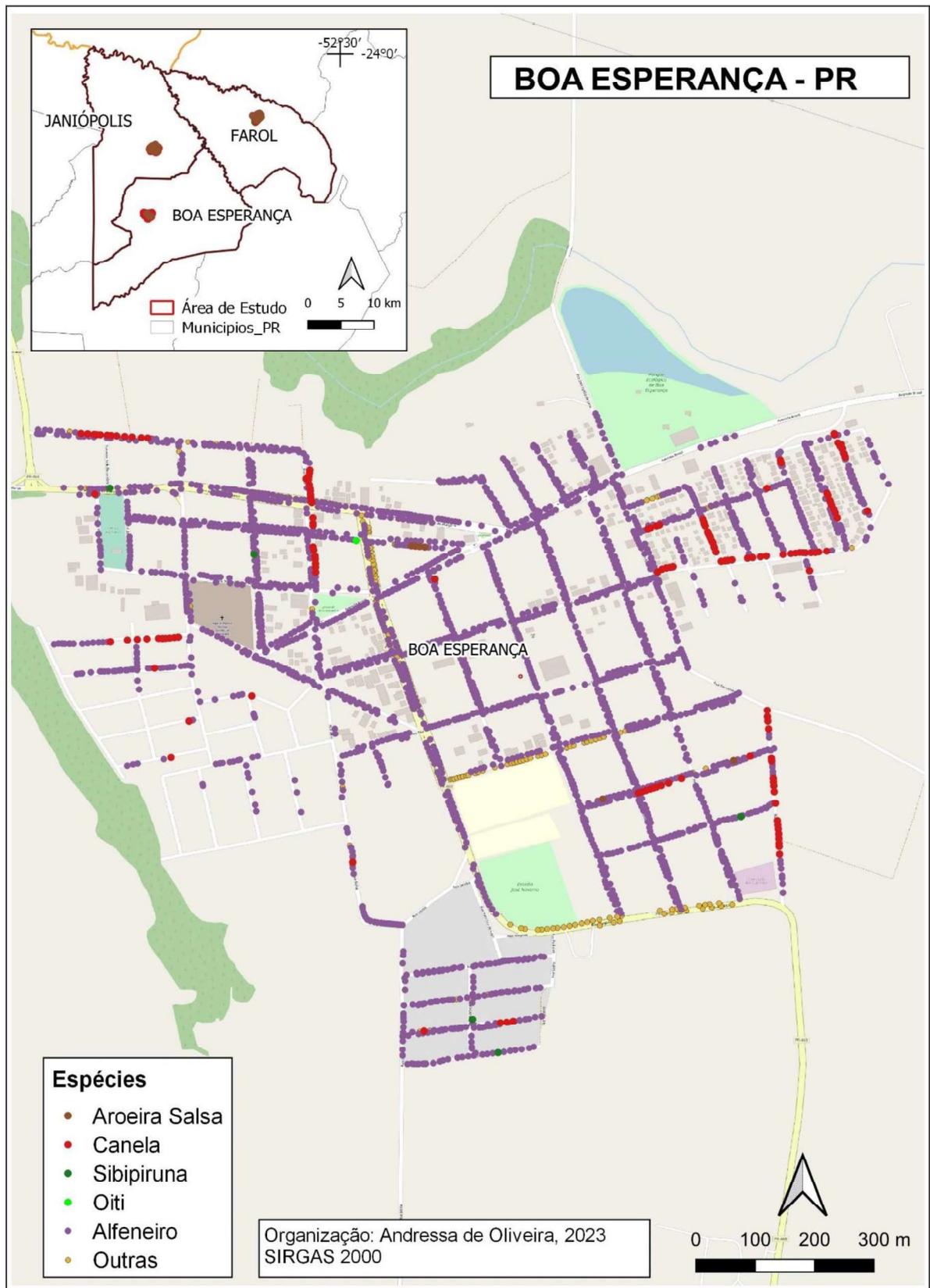
### 5.1 Boa Esperança

Na sede do município de Boa Esperança, foram inventariados um total de 3.144 espécimes arbóreos, sendo demarcados como pontos no GPS todos aqueles indivíduos de porte arbóreo presentes nas vias públicas da cidade. Dentre os espécimes encontrados, estes pertenciam a 23 espécies diferentes, tendo o Alfeneiro (*Ligustrum vulgare*) como a espécie que mais está presente na cidade, representando um percentual de 92% da arborização viária.

Para uma melhor representação, foram usadas como parâmetro para esta pesquisa as cinco espécies mais presentes na área urbana dos três municípios, sendo elas: Alfeneiro (*Ligustrum vulgare*), Aroeira Salsa (*Schinus molle*), Canela (*Ocotea odorifera*), Oiti (*Licania tomentosa*) e Sibipiruna (*Caesalpinia pluviosa*), respectivamente.

A figura 12 a seguir explicita o mapeamento das espécies inventariadas na sede do município de Boa Esperança.

**Figura 12:** Mapa de distribuição de espécies da sede do município de Boa Esperança (PR)



A partir da análise do mapa de distribuição, é possível perceber a grande quantidade de indivíduos arbóreos da espécie Alfeneiro demonstrados com a cor roxa, destacando-se que existem ruas que são compostas apenas por essa espécie, caracterizando a arborização do município como pouco biodiversa.

Pode-se notar que grande parte da área central da cidade apresenta a vegetação viária contínua, sem falhas, apenas espaçamentos pouco significativos entre arbóreos, como a parte Oeste da sede do município, onde se localiza um loteamento novo, que ainda possui um número relativamente pequeno de residências onde percebe-se que o número de indivíduos arbóreos é drasticamente reduzido.

Nesse loteamento novo, nota-se que, para que seja realizada a terraplanagem do terreno, são retirados indivíduos arbóreos e a vegetação em si, e posteriormente, após a especulação imobiliária, são construídas as residências — dessa forma, cada morador opta por introduzir uma muda de árvore em sua propriedade.

Na tabela a seguir, estão alocados os valores das espécies que estão presentes no mapa de distribuição.

**Tabela 2:** Quantidade de indivíduos por espécies

<b>Espécies</b>	<b>Nº de indivíduos</b>	<b>Porcentagem</b>
Alfeneiro	2.878	92%
Aroeira Salsa	7	0,22%
Canela	195	6%
Oiti	1	0,03%
Sibipiruna	5	1,06%
<b>TOTAL</b>	<b>3.086</b>	<b>98%</b>
Outras espécies	58	
<b>TOTAL</b>	<b>58</b>	<b>2%</b>
<b>Inventário universal</b>	<b>3.144</b>	<b>100%</b>

**Fonte:** OLIVEIRA, A., 2023.

Por meio do trabalho de campo, pode-se perceber que os indivíduos encontrados na via pública possuem, no caso da espécie que mais foi encontrada o alfeneiro, o mesmo porte, sendo plantados todos no mesmo período, caracterizando um trabalho dos gestores municipais pretéritos na vegetação da cidade, não se preocupando com a diversidade de espécies, o que é um aspecto a ser repensado.

A vegetação da cidade de Boa Esperança apresenta como aspecto positivo a grande quantidade de indivíduos arbóreos nas vias públicas, tendo grandes áreas de sombreamento nas calçadas e gerando uma melhor qualidade de vida à população, podendo favorecer os estacionamentos públicos, além de gerar a diminuição da temperatura local na estação mais quente.

O mapa da figura 13 a seguir demonstra uma hipótese de como seria a vegetação da sede do município de Boa Esperança se dela fossem excluídas as cinco espécies que mais foram georreferenciadas no trabalho de campo.

**Figura 13:** Mapa de espécies que menos foram encontradas na sede do município de Boa Esperança



Com análise do mapa representando as espécies que menos aparecem nas vias públicas da cidade de Boa Esperança, é possível notar que restariam apenas 58 indivíduos arbóreos, significando apenas 1,84% da vegetação encontrada na atualidade. Essa informação demonstra a quão pequena é a variedade de espécies dispersas nas vias públicas dessa cidade.

Na área urbana do município de Boa Esperança, as copas das árvores apresentam diâmetros diversos, como representa a tabela 3 a seguir:

**Tabela 3:** Tamanho da copa na cidade de Boa Esperança

<b>Tamanho da copa</b>	<b>0 – 1 m</b>	<b>1 – 3 m</b>	<b>3 – 6 m</b>	<b>&gt; 6 m</b>	<b>Total/Árvores</b>
Valor bruto	415	1.827	602	173	3.117
Porcentagem (%)	13%	58%	22,33%	0,06%	100%

Fonte: OLIVEIRA, A., 2023.

Percebe-se que um total de 415 indivíduos possuem como diâmetro de copa um tamanho que varia de 0,0 a 1,00 metro, representando 13%, o que se constitui de indivíduos de pequeno porte que foram recém-plantados, constituindo uma esfera pequena de indivíduos replantados ou em formas de muda.

Os demais indivíduos, de 1,00 a 3,00 metros, representam 1.827 do total, sendo 58% da vegetação encontrada, composta por árvores jovens e adultas, que fazem parte do “parâmetro” da cidade, caracterizando uma vegetação “padrão”, não adequada quanto à diversificação, mas comum nesse município.

Ainda, 602 indivíduos foram caracterizados como tendo suas copas com valores de 3,00 a 6,00 metros de diâmetro, representando 22,33% da vegetação encontrada. Essa métrica de copa representa um valor em metros que possui uma cobertura e um sombreamento agradável dentro do âmbito citadino, causando uma boa relação com as pessoas que residem nessas áreas. Trata-se de árvores provavelmente mais antigas e/ou que encontraram melhor condição de desenvolvimento da copa.

Com a métrica acima de 6,00 metros de copa, possuem um quantitativo baixo de 173 indivíduo encontrados, que equivalem a 0,06% da vegetação, estes são indivíduos já classificados como possuindo copas amplas que tornam o sombreamento adequado; no entanto, estão presentes em menor quantidade, por se tratar de indivíduos com idade avançada, o que pode oferecer risco de queda, causando prejuízos ao mobiliário urbano.

A tabela 4 a seguir demonstra a situação das raízes encontradas em campo.

**Tabela 4:** Situação da raiz na cidade de Boa Esperança (%)

Situação da raiz	Normal	Aponta	Quebra	Destrói	Total
Valor bruto	2784	207	57	99	3.144
Porcentagem (%)	88,5%	6,6%	1,8%	3%	100%

Fonte: OLIVEIRA, A., 2023.

Apresentando a situação da raiz dos indivíduos arbóreos dos 3.144 espécimes encontrados, 88,05% estão em condições normais, as quais não apresentam risco nem causam prejuízos ao mobiliário urbano e à população em geral; ainda, 6,6% são indivíduos que foram caracterizados por terem a raiz que começa a aparecer na superfície da área em que estão inseridos, mas sem criar sérios danos ao calçamento; 1,8% é de indivíduos caracterizados por quebrarem a calçada, e 3% são de indivíduos que destroem a calçada e o entorno de onde estão afixados no solo.

Na figura 14 a seguir, é possível compreender como foram analisados os parâmetros para a caracterização dessas plantas.

**Figura 14:** Situação da raiz dividida em classes das árvores coletadas a campo

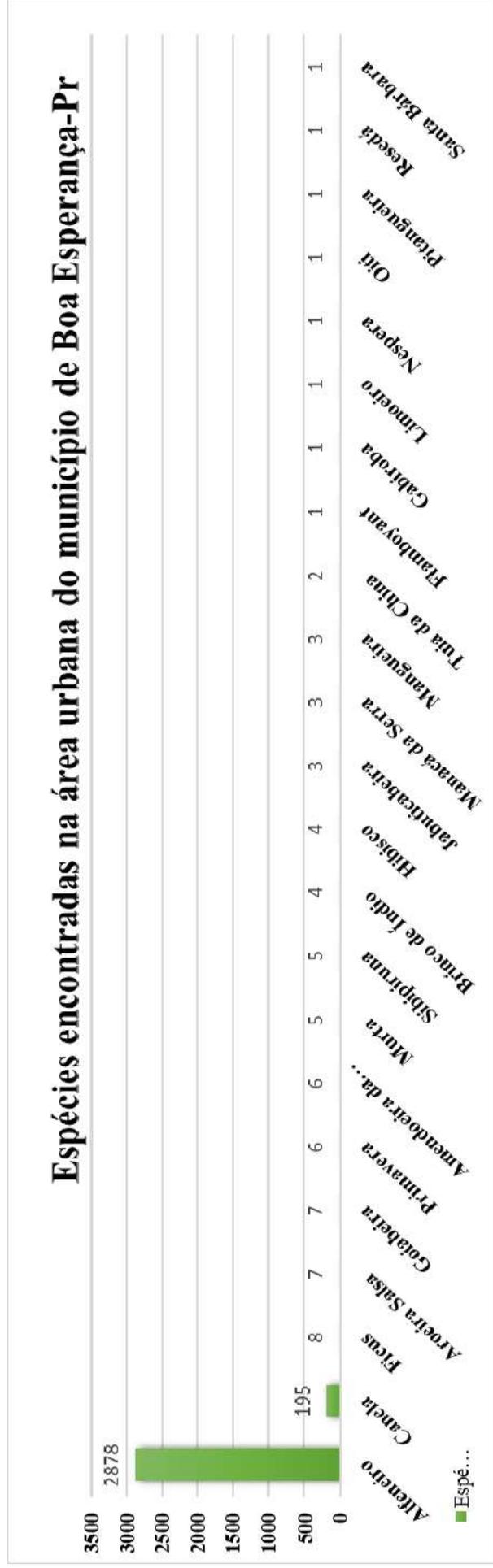


Fonte: OLIVEIRA, A., 2023.

No gráfico a seguir, é possível verificar o número de indivíduos arbóreos encontrados na sede do município de Boa Esperança, sendo de 3.144 indivíduos pertencentes a 23 espécies diferentes, tendo como a principal espécie encontrada o Alfeneiro, que se sobressai em relação

às outras espécies, com 92% de frequência. Assim, percebe-se que a predominância muito marcante de uma espécie não é recomendada, por deixá-la vulnerável a predadores, facilitando a infestação de possíveis pragas e agentes nocivos ao quadro arbóreo das urbes (MILANO; DALCIN 2000; MASCARÓ, 2015).

**Gráfico 1:** Frequência de espécies na sede do município de Boa Esperança-PR



Fonte: OLIVEIRA, A., 2023.

Com a análise do gráfico, é perceptível a grande diferença existente entre o número de indivíduos que ocupa a maior concentração, com 2.878 exemplares, e as demais espécies, que possuem um valor menor, caracterizando a pouca diversidade existente nessa localidade.

Ressalta-se, acerca das espécies encontradas, que a variedade de espécies é baixa, e estão presentes espécies de plantas frutíferas, que servem como forma de utilização para consumo pela população, como a Mangueira, a Goiabeira, o Limoeiro, dentre outras. Também é possível a percepção de espécimes de plantas exóticas, como a Murta, a Nêspira e outras que estão introduzidas na vegetação urbana brasileira.

Na tabela 5 a seguir, são apresentadas as métricas, por faixas de valores, da distância da vegetação em relação ao mobiliário urbano, como imóveis, postes, fiação e outros.

**Tabela 5:** Representa as classes e distâncias das árvores em relação ao mobiliário urbano na cidade de Boa Esperança

---

**Distância predial em relação às árvores (m)**

<b>Distância predial</b>	<b>0 – 1 m</b>	<b>1 – 2 m</b>	<b>2 – 3 m</b>	<b>&gt; 3 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	509	1.479	1.121	25	3.144
Porcentagem %	16,2%	47%	36%	0,8%	100%

---

**Distância das árvores em relação ao meio-fio (m)**

<b>Distância do meio-fio</b>	<b>0 – 0,8 m</b>	<b>0,8 – 1,6 m</b>	<b>&gt;1,6 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	12	2.851	280	3.017
Porcentagem %	0,4%	90,7%	8,9%	100%

---

**Largura da calçada (m)**

<b>Largura da calçada</b>	<b>0 - 1 m</b>	<b>1 – 2 m</b>	<b>2 – 3 m</b>	<b>&gt; 3 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	0	3.144	0	0	3.144
Porcentagem %	0%	100%	0%	0%	100%

---

<b>Distância do poste de energia em relação às árvores (m)</b>					
<b>Poste de energia</b>	<b>0 – 3 m</b>	<b>3 – 6 m</b>	<b>6 – 9 m</b>	<b>&gt; 9 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	1.379	1611	138	17	3.144
Porcentagem %	43,9%	51,2%	4,4%	0,5%	100%

<b>Espaço de plantio entre as árvores (m)</b>				
<b>Espaço entre árvores</b>	<b>0 – 5 m</b>	<b>5 – 10 m</b>	<b>&gt;10 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	2.524	462	157	3.144
Porcentagem %	80,3%	14,7%	5%	100%

<b>Área de crescimento das árvores ou gola</b>				
<b>Área de cresc.</b>	<b>0 – 0,7 m<sup>2</sup></b>	<b>0,7 – 1,5m<sup>2</sup></b>	<b>&gt;1,5 m<sup>2</sup></b>	<b>Total</b>
Valor bruto	16	243	2.886	3.144
Porcentagem %	0,5%	7,7%	91,8%	100%

Fonte: OLIVEIRA, A., 2023.

Na tabela 5, são apresentados dados a respeito à métrica, sendo que, no primeiro campo, são mencionados os valores relacionados à distância dos indivíduos; essa distância equivale à medida em metros na qual o indivíduo arbóreo foi localizado em virtude do mobiliário urbano, como postes e muros, por exemplo. Desse modo, 509 indivíduos com porcentagem de 16,2% foram encontrados a uma média de 0,0 a 1,00 metro de distância; 1.479 indivíduos estão a uma distância de 1,00 a 2,00 metros, fazendo parte de 47% dos indivíduos; os 1.121 indivíduos que pertencem a 36% estão localizados a 2,00 a 3,00 metros do mobiliário; e, sendo a minoria, há apenas 25 indivíduos encontrados a mais que 3,00 metros.

Ressalta-se a importância, tanto para o indivíduo arbóreo quanto para o mobiliário urbano, de haver um espaçamento adequado entre ambos, para que não interfiram negativamente e venham acarretar problemas urbanos e também sociais.

Na tabela 5, ainda é possível perceber a distância entre árvores em relação ao meio-fio, a distância predial e a largura da calçada. Quanto à métrica da distância da

árvore em relação ao meio-fio, 90,7% dos indivíduos localizados na sede do município de Boa Esperança estão a uma distância que varia de 0,8 a 1,6 metro do meio-fio.

Acerca da largura da calçada, em que os indivíduos arbóreos estão próximos, 100% dos indivíduos, ou seja, 3.144 árvores estão localizadas em calçadas que possuem de 1,00 a 2,00 metros de largura, demonstrando o parâmetro de calçamento utilizado nas vias públicas das cidades, que é o mesmo para todas as ruas.

No quesito que representa na tabela a distância do poste de energia (Copel) em relação às árvores, ocorrem valores variados. Dessa forma, 1.379 indivíduos que representam uma esfera de 43,9% estão alocados de 0,0 a 3,00 metros de distância; 51,2% ou 1.611 espécimes estão a uma distância de 3,00 a 6,00 metros do poste; percebe-se que, quanto maior é a distância do poste, menor é a quantidade de indivíduos encontrados, demonstrando a constância de indivíduos e a métrica utilizada pelo órgão de iluminação. Assim, 138 ou 4,4% dos indivíduos estão a uma distância de 6,00 a 9,00 metros, e apenas 17 indivíduos estão localizados a mais que 9,00 metros de distância do poste de iluminação.

## 5.2 Farol

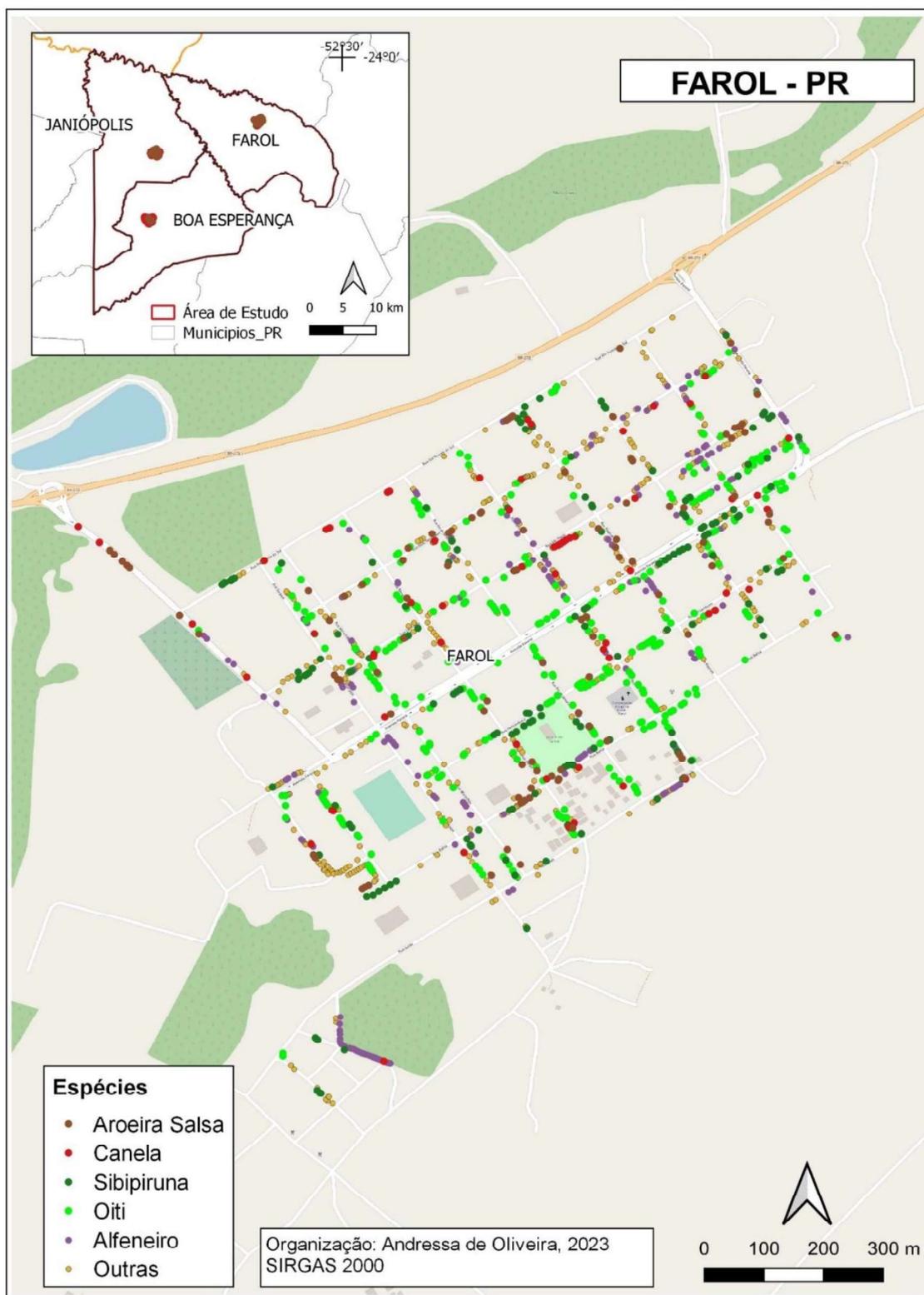
Na sede do município de Farol, foram inventariados 1.240 espécimes arbóreos; dentre esses, estão presentes 79 espécies diferentes,

Na área urbana do município de Farol, a espécie que possui maior incidência e que foi mais encontrada nas vias públicas foi o Oiti (*Licania tomentosa*), com a presença de 343 indivíduos na área urbana de Farol. Quanto à diversidade de espécies, possui plantas frutíferas das quais a população usufrui dos frutos, como a Mangueira (Anacardiácea), planta com quantidade de indivíduos considerável.

As árvores frutíferas na arborização urbana podem ser consideradas indesejáveis por diversos motivos: aumentam as chances de depredação das plantas, para coleta dos frutos; atraem insetos, particularmente abelhas (possíveis ataques a pessoas e animais, em zona habitada) e moscas; podem danificar a pintura de carros (cítricos); e geram uma quantidade muito grande de resíduos no solo, conforme a espécie, como é o caso de abacateiros, mangueiras e jaqueiras, por exemplo.

O mapa da figura 15 a seguir demonstra a distribuição e a variedade das espécies que foram georreferenciadas a partir do trabalho de campo.

**Figura 15:** Mapa de distribuição de espécies da sede do município de Farol (PR).



A partir da análise do mapa de distribuição de espécies, percebe-se que as cinco espécies mais frequentes estão bem espalhadas pela malha urbana, não formando grandes aglomerados de uma única espécie arbórea.

É perceptível a visualização de falhas na vegetação viária, demonstrando a descontinuidade dos espécimes, sendo percebidas a campo a remoção de indivíduos e a não ocorrência de replantio, para substituição da planta. A descontinuidade da vegetação urbana resulta em grandes falhas de arborização nas quadras, inclusive ao longo da avenida principal da cidade, visíveis no mapa. Sendo que uma quantidade razoável de indivíduos arbóreos está localizada na parte Lesnordeste da área urbana do município.

Ao Sudoeste da área urbana do município, é possível observar um bairro com moradias recentes, onde nota-se que a vegetação urbana é extremamente escassa, demonstrando o déficit vegetacional acarretando a diminuição no sombreamento, além de interferir na qualidade de vida dos moradores dessa área.

Na tabela a seguir, estão descritas as cinco espécies que apresentam maior frequência na vegetação urbana de Farol.

**Tabela 6:** Quantidade de indivíduos por espécies

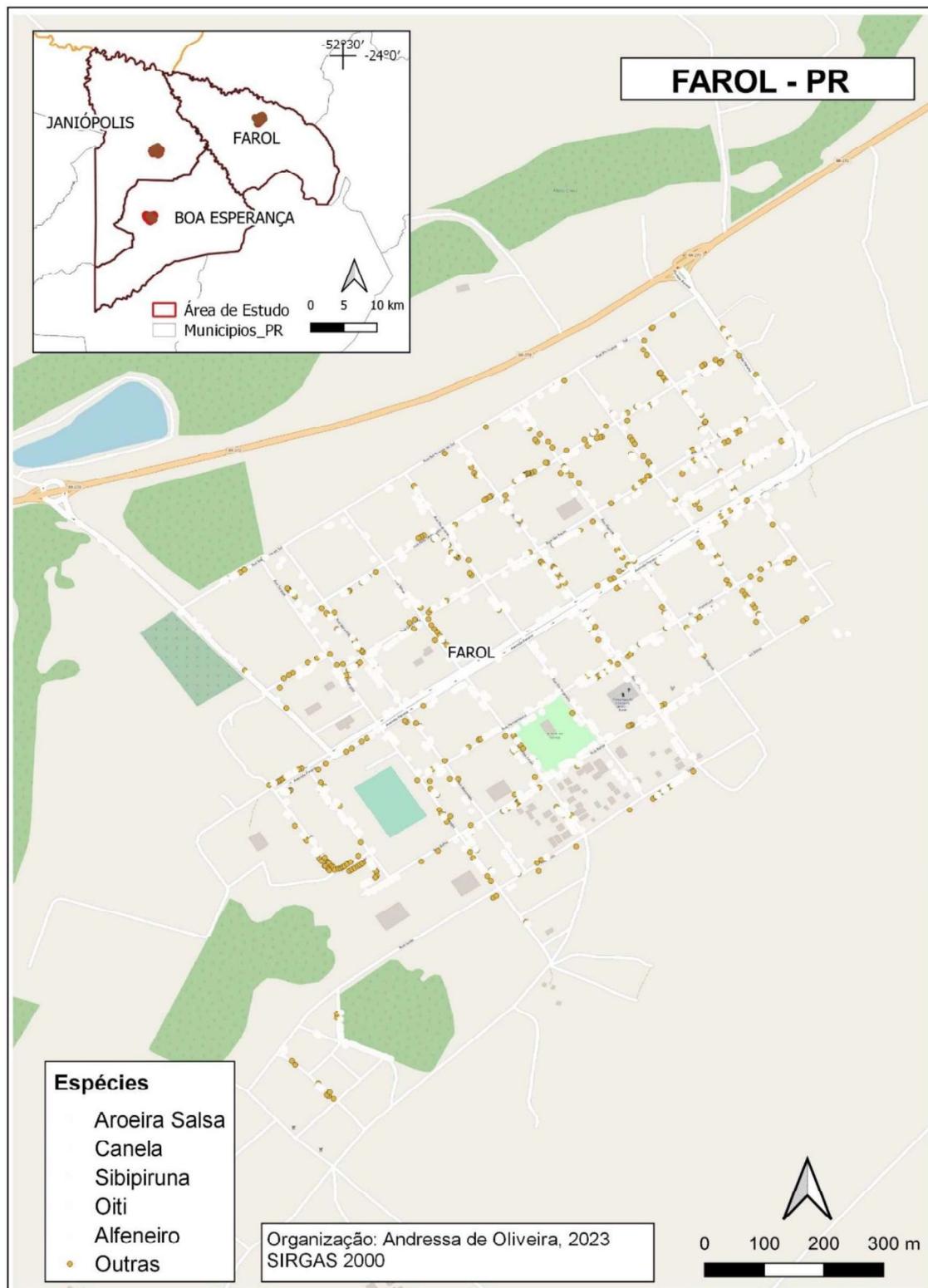
<b>Espécies</b>	<b>Nº de indivíduos</b>	<b>Porcentagem</b>
Oiti	343	27,66%
Alfeneiro	161	12,98%
Sibipiruna	154	12,42%
Aroeira Salsa	93	7,50%
Canela	57	4,60%
<b>TOTAL</b>	<b>808</b>	<b>65,16%</b>
Outras espécies	432	
<b>TOTAL</b>	<b>432</b>	<b>34,84%</b>
<b>Inventário universal</b>	<b>1.240</b>	<b>100%</b>

**Fonte:** OLIVEIRA, A., 2023.

Analisando a composição da vegetação urbana do município de Farol, em que cinco espécies possuem maior frequência na vegetação da área de estudo, constata-se que elas correspondem a 65% da vegetação viária total da área urbana, o que indica uma baixa diversidade de espécies inseridas na área, porém não tão crítica, em função da exiguidade da área urbana. A variedade de espécies é importante dentro da vegetação urbana, porque torna a cidade um local esteticamente mais agradável, além de gerar abrigo e alimento para diferentes espécies de animais.

O mapa a seguir (Figura 16) demonstra qual seria a distribuição das árvores ao longo da estrutura viária urbana, retiradas as cinco espécies mais frequentes na arborização da cidade. Embora o mapeamento demonstre uma redução significativa, fica evidente que essa cidade possui uma razoável diversificação na arborização urbana, ainda que conte com espécies nem sempre adequadas ao espaço citadino.

**Figura 16:** Mapa de espécies que menos foram encontradas na sede do município de Farol (PR).



Dessa forma, hipoteticamente, se excluídas do mapa as cinco espécies que menos aparecem, restam 432 espécimes arbóreos, que estão identificados no mapa com pontos amarelos, estes estão distribuídos pela área urbana do município, de maneira descontínua.

Em relação às métricas presentes na arborização urbana, temos que as copas das árvores apresentam uma variedade de tamanho, como demonstra a tabela 7 a seguir.

**Tabela 7:** Tamanho da copa na cidade de Farol

<b>Tamanho da copa</b>	<b>0 – 1 m</b>	<b>1 – 3 m</b>	<b>3 – 6 m</b>	<b>&gt; 6 m</b>	<b>Total/Árvores</b>
Valor bruto	162	574	347	121	1.253
Porcentagem (%)	13%	48%	29%	10%	100%

Fonte: OLIVEIRA, A., 2023.

Tem como maior percentual as árvores cujas copas apresentam diâmetro de 1,00 a 3,00 metros, representados por 574 indivíduos, o que caracteriza uma vegetação em fase adulta, bem desenvolvida; os indivíduos jovens, com copas com menor percentual encontrado, contam 162 espécimes, representando 13%; 121 indivíduos ou 10% são de árvores cuja copa possui mais que 6,00 metros, o que caracteriza indivíduos com idade adulta a senil, ou espécies muito copadas, como é o caso das Mangueiras.

A campo, percebeu-se que grande parte da vegetação urbana de rua é composta por indivíduos em estágio de fase jovem a adulta, estando presentes na vegetação viária a pelo menos 10 anos, fazendo parte do plano de arborização executado pela gestão municipal. Na tabela 8 a seguir, é possível avaliar o estado das raízes das árvores pesquisadas.

**Tabela 8:** Situação da raiz na cidade de Farol (%)

<b>Situação da raiz</b>	<b>Normal</b>	<b>Aponta</b>	<b>Quebra</b>	<b>Destrói</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	1.250	03	0	0	1.253
Porcentagem (%)	99,76%	0,24%	0%	0%	100%

Fonte: OLIVEIRA, A., 2023.

Com relação à situação das raízes, não há uma grande quantidade de indivíduos que causam danos ao mobiliário urbano, sendo que apenas três indivíduos, caracterizando 0,24% do percentual, são espécimes que possuem raiz aflorando ou exposta, que possa vir a causar prejuízos ao calçamento e outros.

Entende-se que, com a constatação da descontinuidade existente na vegetação viária do município de Farol, houve queda/retirada ou, ainda, eventos adversos como tempestades, que ocasionaram a perda de indivíduos da arborização viária.

No gráfico 2 a seguir, são representadas as espécies arbóreas encontradas a campo e suas respectivas quantidades, na sede do município de Farol.



Analisando o gráfico, observa-se a diversidade de espécies, porém com uma concentração de frequência em poucas espécies arbóreas. Desse modo, 1.240 indivíduos pertencem a 79 espécies diferentes, mas se sobressaindo cinco espécies que contemplam 65% da vegetação urbana da sede. Não há, portanto, um planejamento adequado da arborização urbana.

Na tabela 9 a seguir, estão inseridos os dados das métricas dos indivíduos georreferenciados a campo, em relação ao mobiliário urbano.

**Tabela 9:** Classes e distâncias das árvores em relação ao mobiliário urbano na cidade de Farol

<b>Distância predial em relação às árvores (m)</b>					
<b>Distância predial</b>	<b>0 – 1 m</b>	<b>1 – 2 m</b>	<b>2 – 3 m</b>	<b>&gt; 3 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	251	749	208	45	1.253
Porcentagem %	20,03%	59,78%	16,60%	3,59 %	100%

<b>Distância das árvores em relação ao meio-fio (m)</b>				
<b>Distância do meio-fio</b>	<b>0 – 0,8 m</b>	<b>0,8 – 1,6 m</b>	<b>&gt;1,6 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	525	547	69	1.253
Porcentagem %	50,84%	43,66%	5,51%	100%

<b>Largura da calçada (m)</b>					
<b>Largura da calçada</b>	<b>0 - 1 m</b>	<b>1 – 2 m</b>	<b>2 – 3 m</b>	<b>&gt; 3 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	118	1.083	29	23	1.253
Porcentagem %	9,42%	86,43%	2,31%	1,84 %	100%

<b>Distância do poste de energia em relação às árvores (m)</b>					
<b>Poste de energia</b>	<b>0 – 3 m</b>	<b>3 – 6 m</b>	<b>6 – 9 m</b>	<b>&gt; 9 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	530	491	142	90	1.253
Porcentagem %	42,30%	39,19%	11,33%	7,18 %	100%

<b>Espaço de plantio entre as árvores (m)</b>					
---	--	--	--	--	--

<b>Espaço entre as árvores</b>	<b>0 – 5 m</b>	<b>5 – 10 m</b>	<b>&gt;10 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	102	429	722	1.253
Porcentagem %	8,14%	34,24%	57,62%	100%

<b>Área de crescimento das árvores ou gola</b>				
<b>Área de cresc.</b>	<b>0 – 0,7 m<sup>2</sup></b>	<b>0,7 – 1,5m<sup>2</sup></b>	<b>&gt;1,5 m<sup>2</sup></b>	<b>Total</b>
Valor bruto	150	435	668	1.253
Porcentagem %	11,97%	34,72%	53,31%	100%

Fonte: OLIVEIRA, A., 2023.

Com relação aos valores demonstrados à distância em que os indivíduos estavam do mobiliário urbano, 59,78% dos indivíduos, representando 749 espécimes, estão inseridos a uma distância média e 1,00 a 2,00 metros, sendo assim a maioria dos indivíduos georreferenciados, e 3,59% ou 45 indivíduos estão a mais que 3,00 metros, caracterizando uma tendência de adequação das distâncias na interação com o mobiliário urbano.

Sobre a distância em relação ao meio-fio, foram encontrados 525 espécimes, representando 50,84%, inseridos em uma média que varia de 0,00 a 0,80 metro do meio-fio; 547 indivíduos ou 43,66% localizados a uma distância de 0,80 a 1,60 metro em relação ao meio-fio, e 69 espécimes localizados a mais que 1,60 metro do meio-fio.

Quanto à largura da calçada, 86,43% do calçamento das ruas da cidade sede do município de Farol é caracterizado por conter uma média de 1,00 a 2,00 metros de largura, o que é adequado para passeios públicos de baixo trânsito de pedestres.

Sobre a distância dos postes de energia em relação às árvores, a maior porcentagem encontrada corresponde a 42,30%, sendo equivalente a 530 indivíduos, que estão a uma distância média de 0,00 a 3,00 metros do poste de iluminação pública. Em relação ao espaço entre árvores, estas estão alocadas em sua maioria, somando 722 indivíduos com porcentagem equivalente a 57,62%, a mais de 10,0 metros de distância, ressaltando o déficit de árvores existentes nas vias públicas da cidade.

Observa-se que 53,31% dos indivíduos encontrados estão alocados em locais que possuem mais que 1,50 m<sup>2</sup> de área de crescimento ou gola; o que contribui para a ausência

de danos às raízes das plantas, devido à adequação do espaço encontrado para seu desenvolvimento.

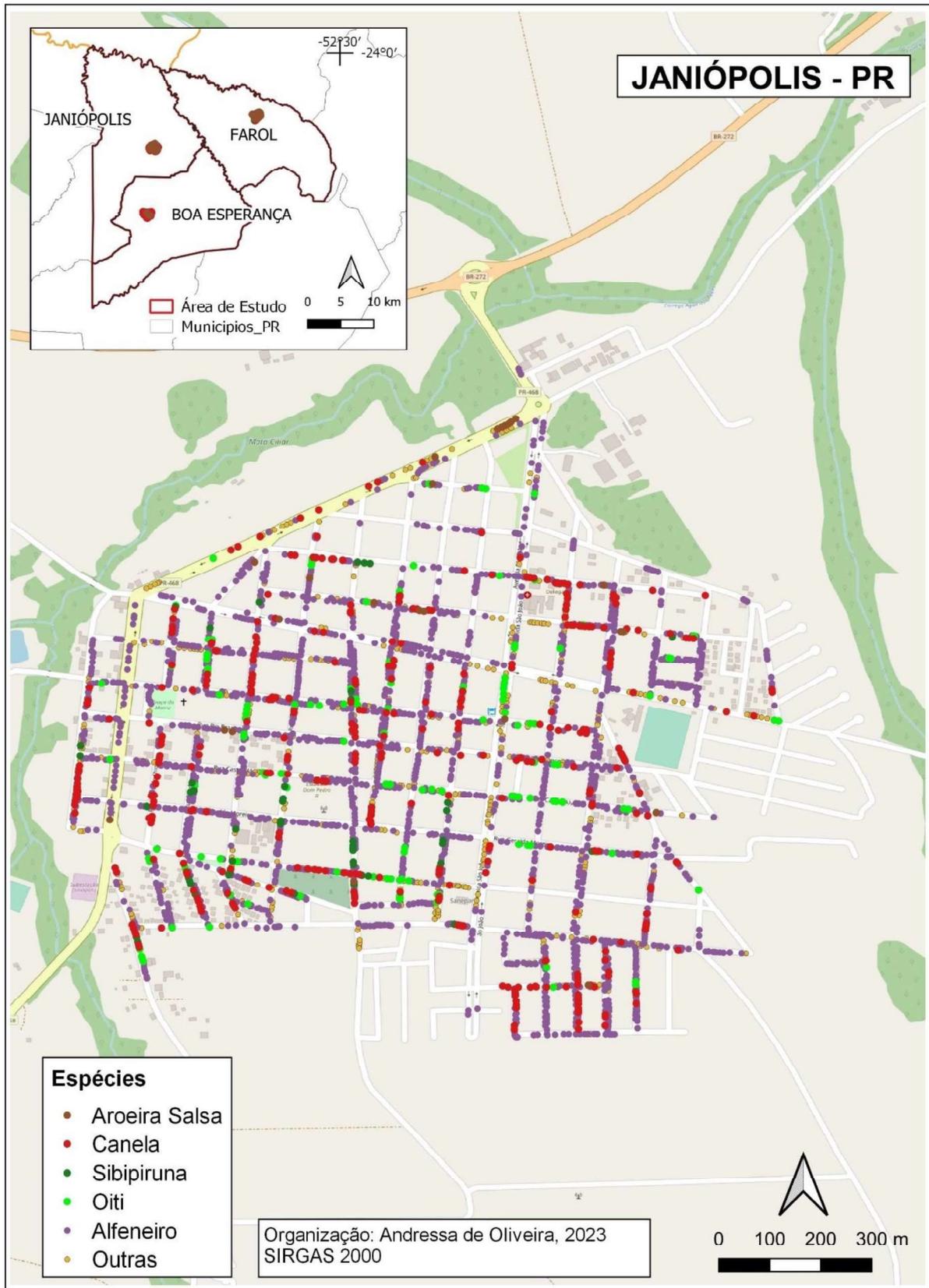
### **5.3 Janiópolis**

Na sede urbana do município de Janiópolis, foram inventariados e georreferenciados 2.856 indivíduos de porte arbóreo da arborização viária urbana, estes pertencendo a 45 espécies diferentes, presentes nas vias públicas da área de estudo. A espécie cuja frequência foi maior é o Alfeneiro (*Ligustrum vulgare*), sendo o exemplar arbóreo que mais aparece, com 1.842 exemplares, o equivalente a 64% da vegetação arbórea total existente nas vias públicas do município.

A frequência arbórea de uma única espécie ultrapassando 50% da vegetação viária encontrada nas vias públicas demonstra uma preocupação cotidiana, face à pouca variedade de espécies, que pode tornar-se um transtorno, com uma infestação de insetos, por exemplo, gerando a perda de um indivíduo.

A Figura 17, a seguir, demonstra a distribuição e a variedade das espécies arbóreas encontradas na área urbana da cidade de Janiópolis.

Figura 17: Mapa de distribuição de espécies da sede do município de Janiópolis (PR).



Analisando o mapa de distribuição, é possível perceber a quantidade de espécies/indivíduos arbóreos que estão dispostos pela área urbana na cidade de Janiópolis, com predominância do Alfeneiro.

A vegetação está disposta pela área urbana de maneira contínua, exceto na região Norte/Nordeste, onde a vegetação é descontínua, apresentando pontos com a ausência de vegetação, gerando falhas na vegetação linear encontrada. Diferentemente das demais áreas de estudo, em que a vegetação é escassa em virtude de loteamentos novos, essa área não representa um loteamento novo; acredita-se que os indivíduos tenham sido removidos ou afetados por intempéries, e não houve o replantio de outros.

É possível notar que existem trechos de quadras que não apresentam nenhum indivíduo arbóreo, nem do lado direito e nem do lado esquerdo, causando falha na continuidade da vegetação urbana, além de acarretar danos à qualidade de vida da população, como a diminuição do sombreamento e do embelezamento da cidade.

A Tabela 10 a seguir mostra o quantitativo das espécies que mais aparecem na vegetação urbana da sede do município de Janiópolis.

**Tabela 10:** Quantidade de indivíduos por espécies

<b>Espécies</b>	<b>Nº de indivíduos</b>	<b>Porcentagem</b>
Alfeneiro	1.842	64,50%
Canela	376	13,17%
Oiti	133	4,66%
Ipê	84	2,94%
Sibipiruna	49	1,72%
<b>TOTAL</b>	<b>2.484</b>	<b>86,97%</b>
Outras espécies	372	
<b>TOTAL</b>	<b>372</b>	<b>13,03%</b>
<b>Inventário universal</b>	<b>2.856</b>	<b>100%</b>

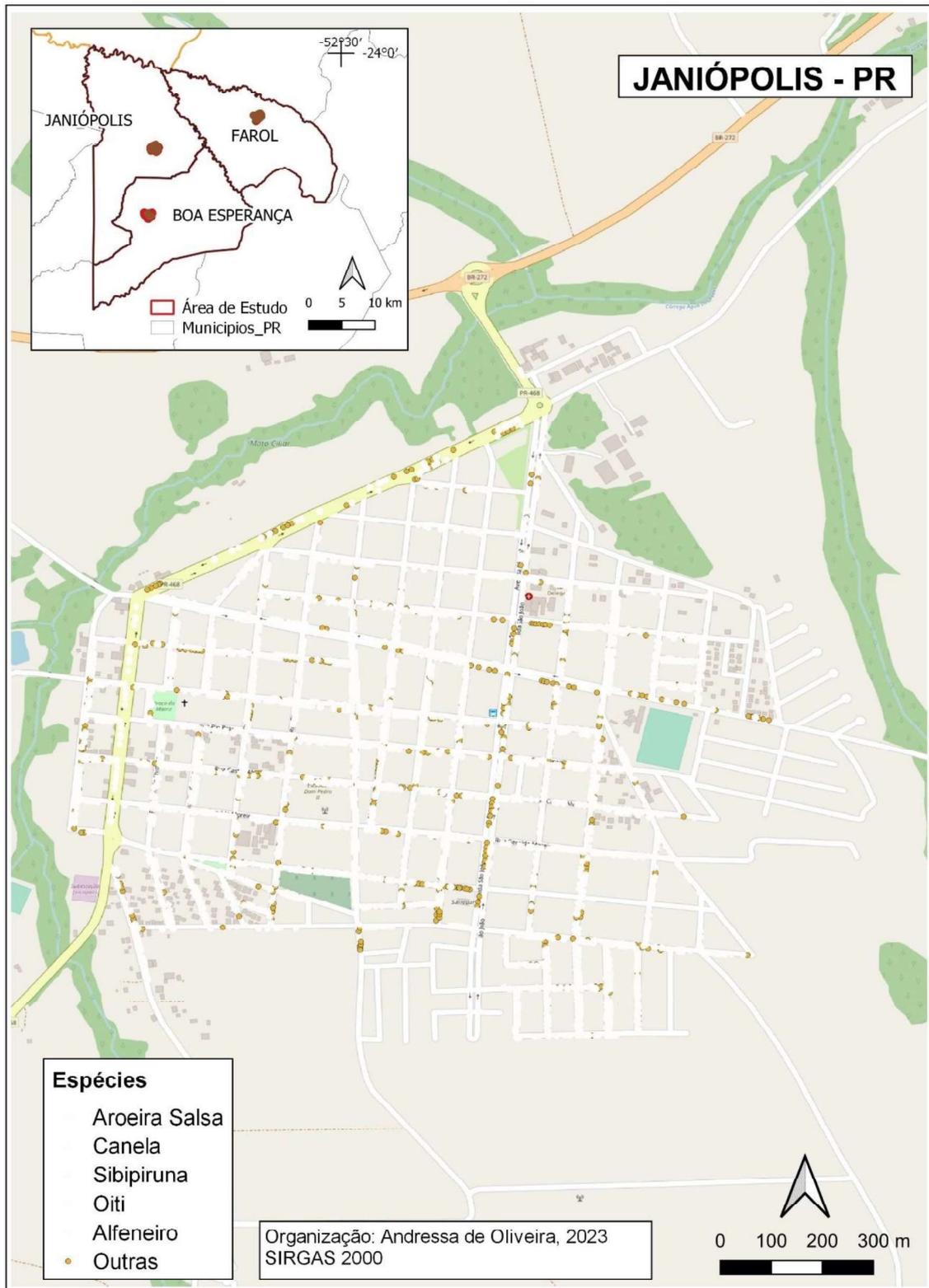
**Fonte:** OLIVEIRA, A., 2023.

Acredita-se que tenha sido escolhido o Alfeneiro pelo poder público em virtude do seu rápido desenvolvimento e da geração de sombreamento; os indivíduos encontrados apresentam o mesmo padrão de altura, identificando, assim, um plantio coletivo da mesma espécie no mesmo período. No entanto, o poder público, não realizando o planejamento adequado, não se preocupou com a diversificação de espécies.

Na vegetação urbana encontrada nas vias públicas da sede do município de Janiópolis, é possível constatar como ponto positivo a vegetação contínua das ruas em grande parte da cidade, ocasionando sombreamento para as vias, aspecto importante para a qualidade de vida da população. Como citado anteriormente, há algumas discontinuidades. Porém, no conjunto, foi o município que apresentou o menor número de lacunas arbóreas dentre as áreas estudadas, pelo menos nas áreas mais antigas da cidade.

A Figura 18 a seguir apresenta os indivíduos de diferentes espécies, uma vez suprimida a representação das cinco espécies mais frequentes.

**Figura 18:** Mapa de espécies que menos foram encontradas na sede do município de Farol (PR).



Na observação desse mapa, é perceptível a existência de grandes lacunas na vegetação.

Se forem excluídas da vegetação urbana de Janiópolis as cinco espécies que mais aparecem, restam apenas 372 exemplares, valor considerado muito baixo para o porte do município.

A Tabela 11 a seguir representa o diâmetro da copa das árvores encontradas a campo:

**Tabela 11:** Tamanho da copa na cidade de Janiópolis

<b>Tamanho da copa</b>	<b>0 – 1 m</b>	<b>1 – 3 m</b>	<b>3 – 6 m</b>	<b>&gt; 6 m</b>	<b>Total/Árvores</b>
Valor bruto	115	821	1.633	286	2.855
Porcentagem (%)	4,03%	28,76%	57,20%	10,02%	100%

Fonte: OLIVEIRA, A., 2023.

A menor porcentagem de diâmetro de copa equivale a 115 indivíduos representando 4,03% da vegetação encontrada nas vias, percentual muito baixo, levando em consideração que estes possuem diâmetro de 0,00 a 1,00 metro, sendo assim considerados como indivíduos de pequeno porte ou ainda no estágio de mudas. E a maior porcentagem encontrada é de 57,20%, representados por 1.633 indivíduos com diâmetro de copa de 3,00 a 6,00 metros, com indivíduos de grande porte que compõem a vegetação da área de estudo.

Na Tabela 12 a seguir, estão relacionados os dados referentes à situação das raízes das plantas encontradas na vegetação urbana da área de estudo.

**Tabela 12:** Situação da raiz das árvores de arborização na cidade de Janiópolis (%)

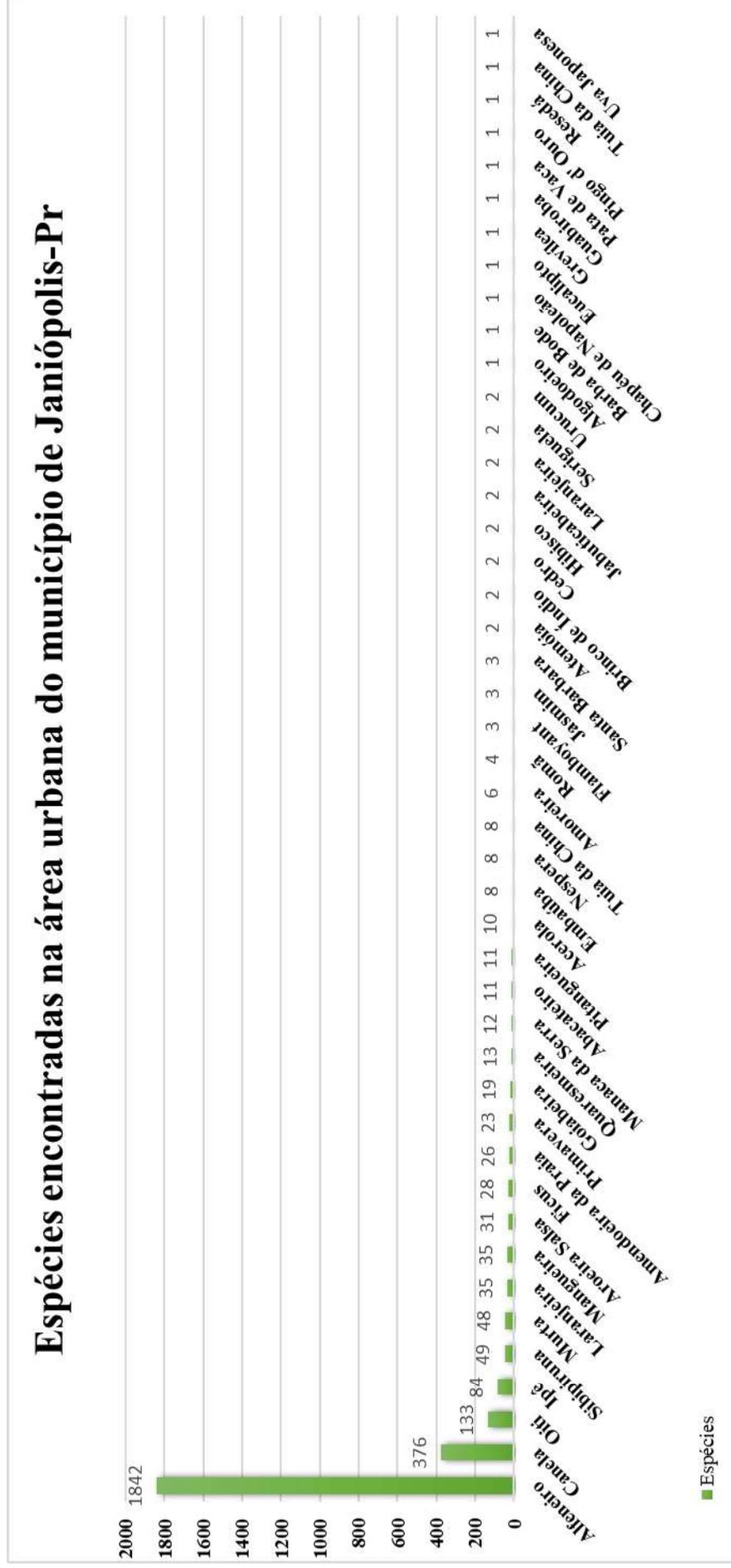
<b>Situação da raiz</b>	<b>Normal</b>	<b>Aponta</b>	<b>Quebra</b>	<b>Destrói</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	2.738	22	85	10	2.855
Porcentagem (%)	95,90%	0,77%	2,98%	0,35%	100%

Fonte: OLIVEIRA, A., 2023.

Nota-se que a maioria dos exemplares arbóreos está em condições normais, com 2.738 indivíduos equivalentes a 95,90% de todos os exemplares georreferenciados para a área urbana, restando apenas 117 espécimes que possuem alguma inconformidade com o mobiliário urbano, como raízes expostas, ou ainda estão quebrando o calçamento e destruindo a via pública.

Na análise do gráfico 3 a seguir, é perceptível a pouca diversidade considerando as espécies mais frequentes. Além da presença de uma grande quantidade de indivíduos pertencendo à mesma espécie, nota-se que há muitas espécies que possuem um quantitativo pequeno.

Gráfico 3: Frequência de espécies na sede do município de Janiópolis



Fonte: OLIVEIRA, A., 2023.

Na Tabela 13, estão relacionados os dados da métrica dos indivíduos arbóreos em relação ao mobiliário urbano presente nas vias públicas do município de Janiópolis.

**Tabela 13:** Representa as classes e distâncias das árvores em relação ao mobiliário urbano na cidade de Janiópolis

<b>Distância predial em relação às árvores (m)</b>					
<b>Distância predial</b>	<b>0 – 1 m</b>	<b>1 – 2 m</b>	<b>2 – 3 m</b>	<b>&gt; 3 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	119	2.208	521	7	2.855
Porcentagem (%)	4,17%	77,34%	18,25%	0,25 %	100%

<b>Distância das árvores em relação ao meio-fio (m)</b>				
<b>Distância do meio-fio</b>	<b>0 – 0,8 m</b>	<b>0,8 – 1,6 m</b>	<b>&gt;1,6 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	405	2.433	17	2.855
Porcentagem %	14,19%	85,22%	0,60%	100%

<b>Largura da calçada (m)</b>					
<b>Largura da calçada</b>	<b>0 - 1 m</b>	<b>1 – 2 m</b>	<b>2 – 3 m</b>	<b>&gt; 3 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	405	2.377	58	15	2.855
Porcentagem %	14,19%	83,26%	2,03%	0,53%	100%

<b>Distância do poste de energia em relação às árvores (m)</b>					
<b>Poste de energia</b>	<b>0 – 3 m</b>	<b>3 – 6 m</b>	<b>6 – 9 m</b>	<b>&gt; 9 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	896	1.793	132	34	2.855
Porcentagem %	31,38%	62,80%	4,62%	1,19 %	100%

<b>Espaço de plantio entre as árvores (m)</b>				
<b>Espaço entre as árvores</b>	<b>0 – 5 m</b>	<b>5 – 10 m</b>	<b>&gt;10 m</b>	<b>Total</b>
Valor bruto	1.789	753	313	2.855
Porcentagem %	62,66%	26,37%	10,96%	100%

<b>Área de crescimento das árvores ou gola</b>					
--	--	--	--	--	--

Área de cresc.	0 – 0,7 m <sup>2</sup>	0,7 – 1,5m <sup>2</sup>	>1,5 m <sup>2</sup>	Total
Valor bruto	57	413	2385	2.855
Porcentagem %	2,00%	14,47%	83,54%	100%

Fonte: OLIVEIRA, A., 2023

Observa-se que 77,37% dos indivíduos foram georreferenciados com distância equivalente a 1,00 a 2,00 metros de muros, casas e outros, o que é uma metragem razoável para o bom acondicionamento dos indivíduos, não causando transtornos ao mobiliário urbano.

Levando em consideração a distância das árvores em relação ao meio-fio, 85,22% representando 2.433 indivíduos encontram-se a uma distância média de 0,80 a 1,60 metro do meio-fio, distância que é considerada importante para que o enraizamento não cause trinca e quebre o calçamento.

Referente à distância das árvores em relação aos postes da área de estudo da cidade de Janiópolis, tem-se 62,80% com média de 3,00 a 6,00 metros, valor considerado adequado levando em consideração a largura das ruas.

Como demonstrado no mapa de distribuição, a vegetação urbana das vias públicas é bastante contínua, sendo falha apenas em alguns pontos. Desse modo, o espaço de plantio entre árvores é caracterizado como tendo um percentual de 62,66%, equivalente a 1.789 indivíduos, que possuem um espaçamento com média de 0,00 a 5,00 metros, demonstrando a proximidade entre os indivíduos e a continuidade da vegetação.

Em relação à área de crescimento ou gola no entorno da área em que o indivíduo arbóreo está inserido, atende aos requisitos necessários para um bom crescimento e desenvolvimento dos espécimes, tendo 83,54% ou 2.385 espécimes, com 1,50 m<sup>2</sup> de área de crescimento ou gola.

#### 5.4 Umidade relativa

A arborização de rua e a vegetação dos quintais contribuem para equilibrar a umidade relativa do ar localmente, controlando os valores extremos, principalmente quanto aos valores mais baixos. Utilizou-se um termo-higro-anemômetro para medição da umidade relativa do ar sob o efeito da vegetação urbana.

Para tanto, é necessário explicitar as informações sobre a legenda.

- **P1:** ponto coletado em área central (ao sol).
- **P2:** ponto coletado em área central (à sombra).
- **P3:** ponto coletado em área periférica (ao sol).

Na Figura 19 a seguir, observam-se os pontos de coleta dos dados para a cidade de Boa Esperança, por meio dos pontos com insolação incidente diferentes, com mais ou menos sombreamento.

**Figura 19:** Pontos de coleta de dados de umidade relativa em Boa Esperança



Organização: OLIVEIRA, A., 2023.  
Fonte: Google Maps.

A Tabela 14 apresenta os resultados dessa medição, para comparação entre si.

**Tabela 14:** Umidade relativa do ar nas sedes de Boa Esperança

PONTO	UMIDADE
<b>Boa Esperança</b>	
P1	51,7%
P2	53,3%
P3	54%

Organização: OLIVEIRA, A., 2023.

Na sede da cidade de Boa Esperança, as coletas resultaram nos percentuais de: P1: ponto coletado em área central (ao sol), tendo umidade relativa de 51,7%; P2: ponto coletado em área central (à sombra), um percentual de 51,4%, e P3: ponto coletado em área periférica (ao sol), obtendo como percentual 53,5%, apresentando uma amplitude de 2,1% em relação à área com maior cimentação, na área central, e a de menor cimentação, na área periférica da cidade de Boa Esperança.

Avalia-se como pouco significativa a variação de umidade dentro da mesma cidade, embora indique uma porcentagem de umidade relativa do ar mais alta para as áreas arborizadas em comparação com as áreas desprovidas de vegetação, indicando que a arborização não foi suficiente para alterar os valores de umidade relativa do ar.

Para a cidade de Farol, os dados de coleta de umidade relativa do ar foram coletados nos locais demonstrados pela Figura 20 a seguir.

**Figura 20:** Mapa de coleta de pontos de umidade relativa do ar em Farol (PR).



Organização: OLIVEIRA, A., 2023.

Fonte: Google Maps.

Na cidade de Farol, os pontos de coleta estão representados de acordo com as cores na legenda — são pontos com características físicas diferentes, com o intuito de demonstrar possível diferença de uma área para a outra, em virtude do efeito da arborização e da vegetação urbana em geral sobre as taxas de umidade relativa do ar.

A Tabela 15 apresenta os valores percentuais obtidos de umidade relativa do ar.

**Tabela 15:** Umidade relativa do ar na sede de Farol

PONTO	UMIDADE
<b>Farol</b>	
P1	48,1%
P2	48,5%
P3	49,5%

Organização: OLIVEIRA, A., 2023.

Mais uma vez no ponto P2, à sombra, a umidade relativa do ar medida foi de 48,5%, até inferior ao percentual obtido em área aberta.

Na Figura 21 na sequência, estão demonstrados os pontos em que foi coletada a umidade relativa do ar, sendo pontos dispersos e com características diferenciadas.

**Figura 21:** Mapa de coleta de pontos de umidade relativa do ar em Janiópolis (PR).



Organização: OLIVEIRA, A., 2023.

Fonte: Google Maps.

Na Tabela 16, pode-se verificar os dados coletados a campo.

**Tabela 16:** Umidade relativa do ar na sede de Janiópolis

<b>PONTO</b>	<b>UMIDADE</b>
<b>Janiópolis</b>	
P1	50,9%
P2	51,4%
P3	53,5%

Organização: OLIVEIRA, A., 2023.

Como visto anteriormente, a vegetação urbana não parece capaz de alterar as taxas de umidade relativa do ar, em comparação com as áreas que recebem maior insolação direta.

No conjunto das medições, tem-se que a área periférica foi a que costumou apresentar taxas ligeiramente mais altas de umidade relativa do ar. A vegetação urbana não foi capaz, com o sombreamento que produz, de manter taxas de umidade relativa do ar mais elevadas do que nas áreas abertas. Portanto, de acordo com as coletas, não foi possível avaliar os benefícios do sombreamento local para controlar as taxas de umidade relativa do ar.

## 5.5 Replântio

Com o trabalho de campo realizado nas cidades sedes dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis (PR), foi possível a obtenção de dados tanto de georreferenciamento de quantidade de espécies como de variedade e frequência de indivíduos, na arborização urbana. Também foram possíveis a obtenção e a análise acerca de dados qualitativos dos indivíduos arbóreos e de dados que dizem respeito à influência direta do mobiliário urbano.

Um dado importante percebido mediante o trabalho de campo foi quanto à presença de replântio, conforme mostrado na Tabela 17.

**Tabela 17:** Número de indivíduos jovens replantados

<b>CIDADE</b>	<b>INDIVÍDUOS REPLANTADOS</b>	<b>TOTAL DE INDIVÍDUOS ENCONTRADOS</b>	<b>PORCENTAGEM (%)</b>
---------------	-----------------------------------	--	----------------------------

Boa Esperança	603	3.144	19%
Farol	29	1.240	2%
Janiópolis	173	2.856	6%

Organização: OLIVEIRA, A., 2023.

Os indivíduos replantados foram classificados a partir do porte da muda. Desse modo, a cidade com maior percentual de replantio foi a cidade de Boa Esperança, com 19% representados por 603 indivíduos replantados, levando em consideração o seu quantitativo de espécimes. A cidade de Farol obteve o menor percentual de replantio, com apenas 29 espécimes em porte de muda, representando apenas 2% de sua vegetação. Já na sede do município de Janiópolis, foi possível encontrar 173 indivíduos com porte de muda, representando 6% da vegetação viária urbana do município.

Ao analisar os dados, percebemos que o município de Farol possui o menor quantitativo vegetacional viário e, também no aspecto do replantio, tem o menor índice, exemplificando a retirada de indivíduos e o não replantio, ocasionando as lacunas na vegetação viária urbana. Na sede do município de Boa Esperança, que possui a maior quantidade de indivíduos presentes nas vias públicas, também ocorre a maior incidência de replantio, o que se evidencia pelo padrão mais contínuo da vegetação viária ao longo das ruas. No município de Janiópolis, o número de indivíduos replantados é baixo, evidenciando as falhas na vegetação viária existente na sede urbana desse município.

A vegetação urbana dentro das cidades é de suma importância, desse modo, é necessário que haja um maior planejamento tanto nas campanhas de replantios quanto na escolha das novas espécies, otimizando o trabalho, o investimento e sobretudo diminuindo transtornos futuros.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A vegetação presente nas áreas urbanas está em contato com a sociedade, com a população urbana, com o fluxo de pessoas e de veículos, sujeitando-se à poluição do ar, reduzindo a poluição sonora e melhorando as qualidades estéticas da paisagem. As massas vegetais urbanas, quando mais densas, agem como refúgio da sociedade para os dias quentes, como lazer no dia de folga, além de embelezadoras da paisagem, sendo associadas à qualidade de vida da população. A vegetação presente nas áreas urbanas envolve, cotidianamente, um leque de interações naturais e sociais.

Esta pesquisa é pautada na vegetação urbana, no entanto, com foco nas pequenas cidades, que logicamente possuem dinâmicas diferentes daquelas dos grandes núcleos urbanos. Desse modo, entende-se que o comportamento da vegetação das pequenas cidades é diferente do comportamento e do papel da vegetação encontrada em grandes áreas urbanas, podendo-se afirmar que o tema envolve a responsabilidade principalmente do poder público.

Dessa forma, com base no referencial teórico, sustentado pela saída de campo, é que se pode perceber as condições da vegetação urbana das pequenas cidades (foco desta pesquisa), apontando aspectos positivos e promovendo discussões acerca de como solucionar os aspectos negativos.

De início, gerando um comparativo entre áreas, é possível afirmar que o município de Boa Esperança apresenta a maior concentração de indivíduos arbóreos no âmbito desta pesquisa, tendo sua vegetação viária contínua, representando um aspecto positivo, que é a não interrupção da vegetação ao longo da malha viária. Os indivíduos encontrados mediante o trabalho de campo envolvem espécies comuns na vegetação urbana de muitas cidades brasileiras, por apresentarem aspectos relacionados ao desenvolvimento rápido e à maior capacidade de sombreamento.

Os indivíduos encontrados, em sua maioria, fazem parte da mesma e única campanha de plantio. Como não há dados que comprovem, acredita-se que estes tenham sido inseridos pelo poder público, isso pela grande frequência da mesma espécie arbórea, mas também pelo porte e pelo padrão de estágio de desenvolvimento em que os espécimes se encontram. Mas há exceções: em relação ao aspecto físico dos indivíduos encontrados, o porte arbóreo pode variar, o que evidencia a presença de espécimes em tamanho de muda, plantas jovens, plantas adultas e plantas senis, que posteriormente deverão ser substituídas por outras em porte de muda.

Com relação a certos aspectos a serem repensados, planejados, executados e corrigidos, pode-se iniciar com o aumento no plantio de mudas nas lacunas existentes na vegetação viária urbana, amenizando a descontinuidade da arborização. Deve-se considerar a variedade, a adequação e o planejamento das novas espécies a serem inseridas, não apenas nesses espaços, mas também no acompanhamento viário do bairro novo da cidade, que possui uma escassez significativa de indivíduos arbóreos.

No quesito otimização e planejamento, na sede do município de Boa Esperança, ocorre um transtorno com relação à variedade de espécies arbóreas, que é extremamente baixa, tendo a cidade com um único “padrão” arbóreo, com indivíduos sempre com o mesmo aspecto e porte, sendo composta em mais da metade do número total de indivíduos pela mesma espécie.

Como alternativa a essa ausência de planejamento, sugere-se um estudo aprofundado contando com uma equipe multidisciplinar sobre a área urbana e sobre as espécies, visando à diversificação de espécies, mas atendendo aos requisitos do meio urbano.

Em relação à vegetação urbana do município de Farol, essa cidade apresenta o menor quantitativo de indivíduos arbóreos, demonstrando o déficit de espécimes presentes na área urbana. Sobre os indivíduos encontrados, estes possuem o mesmo aspecto e porte arbóreo, exceto para os indivíduos cujo desenvolvimento é mais rápido e que, por características próprias, apresentam uma maior altura, mas sendo a maioria da vegetação urbana do município considerada de médio porte.

Foram identificados como aspectos positivos na vegetação urbana de Farol uma maior variedade de espécies encontradas nas vias públicas, o que equivale ao maior quantitativo de diversidade no âmbito das áreas de estudo, proporcionando, assim, benefícios no sentido ecológico, disponibilizando alimento para a fauna, abrigo, além de favorecer a polinização; também contribui para a estética da cidade e para o bem-estar social e psicológico da população.

No sentido de melhor planejamento e gestão, pode ser elencado um estudo mais detalhado da vegetação urbana, promovendo ações para o plantio e o replantio de indivíduos arbóreos, para que possam ser supridos os déficits da vegetação urbana, sendo eliminadas as descontinuidades da vegetação viária, além de ser adicionada uma maior quantidade indivíduos arbóreos aos bairros novos desse município. Essa cidade precisa, ainda, proceder a substituições parciais da vegetação e dos espécimes que causam transtornos ao mobiliário urbano.

Com o trabalho de campo realizado na cidade de Janiópolis, pode-se perceber que o maior percentual da vegetação encontrada em sua sede é pertencente a ações do poder público em virtude do padrão de tamanho e altura, evidenciando um plantio coletivo de espécies.

A sede do município de Janiópolis está nesta pesquisa tida como intermediária em relação às outras duas áreas de pesquisa, pois possui quantidade de indivíduos com quantitativos similares aos dos demais municípios em estudo. Possui como aspectos positivos da vegetação poucas descontinuidades da vegetação gerando um sombreamento contínuo pelas vias públicas, motivando a qualidade ambiental urbana.

Com auxílio do planejamento atuante existem medidas que podem ser corrigidas, melhorando a qualidade da vegetação viária urbana do município, como a promoção de campanhas de plantio de espécies adequadas à vegetação urbana, aumentando o número de indivíduos arbóreos e corrigindo as falhas existentes na vegetação urbana.

Quanto à perspectiva de avaliação do papel da vegetação na manutenção de taxas de umidade relativa do ar mais elevadas do que nas áreas desnudas, os dados coletados não foram conclusivos, seja por conta da metodologia aplicada, seja pelo fato de que a vegetação arbórea da malha viária não é mesmo suficiente para proporcionar um microclima significativamente mais úmido.

Quanto à vegetação dos quintais, vemos, pelas cartas de NDVI, que ela é mais abundante em Farol e também em Janiópolis, sendo escassa em Boa Esperança. Contudo, o comparativo de imagens antigas e mais recentes indica uma redução da vegetação dos quintais nos três municípios estudados. Da análise, depreende-se que a vegetação dos quintais tem pouca influência no mesoclima urbano, dada à sua descontinuidade e depleção progressiva. Essa redução progressiva da vegetação dos quintais pode estar relacionada à não exigência de áreas verdes e/ou de infiltração no interior das propriedades, o que costuma estar previsto no código de obras ou legislação similar.

Quanto às praças, estas foram analisadas dentro do levantamento da vegetação da arborização viária, pois não apresentam maciços vegetacionais que sejam essencialmente distintos da vegetação das calçadas, seja com relação à sua densidade, seja pela qualidade arbórea.

Outro fato que ficou evidente no levantamento por NDVI é a ausência, nas três áreas, de massas vegetais significativas dentro da malha urbana, como um parque municipal ou uma reserva natural, área verde preservada. Apenas em Boa Esperança, ocorrem, ao sul, algumas manchas de vegetação mais extensas, mas, ainda assim, de

pequena monta. Esse é outro fator que deve ter a atenção dos gestores municipais, até mesmo para dar à população a opção de usufruir de uma área protegida ou parque municipal que atendesse também ao lazer, à contemplação e ao bem-estar social e ambiental. Esses parques poderiam ser criados a partir das áreas de APP, existentes no entorno das cidades.

No conjunto, a vegetação presente nas três cidades cumpre minimamente o papel de sombreamento e valores estéticos, mas apresenta muitos problemas como descontinuidade (ao longo da malha viária), redução progressiva (nos quintais), pouca diversidade de espécies, para realmente cumprir o papel de reequilibrar o ecossistema urbano. Observa-se, nessas pequenas cidades, um descaso para com a vegetação urbana por parte da gestão municipal, talvez por não sofrerem as pressões ambientais muito mais graves que ocorrem nos grandes centros urbanos, como poluição do ar, da água e do solo, ilhas de calor, poluição sonora, bem como os desequilíbrios na fauna de animais sinantrópicos. Assim, há pouca reflexão sobre o papel da vegetação no ecossistema urbano das pequenas cidades.

Correlacionando os princípios da ecologia da paisagem, com intuito de avaliar as áreas de estudo, percebe-se que, através dos parâmetros e das métricas da ecologia da paisagem, as condições antrópicas são agentes transformadores e formadores da paisagem urbana dessas pequenas cidades. Esses agentes influem na modificação da paisagem, mesmo que em aspecto negativo, como na diminuição das manchas de vegetação, em virtude do acréscimo do mobiliário urbano.

Dessa forma, tendo a ecologia da paisagem como agente do planejamento e ordenamento do território, é nítido que as áreas estão sofrendo os impactos locais e as modificações, como a perda da vegetação urbana criada, em virtude das ações antrópicas. Para análises ainda mais eficazes e complexas, devem atuar equipes multidisciplinares que possam trabalhar em todo o sistema urbano, criando, desse modo, ecossistemas inter-relacionados, entre a natureza e a sociedade.

Sendo necessária, ainda, a geração de diagnósticos das diferentes esferas contidas no ecossistema urbano, proporcionando subsídios para as futuras intervenções sociais e do poder público, em ações que visem o manejo e a conservação das áreas citadinas, tornando-as mais equilibradas na convivência da sociedade com a natureza.

## 7. CONCLUSÃO

O presente trabalho cumpriu com o objetivo de caracterizar a vegetação presente nas vias públicas das sedes dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis (PR) por meio da constatação da fitogeografia na dinâmica do ecossistema urbano. A pesquisa biogeográfica da vegetação se deu por meio de inventário universal dos indivíduos arbóreos encontrados nas vias públicas. Através de artifícios como comparativo das imagens de satélite de forma histórica, percebe-se a perda vegetacional dentro das propriedades, como vegetação de quintal, no âmbito das três cidades. A retirada é realizada por intermédio do homem, pois a percepção dá-se principalmente pela substituição de indivíduos arbóreo-arbustivos por áreas construídas.

Através da realização do inventário arbóreo pautado no levantamento de aspectos que caracterizam a vegetação, como porte, altura, dentre outros, é que se pode avaliar as condições da vegetação urbana presente nas pequenas cidades, podendo apresentar tendências de espécies plantadas, de quantidade de indivíduos, além de locais mais ou menos vegetados.

Espera-se que os resultados dessa pesquisa possam auxiliar no planejamento da implantação da vegetação urbana, orientando os administradores públicos na gestão das cidades. Também foram apontados fatos que indicam a diferenciação da vegetação presente nas pequenas cidades e o papel dela nessas comunidades, das condições e do papel da vegetação urbana no contexto dos grandes núcleos urbanos.

O inventário arbóreo constatou que as três cidades possuem características semelhantes na composição vegetacional, como a presença de apenas cinco espécies predominantes na arborização de rua, caracterizando o local como pouco diverso.

A maior diferenciação entre os três núcleos estudados foi com relação à vegetação dos quintais, muito afetada em Boa Esperança, talvez por algum problema no código de obras, ou outra legislação municipal que garanta a manutenção de áreas verdes e/ou de infiltração nas propriedades.

Completando a análise, ressalta-se o papel da gestão municipal no planejamento das áreas verdes — arborização de rua, praças, parques, vegetação de quintais — no âmbito desses municípios, visando a uma melhor qualidade ambiental e conseqüente qualidade de vida.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. **Os domínios de natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- AMORIM, M. C. de C. T. Ilhas de calor urbano em cidades de pequeno e médio porte no Brasil e o contexto das mudanças climáticas, **Confins**, n. 46, 2020. Disponível em: <https://journals.openedition.org/confins/31403> Acesso em: 12 fev. 2023.
- BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global**: esboço metodológico. São Paulo: IGEOG/USP, 1972.
- BERTRAND, G. **Cadernos de ciências da terra**: paisagem e geografia física global. São Paulo: USP, 1971.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **RA'É GA**, [S. l.], n. 8, p. 141-152, 2004.
- BONAMETTI, J. H. Arborização Urbana. **Terra e Cultura**, v.19, n.36, p.51-55, 2001.
- BORTOLETO, S. **Inventário quali-quantitativo da arborização viária da Estância de Águas de São Pedro-SP**. 2004. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, São Paulo, 2004.
- BRITO, F. O deslocamento da população brasileira para as metrópoles. **Estudos avançados**, [S. l.], v. 20, p. 221-236, 2006.
- BROWN J. H.; LOMOLINO, M. V. 2006. Biogeografia. 2nd ed. Funpec, Ribeirão Preto. 692p.
- CARVALHO, M. B. Novos fundamentos para a biogeografia: a revolução biotecnológica e a cartografia dos mananciais de bio-sociodiversidade. **Scripta Nova**: revista electrónica de geografia y ciencias sociales, [S. l.], v. 4, 2000.
- CAVALCANTI, L. C. de S. **Cartografia de paisagens**: fundamentos. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.
- CORRÊA, R. L. Rede urbana. **Revista Cidades**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 65-78, 2004.
- COSTA, J. O.; VELOSO, F. F. Os sistemas universais de classificação fitogeográfica (1886, 1905, 1965) e suas contribuições na classificação da vegetação brasileira (1991). Disponível em: [https://jbb.ibict.br/bitstream/1/397/1/1991\\_classificacaovegetal\\_Velloso1991.pdf](https://jbb.ibict.br/bitstream/1/397/1/1991_classificacaovegetal_Velloso1991.pdf). Acesso em: 15 de jun. 2022.
- COTE, M. **La petite ville et sa place dans le developpement algerien**. Tours: Centre de Ressources Électroniques sur les Villes, 1986. 2t.
- DEMARCHI, J. C.; PIROLI, E. L.; ZIMBACK, C. R. L. Análise temporal do uso do solo e comparação entre os índices de vegetação NDVI e SAVI no município de Santa Cruz Do Rio Pardo –SP usando imagens LANDSAT-5. **RA'É GA**, [S. l.], v. 21, p.234-271, 2011.

DUARTE, F. G. *et al.* Cupins (Insecta: Isoptera) na arborização urbana da Zona 1 de Maringá - PR. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 87-99, 2008.

EMBRAPA — EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1999.

ENDLICH, A. M. **Pensando os papéis e significados das pequenas cidades do Noroeste do Paraná**. (Tese de Doutorado em Geografia). Presidente Prudente: FCT/ Unesp, 2006. 507p.

EOS — EARTH OBSERVING SYSTEM. NDVI FAQ: all you need to know about NDVI. **EOS**, 2019. Disponível em: <https://eos.com/blog/ndvi-faq-all-you-need-to-know-about-ndvi/>. Acesso em: 13 jun. 2022.

FURLAN, Sueli Ângelo. **Tudo que você queria saber sobre plantas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

FIGUEIRÓ, A. **Biogeografia: dinâmicas e transformações da natureza**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

FONSECA, L. M. G. **Processamento digital de imagens**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2002.

FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986.

FRESCA, T. M. Estudos urbanos em perspectivas. *In*: BOVO, M. C.; TOWS, R. L.; COSTA, F. R. (org.). **O papel das pequenas cidades na rede urbana paranaense**. Campo Mourão: Editora da Fecilcam, 2013.

GRAZIANO, T. T. Viveiros municipais. Departamento de Horticultura – FCAVJ – UNESP. **Notas de Aula**, 1994.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. de. **Implantação da arborização urbana: especificações técnicas**. Viçosa: UFV, 2013.

HUMBOLDT, A. **Cosmos: ensayo de una descripción física del mundo**. Trad. Bernardo Giner & Jose de Fuentes. Madrid: Gaspar e Roig Editores, 1874, Tomo I, II, III e IV

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. Panorama geral. **IBGE**, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso em: 26 jan. 2022.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. **Cidades**, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/> acessado em 2022.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. 2010. Disponível em: <https://www.ipardes.pr.gov.br/> acessado em 2022.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. da C. T. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Formação**, [S. l.], 2006, v. 1, n. 13.

LOBODA, C. R.; ANGELIS, B. L. D. de. Áreas públicas urbanas: conceito, uso e funções. **Ambiência**, Guarapuava, v. 1, n. 1, p. 125-139, jan./jun. 2005. Disponível em: <http://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/download/157/185>. Acesso em: 3 mar. 2022.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2009. 3 v.

MARTINS, C. **Biogeografia e ecologia**. 5. ed. São Paulo: Nobel, 1985.

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. **Vegetação urbana**. Porto Alegre, 2015.

MERCANTE, M. A. A vegetação urbana: diretrizes preliminares para uma proposta metodológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE O MEIO AMBIENTE, 3., 1991, Londrina. **Anais [...]** Londrina: UEL/ UEM/UNESP, 1991. p. 51-59.

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

MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F. (org.) **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

NITSCHKE, P. R., et al., **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina, PR: Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR. 2019. Available in: < <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677> > Acesso em: 25 de julho de 2022.

NUCCI, J. C. **Ecologia e planejamento da paisagem** — paisagens geográficas: um tributo a Felisberto Cavalheiro. Campo Mourão: Fecilcam, 2009.

NIGRO, G. T. Inter-relação entre fragmentos florestais urbanos e áreas construídas na bacia do córrego Cleópatra/Moscados, Maringá, PR. 2020.

OLIVEIRA, L. O. **Percepção do meio ambiente e Geografia: estudos humanistas do espaço, da paisagem e do lugar**. MARANDOLA JR., Eduardo; CAVALCANTE, Tiago Vieira (Orgs.). São Paulo: Cultura Acadêmica, 2017. 196 p. ISBN 978-85-7983-893-4.

SAMPAIO, R. C. N. **Efeito de borda em um fragmento de floresta estacional semidecidual no interior do Estado de São Paulo**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, São Paulo, 2011.

SIQUEIRA, J. C. de. **Os desafios de uma fitogeografia urbana**. Botânica, no. 56, Instituto Anchieta de Pesquisas, São Leopoldo, 2004. pp. 229-238.

SOARES, C. R. Arborização viária em Maringá-PR de 1940 a 2015: um estudo biogeográfico. 2020. Dissertação (Mestrado em geografia, Análise ambiental) – Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-graduação em Geografia, 2020.

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. Rio Claro: Graff Set, 1987.

VILLAÇA, F. **A delimitação territorial do processo urbano**. [S. l.]: [s. n.], 1997.

WHOQOL GROUP. The development of the World Health Organization quality of life assessment instrument (the WHOQOL). *In*: ORLEY, J.; KUYKEN, W. (ed.). **Quality of life assessment: international perspectives**. Heidelberg: Springer, 1994. p. 41-60.



**Tabela 18:** Espécies arbóreas encontradas na sede dos municípios de Boa Esperança, Farol e Janiópolis (PR)

<b>ITEM</b>	<b>NOME POPULAR</b>	<b>NOME CIENTÍFICO</b>
1	Abacateiro	<i>Persea americana</i>
2	Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>
3	Alchornea	<i>Alchornea Cordifolia</i>
4	Alecrim do Mato	<i>Lippia grata Schauer</i>
5	Alfeneiro	<i>Ligustrum vulgare</i>
6	Algodoeiro	<i>Gossypium</i>
7	Algodoeiro americano	<i>Gossypium hirsutum</i>
8	Amendoeira da praia	<i>Terminalia catappa</i>
9	Amoreira	<i>Morus alba</i>
10	Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>
11	Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>
12	Araticum	<i>Annona montana</i>
13	Aroeira salsa	<i>Schinus molle</i>
14	Árvore da Felicidade	<i>Polyscias fruticosa</i>
15	Árvore das perucas	<i>Cotinus coggygria</i>
16	Assacuí	<i>Euphorbia cotinifolia</i>
17	Astrapéia	<i>Dombeya Rosa</i>
18	Atemoia	<i>Annona atemoya</i>
19	Azaleia	<i>Rhododendron simsii</i>
20	Barba de Bode	<i>Calliandra harrisii</i>
21	Brinco de Índio	<i>Cojoba arborea</i>
22	Cacau do Maranhão	<i>Pachira aquatica</i>
23	Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>
24	Calabura	<i>Muntingia calabura</i>
25	Calistemo	<i>Callistemon viminalis</i>
26	Canela	<i>Ocotea odorifera</i>
27	Canforeira	<i>Cinnamomum camphora</i>
28	Cassia imperial	<i>Cassia fistula</i>
29	Castanha de Água	<i>Trapa natans</i>

30	Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>
31	Chapéu de Napoleão	<i>Thevetia peruviana</i>
32	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>
33	Clúsia	<i>Clusiaceae</i>
34	Cráton	<i>Codiaeum variegatum</i>
35	Dombeia Rosa	<i>Dombeya wallichii</i>
36	Dracena vermelha	<i>Cordyline fruticos</i>
37	Embaúba	<i>Cecropia</i>
38	Eritrina Indiana	<i>Erythina indica Linn</i>
39	Espirradeira	<i>Nerium oleander</i>
40	Eucalipto	<i>Eucalyptus</i>
41	Falsa Dormideira	<i>Chamaecrista fasciculata</i>
42	Falso Barbatimão	<i>Dimorphandra mollis Benth</i>
43	Ficus	<i>Ficus benamina</i>
44	Figueira	<i>Ficus carica</i>
45	Figueira de Jardim	<i>Ficus auriculata</i>
46	Flamboyant	<i>Delonix regia</i>
47	Goiabeira	<i>Psidium</i>
48	Graviola	<i>Annona muricata</i>
49	Grevílea	<i>Grevillea robusta</i>
51	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>
52	Guaçatonga	<i>Casearia sylvestris</i>
53	Hibisco	<i>Hibiscus</i>
54	Ipê	<i>Handroanthus</i>
55	Jabuticabeira	<i>Plinia cauliflora</i>
56	Jasmim catavento	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>
57	Jasmim Manga	<i>Plumeria rubra</i>
58	Laranjeira	<i>Citrus × sinensis</i>
59	Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>
60	Limoeiro	<i>Citrus limon</i>
61	Maça de Elefante	<i>Dillenia indica</i>
62	Macieira	<i>Malus</i>
63	Mamoeiro	<i>Carica papaya</i>

64	Manacá da Serra	<i>Tibouchina mutabilis</i>
65	Mangueira	<i>Anacardiaceae</i>
66	Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>
67	Mulungu-do-litoral	<i>Erythrina speciosa</i>
68	Murta	<i>Myrtus</i>
69	Neem	<i>Azadirachta indic</i>
70	Nêspera	<i>Eriobotrya japonica Lindl.</i>
71	Oiti	<i>Licania tomentosa</i>
72	Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata</i>
73	Pingo d'ouro	<i>Duranta repens</i>
74	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>
75	Primavera	<i>Bougainvillea</i>
76	Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>
77	Raivolfia Caffra	<i>Rauvolfia caffra Sond.</i>
78	Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i>
79	Romã	<i>Punica granatum</i>
80	Santa Barbara	<i>Melia azedarach</i>
81	Sena Viarim	<i>Sena Villarim</i>
82	Seriguela	<i>Spondias purpurea</i>
83	Sete Copas	<i>Terminalia catappa L.</i>
84	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>
85	Suinã	<i>Eythina Indiana</i>
86	Tamanqueiro	<i>Alchornea glandulosa</i>
87	Trepadeira de Inverno	<i>Clerodendron thomsonae</i>
88	Tuia da China	<i>Platycladus orientalis</i>
89	Urucum	<i>Bixa orellana</i>
90	Uva Japonesa	<i>Hovenia dulcis</i>
91	Xylosma Flexuosa	<i>Xylosma Flexuosa</i>

**Elaboração:** Andressa de Oliveira, 2023.

Fonte: Lorenzi, (2009).

