

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO EM GESTÃO DO TERRITÓRIO

DENNY WILSON JOBBINS HAAS

ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO DE CALÇADAS NO BAIRRO
UVARANAS EM PONTA GROSSA

PONTA GROSSA

2023

DENNY WILSON JOBBINS HAAS

**ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO DE CALÇADAS NO
BAIRRO UVARANAS EM PONTA GROSSA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Estadual de Ponta Grossa, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Gestão do Território.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Silvia Méri Carvalho

PONTA GROSSA

2023

H111 Haas, Denny Wilson Jobbins
Análise quali-quantitativa da arborização de calçadas no Bairro de Uvaranas em Ponta Grossa - PR / Denny Wilson Jobbins Haas. Ponta Grossa, 2023.
87 f.

Dissertação (Mestrado em Gestão do Território - Área de Concentração: Gestão do Território: Sociedade e Natureza), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientadora: Profa. Dra. Silvia Méri Carvalho.

1. Floresta urbana. 2. Inventário arbóreo. 3. Plano municipal. 4. Arborização urbana. I. Carvalho, Silvia Méri. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Gestão do Território: Sociedade e Natureza. III.T.

CDD: 910

Termo de aprovação



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - Bairro Uvaranas - CEP 84030-900 - Ponta Grossa - PR - <https://uepg.br>

TERMO

DENNY WILSON JOBBINS HAAS

ANÁLISE QUALI- QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO DE CALÇADAS NO BAIRRO UVARANAS EM PONTA GROSSA-PR

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Geografia – Mestrado em Gestão do Território, Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Profa. Dr. Sílvia Méri Carvalho - UEPG

Prof. Dr. Marcos Clair Bovo - UNESPAR

Profa. Dra. Rosemeri Segecin Moro - UEPG



Documento assinado eletronicamente por Rosemeri Segecin Moro, Professor(a), em 11/09/2023, às 06:16, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por Sílvia Méri Carvalho, Professor(a), em 11/09/2023, às 09:00, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.uepg.br/autenticidade> informando o código verificador 1612679 e o código CRC DA17094F.

Em memória de minha Avó
Edith Carolina Jobbins

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus pela oportunidade de realizar este projeto.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia e aos professores que me passaram seus conhecimentos.

A CAPES- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão de bolsa no último trimestre do curso.

Em especial, a professora Dr^a Silvia Méri Carvalho, que fez muito mais que o seu trabalho de orientação, participando do trabalho de campo, orientando e aconselhando.

Às professoras Zíngara Rocio dos Santos Eurich e Karina Fioravante, pelo incentivo na realização desta dissertação.

À professora Karin Linete Hornes e aos alunos do 4º ano de Bacharelado em Geografia- Turma 2021, turma em que realizei estágio de docência.

Aos amigos e companheiros de laboratório Bárbara de Carvalho Macedo, Felipe Gabriel Mendes, Allan Araújo, pelo auxílio em todas as etapas do mestrado, desde a organização em gabinete, trabalho de campo e análise dos dados.

A Prefeitura Municipal de Ponta Grossa - PMPG, especialmente a Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SMMA e Centro de Educação Ambiental- CEA, que participaram deste projeto nos trabalhos de campo.

A minha família Rute Jobbins Haas, Marcelo Haas e Willy Anderson Jobbins Haas, que me apoiaram na decisão de realizar o mestrado, e a Narinha Jobbins Caillot, Felipe Caillot, Eduardo Caillot e Narciza Jobbins, que me deram “poso” e “pratos de pão véio” quando eu pedi e precisei, e a toda família e amigos que acreditaram nesta jornada.

Valeu a pena?

Tudo vale a pena,
quando a alma não é
pequena.

(Fernando Pessoa)

RESUMO

A arborização urbana pode ser entendida como o conjunto de vegetação arbórea natural ou cultivada presente em uma cidade, compondo praças, parques, ruas ou em outros elementos da infraestrutura verde urbana. Proporciona benefícios ambientais, sociais, psicossociais e econômicos para uma cidade e sua população, bem como oferta diversos serviços ecossistêmicos. A falta de planejamento da arborização de uma cidade pode acarretar diversos problemas, como conflitos com cabos de energia, calçadas e outras árvores. No Paraná, o Ministério Público determinou que todos os municípios devem realizar um Plano Municipal de Arborização Urbana. Levando em consideração estes aspectos, esta pesquisa tem o objetivo de realizar uma análise da arborização de calçadas no bairro Uvaranas, bem como entender as características espaciais e fitofisionômicas das árvores encontradas no bairro. A partir do levantamento em campo foram coletados dados referentes à altura, origem, classe de condição, se a árvore possui conflitos com infraestrutura, se possui pragas e doenças, entre outros fatores relacionados à árvore e ao ambiente utilizando, por meio de formulário digital do Google My Maps. O bairro de Uvaranas possui 3405 árvores, sendo 51,9% nativas, 39,8% exóticas e 8,3% não foram identificadas. Em relação a condição das árvores, 90,2% das árvores são satisfatórias, com poucos problemas em sua estrutura, e 37,4% possuem porte médio. Dos conflitos encontrados, 56,4% das árvores apresentam situações conflitantes, principalmente com cabos de energia, outra árvore ou calçada, e 57,6% apresentaram lesões em seu tronco, principalmente por poda. Em comparação com outros bairros de Ponta Grossa, e outras cidades do Paraná e Brasil, a arborização do bairro de Uvaranas apresenta características semelhantes em relação às principais espécies encontradas, conflitos e lesões. O bairro possui grande potencial para adensamento arbóreo, entretanto, devem ser seguidas recomendações para que as árvores sejam plantadas de forma correta nos lugares corretos.

Palavras-chave: Floresta urbana, Inventário arbóreo, Plano Municipal de arborização urbana

ABSTRACT

Urban afforestation can be understood as the set of a natural or cultivated arboreal vegetation present in a city, composing squares, parks, streets or other elements of urban green infrastructure. It provides environmental, social, psychosocial and economic benefits for a city and its population, as well as offering a number of ecosystemic services. The lack of planning for a city's afforestation can result in several problems, such as conflicts with power cables, sidewalks and other trees. In Paraná, the Public Ministry has determined that all municipalities must accomplish a Municipal Urban Afforestation Plan. Taking these aspects into consideration, this research aims to perform an analysis about the afforestation of sidewalks in Uvaranas neighborhood as well as understanding the spatial and phytophysiological characteristics of the trees found in the neighborhood. From the field survey, data were collected regarding height, origin, condition class, whether the tree presents conflicts with infrastructure, whether it has pests and diseases, among other factors related to the tree and the environment used, by means of a digital form of the Google My Maps. Uvaranas neighborhood has 3,405 trees: 51,9% of them are native, 39,8% are exotic and 8,3% have not been identified. With regard to the conditions of the trees, 90,2% are satisfactory, with few problems in their structure, and 37,4% are medium sized. Of the conflicts found, 56,4% of the trees present conflicting situations, mainly with power cables, another tree or sidewalk and 57,6% presented injuries to their trunk, mostly due to pruning. Compared to other neighborhoods in Ponta Grossa and other cities in Paraná and Brazil, the afforestation of the Uvaranas neighborhood presents similar characteristics in relation to the main species found, conflicts and injuries. The neighborhood has great potential for tree densification, however, recommendations must be followed, so the trees can be planted correctly in the right places.

Keywords: Urban Forest, Arboreal Inventory, Municipal Plan Urban Afforestation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Floresta urbana e suas tipologias.....	17
Figura 2: Afastamento das árvores em relação aos equipamentos públicos.....	26
Figura 3: Localização da área de estudo.....	29
Figura 4: Medição da copa no sentido muro para calçada.....	31
Figura 5: Formulário digital para coleta de campo.....	32
Figura 6: Tablet utilizado em campo.....	33
Figura 7: Hipsômetro utilizado.....	33
Figura 8: Origem das árvores presentes nas calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa-PR.....	35
Figura 9: Distribuição de espécies exóticas nas calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa PR.....	37
Figura 10: Distribuição de espécies nativas nas calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa PR	39
Figura 11: Classe de condição das árvores nas calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa PR.....	43
Figura 12: Exemplo de classe de condição 2.....	44
Figura 13: Exemplo de classe de condição 1.....	44
Figura 14: Exemplo de classe de condição 3.....	44
Figura 15: Exemplo de classe de condição 4.....	44
Figura 16: Porte das árvores do bairro Uvaranas, Ponta Grossa PR.....	45
Figura 17: Área livre maior que 1m ² :	46
Figura 18: Área livre menor que 1m ²	46
Figura 19: Área livre ao redor do tronco das árvores nas calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa PR	47
Figura 20: Conflito com cabos de energia.....	48
Figura 21: Conflito com outra árvore.....	48
Figura 22: Conflito com muro.....	49
Figura 23: Conflito com calçada.....	49

Figura 24: Conflito com placa de sinalização.....	49
Figura 25: Conflito com esquina.....	49
Figura 26: Árvore com mais de um conflito (cabo de energia e calçada)	50
Figura 27: Conflitos encontrados nas árvores das calçadas do Uvaranas, Ponta Grossa PR.....	52
Figura 28: Árvore plantada em solo exposto.....	53
Figura 29: Árvore plantada em solo gramado.....	53
Figura 30: Árvore com cimento ao redor.....	53
Figura 31: Árvore em calçada com petit pavê ao redor.....	53
Figura 32: Árvore plantada entre paver.....	54
Figura 33: Árvore em calçada lajotada.....	54
Figura 34: Árvore na posição 2.....	54
Figura 35: Árvore na posição 3.....	54
Figura 36: Árvore na posição 1	55
Figura 37: Necessidade de poda por cabo de energia.....	56
Figura 38: Necessidade de poda por conflito com outra árvore.....	56
Figura 39: Necessidade de poda por comprometer passagem de pedestres.....	57
Figura 40: Tillandsia.....	58
Figura 41: Pteridófita.....	58
Figura 42: Orquídeas.....	58
Figura 43: Micrograma.....	58
Figura 44: Bromélia.....	58
Figura 45: Presença de mais de um tipo de epífita.....	58
Figura 46: Epífitas encontradas nas árvores do Bairro Uvaranas-Ponta Grossa-PR.....	60
Figura 47: Erva de passarinho.....	61
Figura 48: Antracnose.....	61

Figura 49: Árvores com presença de pragas e doenças nas calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa, PR.....	62
Figura 50: Árvores com lesões encontradas nas calçadas no bairro Uvaranas, Ponta Grossa, PR.....	64
Figura 51 :Lesão por poda.....	65
Figura 52: Lesão por arame.....	65
Figura 53: Pneu ao redor do tronco.....	65
Figura 54: Tronco queimado.....	65
Figura 55: Raízes expostas.....	66
Figura 56: Tronco pintado.....	66
Figura 57: Árvore sem simetria.....	68
Figura 58: Árvore com simetria.....	68
Figura 59: Vias e quadras com potencial de adensamento arbóreo no bairro Uvaranas, Ponta Grossa-PR.....	70

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Altura das árvores no bairro Uvaranas, Ponta Grossa-PR.....	42
Gráfico 2: Perímetro das árvores encontradas nas calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa-PR.....	67
Gráfico 3: Distribuição de frequência das classes das copas das árvores.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Principais espécies encontradas na arborização de calçadas do bairro Uvaranas.....	40
Tabela 2: Tipos de conflitos presentes nas árvores das calçadas do bairro Uvaranas.....	50
Tabela 3: Quantidade de árvores por largura de via.....	55

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
1 ARBORIZAÇÃO URBANA: ASPECTOS CONCEITUAIS, BENEFÍCIOS E PLANEJAMENTO.....	16
1.1 ARBORIZAÇÃO URBANA NO CONTEXTO DO ESPAÇO E PLANEJAMENTO URBANO.....	19
1.2 AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA: INVENTÁRIO ARBÓREO	21
1.3 METODOLOGIAS PARA IMPLANTAÇÃO DE ÁRVORES.....	23
2 METODOLOGIA.....	27
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA.....	27
2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	29
3 RESULTADOS.....	34
3.1 ASPECTOS GERAIS DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS DO BAIRRO UVARANAS.....	34
3.2 RELAÇÃO ESPACIAL DE VIAS DO BAIRRO UVARANAS.....	46
3.3 CALÇADAS POTENCIAIS PARA ADENSAMENTO ARBÓREO.....	69
4 DISCUSSÃO DOS DADOS.....	72
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
REFERÊNCIAS.....	76
ANEXO A- FORMULARIO PARA INVENTARIO ARBÓREO.....	83
ANEXO B- LISTA DE ESPÉCIES ARBÓREAS.....	84

INTRODUÇÃO

O ambiente urbano é constituído por ambientes verdes, cinzas, de resíduos e aquáticos, e conforme o seu desenvolvimento, ocorre a perda e a degradação de serviços ecossistêmicos. Para minimizar estes efeitos, alternativas sustentáveis como florestas urbanas estão sendo consideradas (Adler; Tanner, 2015; FAO, 2017).

Dentre todos os elementos que compõem uma cidade, a floresta urbana, faz parte do conjunto de elementos que formam o espaço verde urbano, necessitando de um olhar mais atento, um estudo minucioso para que seja compreendida, preservada e, se necessário, modificada. Toda a vegetação plantada em áreas públicas e particulares em áreas urbanas e periurbanas, incluindo ruas, parques, jardins, que podem proporcionar diversos benefícios e serviços ecossistêmicos para a cidade e sua população, são as chamadas florestas urbanas, (Biondi, 2015; CREA, 2011) que são o assunto desta pesquisa.

Para que a arborização urbana seja eficiente, é necessário um Plano Municipal de Arborização Urbana, que é de responsabilidade do poder público municipal para conhecer o patrimônio arbóreo da cidade e poder planejar o plantio de árvores com eficácia e eficiência, sem gerar conflitos com infraestruturas urbanas, como cabos de energia, calçadas, placas de sinalização, entre outros.

No Paraná, o Ministério Público determinou que todos os municípios do estado devem elaborar um Plano Municipal de Arborização Urbana, levando em consideração questões como: onde plantar, o que e como plantar, se existem condições do ambiente suportar a árvore, além de outras questões, como diversidade de espécies, equilíbrio de espécies exóticas e nativas e valores culturais.

Este estudo faz parte de um projeto desenvolvido pelo LAESA - Laboratório de estudos Socioambientais, em parceria com a Prefeitura Municipal de Ponta Grossa-PMPG e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SMMA-PG, com objetivo de realizar um inventário arbóreo do bairro Uvaranas, contribuindo para a elaboração do Plano Municipal de Arborização urbana. O bairro Uvaranas foi escolhido para esta pesquisa pois é um dos maiores da cidade, em número de habitantes, e segundo Tadenuma (2019), é um dos bairros que possui densidade arbórea muito baixa. Nesta pesquisa foi dado ênfase a uma tipologia da Floresta urbana, ou seja, a arborização de ruas, que no presente texto será abordada com o termo arborização de calçadas.

A partir da questão central, “Quais as principais características da arborização de calçadas no bairro Uvaranas, em Ponta Grossa- PR”, alguns objetivos foram propostos para este estudo.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

- Analisar a arborização presente nas calçadas do bairro Uvaranas, na área urbana de Ponta Grossa- PR, do ponto de vista espacial e fitofisionômico.

Objetivos Específicos:

- Realizar um inventário das árvores presentes no bairro Uvaranas, por meio de mapeamento, identificação e medição;
- Identificar as espécies quanto suas características fitofisionômicas;
- Indicar vias para adensamento arbóreo, a partir de critérios relacionados à distância de equipamentos urbanos e largura de calçadas.

Esta pesquisa está dividida em 4 partes. Na primeira parte foram abordados aspectos conceituais e discutidos as tipologias sobre arborização urbana e arborização de calçadas, como por exemplo, seus benefícios, relação com o ambiente, planejamento, além de mostrar diferentes critérios que os autores utilizam para que a arborização de calçadas seja eficiente.

A segunda parte aborda a metodologia utilizada para esta pesquisa, a partir de levantamento em campo, a área de pesquisa, o bairro Uvaranas, que ocupa a porção leste da área urbana de Ponta Grossa, os equipamentos utilizados para coleta de informações de cada indivíduo arbóreo, bem como detalha as informações coletadas em campo, referentes a cada indivíduo arbóreo e seu entorno.

A terceira parte demonstra os resultados obtidos nesta pesquisa em relação aos aspectos gerais das árvores, como origem, classe de condição, se necessita de poda, se possui pragas e doenças, além da análise do entorno da árvore.

A quarta parte traz discussões dos dados obtidos e algumas considerações e sugestões sobre a arborização do bairro Uvaranas.

1 ARBORIZAÇÃO URBANA: ASPECTOS CONCEITUAIS, BENEFÍCIOS E PLANEJAMENTO

Neste item serão abordados temas relacionados à arborização urbana em seus aspectos conceituais, planejamento no contexto urbano e seus benefícios, além de abordar algumas recomendações e parâmetros relacionados ao plantio de árvores nas ruas das cidades.

O desenvolvimento de áreas urbanas, bem como de seu entorno, ocasiona a degradação de diversos ecossistemas naturais, causando perda de serviços ecossistêmicos e mudanças climáticas. Assim, segundo a FAO- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2017), é necessário se pensar uma forma de desenvolvimento sustentável, capaz de atender às demandas de uma área urbanizada.

Uma das formas de promover o desenvolvimento sustentável são as florestas urbanas, definidas como: “redes e sistemas que compreendem todas as florestas, grupos de árvores, árvores individuais localizadas nas áreas urbanas e periurbanas, e portanto, incluem árvores nas ruas, árvores nos parques e jardins e nas esquinas das ruas” (FAO, 2017, p.3).

Segundo o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CREA-PR (2011), a floresta urbana se refere a toda vegetação plantada nas áreas públicas e particulares, incluindo áreas periurbanas, mas para Biondi (2015) o termo ‘floresta urbana’ é muito mais abrangente, uma vez que abrange a vegetação de uma cidade de forma geral, considerando outras formas de vida como arbustos, plantas aquáticas e trepadeiras.

Ainda para o CREA (2017) e Biondi (2008), o conceito de arborização urbana se refere às plantas lenhosas e herbáceas que fazem parte da composição urbana, tanto em estrutura como em paisagem, podendo estar em áreas privadas ou públicas. Esta última autora defende que todas as plantas inseridas no contexto urbano não podem ser consideradas isoladas do meio em que se encontram, mas no Brasil o termo mais difundido é ‘arborização urbana’, um pouco diferente de “floresta urbana”.

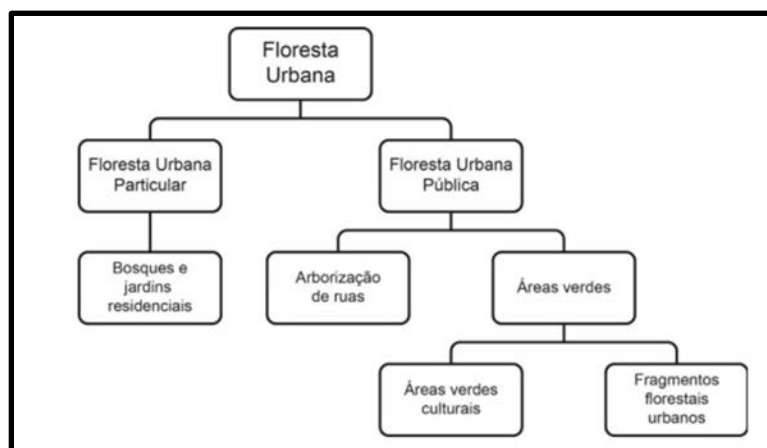
Magalhães (2006) afirma ainda que, dependendo da terminologia utilizada, os termos não abrangem as funções e definições da floresta urbana ou da vegetação urbana e que a área de conhecimento em foco interfere na definição e abrangência dos termos. Definir floresta urbana nesta escala representa uma quebra de paradigma

do conhecimento em construção, e a evolução conceitual vai depender dos debates científicos à luz da ecologia urbana (Biondi, 2015).

Ainda para Biondi (2015), a floresta urbana se divide em duas categorias principais (figura 1):

- Floresta Urbana privada, que compreende bosques e jardins residenciais;
- Floresta Urbana Pública, que compreende a arborização de vias públicas, e áreas verdes – estas definidas a partir de fragmentos florestais urbanos e áreas verdes culturais que apresentam diferentes graus de antropização, como praças, parques, largos, jardins públicos, entre outros ambientes.

Figura 1: Floresta urbana e suas tipologias.



Fonte: Biondi (2015)

A preocupação com o bem-estar social e o ambiente urbano, além do crescimento das cidades, faz com que os órgãos municipais e gestores das cidades se voltem mais à arborização urbana Bonametti (2003) ressalta:

Com o crescimento da população urbana e, por conseguinte, da área urbanizada, tem havido por parte das administrações públicas um maior interesse em prol da arborização das cidades, principalmente no que se refere à qualidade e preservação dos espaços de circulação dentro desta. (Bonametti, 2003, p.52).

Gonçalves e Rocha (2010) definem arborização urbana como o conjunto de vegetação arbórea natural ou cultivada presente em uma cidade, compondo praças, parques, ruas ou em outros elementos da infraestrutura verde nas cidades.

Gonçalves (2009) e Kern e Schmitz (2013) complementam que a arborização urbana é entendida como cobertura vegetal de porte arbóreo, e ocupa três espaços distintos: áreas livres de uso público e potencialmente coletivo, áreas livres privadas, e a vegetação que acompanha a malha viária.

Diversos são os benefícios proporcionados pela vegetação em ambientes urbanos e, segundo a FAO (2017), implementar os elementos da floresta urbana são medidas sustentáveis para ampliar a qualidade de vida das populações e das cidades, tornando-as mais seguras, agradáveis, salubres, ricas e atrativas, além de proporcionar à população: segurança alimentar, oferta de empregos, preservação da biodiversidade, melhoria da saúde física e mental das pessoas, redução do escoamento superficial, dentre outros benefícios.

Os benefícios advindos a partir de um ecossistema constituem os serviços ecossistêmicos, classificados por Panasolo *et al.* (2019) em quatro categorias: serviços de provisionamento, de suporte, culturais e de regulação. Para a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA, 2005), serviços de provisionamento proporcionam alimentos, água e matéria prima, como fibras e recursos energéticos. Os serviços de suporte envolvem a formação de solos, produção de oxigênio, ciclagem de nutrientes e produção primária.

Serviços culturais estão relacionados a aspectos religiosos, espirituais, estéticos, que podem gerar inspiração e reflexão, e envolvem também aspectos educacionais, culturais e de recreação, como por exemplo o ecoturismo. Serviços de regulação estão relacionados à regulação da qualidade do ar, da água, e aspectos relacionados à diminuição de doenças, conservação da biodiversidade e mitigação e controle de danos naturais.

Duarte *et al.* (2017), Silva *et al.* (2019), Zambonato *et al.* (2021) e Bobrowski e Biondi (2015) agrupam os diversos os benefícios e serviços ecossistêmicos proporcionados pela floresta urbana em:

- Ambiental: regulação do microclima, interceptação da água da chuva, redução do escoamento superficial, manutenção do solo, redução da poluição atmosférica e sonora, preservação da fauna e flora, recuperação de ambientes degradados.
- Psicossocial: auxilia na recuperação física e mental ao aproximar pessoas do ambiente natural, aumento do convívio e interação social, redução do estresse e aumento da segurança.
- Estético: proporciona para a cidade linhas, formas, texturas, cores, que trazem contraste com as construções presentes nas cidades, além de trazer movimento pelas folhas e profundidade para ruas e avenidas.

- Econômico: redução de gastos com a infraestrutura pública, estímulo ao consumo e ao turismo, regulação do consumo de energia elétrica, valorização do ambiente.

Duarte *et al.* (2017) afirmam que embora os serviços ecossistêmicos relacionados com a arborização urbana possam reduzir e compensar perdas de qualidade ambiental que ocorrem no processo de expansão urbana e da produção do espaço urbano, no Brasil o entendimento da arborização urbana ainda se reduz aos aspectos paisagísticos e estéticos, não considerando as outras necessidades das cidades.

Embora o termo floresta urbana esteja sendo difundido no Brasil, o termo utilizado para esta dissertação será Arborização Urbana, e mais especificamente a tipologia da arborização de ruas (Biondi, 2015). Nesta dissertação a expressão arborização de vias públicas ou de ruas, será substituída por arborização de calçadas públicas.

1.1 ARBORIZAÇÃO URBANA NO CONTEXTO DO ESPAÇO E PLANEJAMENTO URBANO

Adler e Tanner (2015) afirmam que um ambiente urbano é construído por diversos tipos de habitats, divididos nas categorias de: habitats construídos habitats de resíduos, habitats verdes e habitats aquáticos.

Sobre os habitats verdes, os autores destacam que estão presentes em campos de jogos, gramados e jardins, beiras de estrada, em bosques, parques, cemitérios e nas árvores nas ruas.

O planejamento das cidades e a presença de árvores são fatores importantes para qualificar o espaço urbano, uma vez que a arborização beneficia ruas e bairros e diminui problemas ambientais urbanos (Patrício, 2017). Assim, para Gonçalves (2009), a implantação e manutenção da arborização urbana constitui uma atividade relevante da gestão urbana, devendo fazer parte dos planos, projetos e programas urbanísticos das cidades. Sendo o planejamento da arborização uma responsabilidade do município, previsto em lei pelo *Estatuto da Cidade* (Brasil, 2001), estes devem executar as etapas previstas no Plano de Arborização Urbana com objetivo de orientar o poder público para as ações a serem tomadas, desde o plantio, manejo e, preservação, evitando conflitos com a infraestrutura urbana, (calçadas,

rede elétrica, entre outros), problemas com veículos e pedestres, além de afetar a própria saúde das árvores.

Diante disso, Biondi e Althaus (2005) afirmam que planejar a arborização é escolher a árvore correta para o lugar correto, sem atrapalhar as funções que exercem, com o uso de critérios técnicos e científicos. Pivetta e Silva Filho, (2002) afirmam que os benefícios que a arborização proporciona estão relacionados à qualidade de seu planejamento, no entanto Kulchetscki *et al.* (2006) ressalta que a arborização urbana no Brasil, não leva em consideração critérios técnicos e científicos, focando mais em beleza cênica e sombreamento.

O planejamento da arborização urbana deve ter a participação de diversas áreas de conhecimento, com objetivos de curto, médio e longo prazo, sendo necessários objetivos definidos e conhecimento dos recursos existentes e contexto em que o planejamento será realizado (Duarte, 2013). Outros aspectos a serem considerados envolvem aspectos históricos e culturais do local, necessidades da população e as condições do ambiente em que o plano será realizado (Paiva; Gonçalves, 2002).

Portanto, o planejamento da arborização urbana deve ser realizado através de um *Plano Diretor de Arborização Urbana* (PDAU), um documento oficial do município, para promover e incentivar a arborização urbana, levando em consideração todos os aspectos relacionados à gestão das árvores, como implantação, plantio, monitoramento e manutenção, incluindo também, a arborização já existente (MPPR, 2018). Isto envolve considerar aspectos como: quais espécies deverão ser plantadas, quando e onde plantar árvores, como substituir uma árvore, além de promover aspectos relacionados à educação ambiental, aos cuidados com as árvores e combate ao vandalismo.

Os aspectos a serem considerados no PDAU, são destacados pelo Ministério Público do Paraná (MPPR-2018):

(...) deve levar em conta as seguintes questões: o quê, como, onde e quando plantar. É preciso considerar fatores básicos como: condições locais, espaço físico disponível e características das espécies a utilizar.

O projeto de arborização urbana deve obedecer a determinadas normas, inclusive respeitando os valores culturais, ambientais e memória da cidade. Deve proporcionar conforto para as moradias, sombreamento, abrigo e alimento para a avifauna, contribuir para a biodiversidade, permitir a permeabilidade do solo, colaborar com a diminuição dos índices de poluição e proporcionar melhoria das condições do ambiente urbano como um todo. (MPPR, 2018, p. 36).

Outros fatores fundamentais a serem considerados, segundo o MPPR (2018) é a diversidade de espécies, adaptabilidade ao meio inserido e equilíbrio entre espécies nativas e exóticas.

Um plano de arborização bem desenvolvido apresenta vantagens como: menor custo de manutenção, poda, limpeza e remoção de árvores, diminuição de problemas com doenças e pragas, menores danos e interferências das árvores em prédios, construções e calçadas, além de proporcionar uma arborização agradável na sua estética e fornecer segurança para a população (Araujo; Araujo, 2011).

Paiva e Gonçalves (2012) concluem que um bom PDAU facilita todas as fases relacionadas a arborização, desde o diagnóstico até sua gestão e Gonçalves (2009) aponta que o bom planejamento da arborização possibilita reduzir gastos com a manutenção de árvores.

No Paraná, o Ministério Público determinou que todos os 399 municípios devem elaborar um Plano Municipal de Arborização Urbana. Segundo o Instituto Água e Terra- IAT (IAT, 2020) apenas 18 municípios tiveram seus planos aprovados, pois existem problemas como: falta de profissionais, planos incompletos, espécies de árvores inadequadas, acessibilidade e arborização insuficiente.

Em Ponta Grossa, a partir da iniciativa da Universidade Estadual de Ponta Grossa-UEPG, foi realizada uma parceria com a Prefeitura Municipal de Ponta Grossa- PMPG e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente- SMMA, para realizar o levantamento real e potencial das árvores nos bairros da cidade a fim de subsidiar o PDAU.

1.2 AVALIAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA: INVENTÁRIO ARBÓREO

Ao se pensar em um planejamento que envolva as árvores no ambiente urbano, é necessário pensar em diferentes estratégias, que podem contemplar, o mapeamento, a identificação e a medição dessas. Uma das etapas iniciais, são os inventários arbóreos. Para Biondi e Lima Neto (2011) os inventários são essenciais para evitar conflitos com a infraestrutura pública e atender às demandas da população. Já para Neyns e Canters (2022), um inventário arbóreo detalhado facilita um planejamento urbano sustentável, além de ajudar no gerenciamento adequado de áreas verdes e na compreensão dos serviços ecológicos que a vegetação proporciona.

Santos, Aragão e Santana (2019), Araujo e Araujo (2011) e Zambonato *et al.* (2021) afirmam que um inventário possibilita obter um panorama da arborização de uma cidade pois envolve catalogar espécies arbóreas, realizados por censo (completos) ou por amostragem (parciais), estabelecer sua distribuição, localização e seus aspectos fitossanitários. Tadenuma e Carvalho (2021), ressaltam que o conhecimento qualiquantitativo fornece informações relevantes para um planejamento e manejo adequado da arborização, podendo assim, evitar conflitos e problemas.

Silva, Paiva e Gonçalves (2017) complementam que os inventários dependem do objetivo a ser realizado. Os inventários por censo podem ser qualitativos, quantitativos e qualiquantitativos, sendo indicados para cidades até médio porte, pois depende de muitos recursos para sua execução.

Dessa forma, os inventários por amostragem são mais eficientes para grandes cidades, pois apresentam vantagens como maior rapidez para serem realizados, custo reduzido e uma grande amplitude do que pode ser coletado.

Inventários podem e devem ser complementados com o uso de geotecnologias, como Sistema de Informação Geográfica e Sensoriamento Remoto, realizados de forma digital, utilizando programas com georreferenciamento e geoprocessamento. Silva, Gonçalves e Paiva (2007) ressaltam que atualmente não se admite outra forma de armazenar dados de inventário senão por meio de um sistema computadorizado. O inventário, junto com a informatização dos dados, ajuda a tornar a gestão da arborização mais completa e eficaz, ajudando na manutenção, monitoramento e reduzindo custos (Castro; Dias; Amanajás, 2016).

Crispim, Palhano e Carvalho (2018), levantando trabalhos que empregaram o uso de geotecnologias e análises espaciais na arborização de vias públicas, ressaltam que 63,18% utilizaram geotecnologias para realizar levantamentos arbóreos, enquanto outros utilizaram classificações supervisionadas, índice Kappa, levantamento por *Google View*, entre outros.

Em Ponta Grossa, Tadenuma (2019) realizou um inventário arbóreo da arborização de calçadas por meio de levantamento utilizando imagens de satélite, identificando um total de 28.925 árvores. Através da metodologia de Iwama (2014), que relaciona níveis de atenção entre uma árvore e uma via, a autora chegou à conclusão de que o número de árvores em calçadas é escasso, e que o levantamento realizado por esse método pode proporcionar diagnósticos de potencial

arbóreo para um plano de arborização urbana. Ainda em Ponta Grossa, Zambrano (2020), com imagens de satélites, utilizou análise visual, NDVI, classificação supervisionada e não supervisionada para mapear e quantificar árvores nas calçadas, obtendo resultados entre 76,02% e 94,74% de acertos.

Embora os elementos que irão constituir um inventário arbóreo dependam do objetivo que o mesmo deseja alcançar, diversos elementos que compõem o inventário arbóreo se repetem.

Zambonato *et al.* (2021) destacam que diversas abordagens têm em comum elementos como identificação da espécie, localização e característica do ambiente (nome da via, largura da calçada, entre outros), diâmetro da copa, presença de pragas, doenças, conflitos ou injúrias. Em sua proposta para realização de inventário, os autores propõem também considerar aspectos como formato da copa, sombreamento, barreira de vento e som, considerando aspectos paisagísticos.

Matiello *et al.* (2019), para ressaltar a importância de árvores históricas em Santa Maria- RS, utilizaram também aspectos como fenologia reprodutiva, idade, sistema radicular e processo de supressão. Também Rocha (2016) levou em consideração os aspectos paisagísticos das árvores para os inventários, como, por exemplo, a condição fitossanitária da árvore, efeito da barreira visual, qualidade estética e taxa de crescimento.

1.3 METODOLOGIAS PARA IMPLANTAÇÃO DE ÁRVORES

O *Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana* (MPPR, 2018) leva em consideração diversos critérios que vão desde a escolha das espécies (se são nativas, exóticas, caducifólias, perenifólias), formato da copa, tipologia climática, se produz frutos, até sua resistência a pragas e doenças e sua adaptabilidade ao meio urbano, levando também em consideração os inventários e monitoramentos já existentes.

Desta maneira, para desenvolver um plano de arborização, além do inventário ser essencial, é necessário levar em consideração as características do meio em que a árvore será plantada.

Silva, Paiva e Gonçalves (2017) afirmam que diferentes metodologias podem resultar, e apresentar diversos graus de precisão em relação a arborização urbana.

Nesta dissertação, serão abordadas algumas metodologias sobre a arborização de vias públicas, ou seja, aquelas presentes ao longo das calçadas.

Mascaró e Mascaró (2015) apresentam um enfoque levando em consideração os diferentes tipos de vias encontradas nas cidades, considerando a largura da calçada, a largura da via, de modo que o foco principal é o conforto dos usuários, facilidade de movimentação, e o conforto e segurança do trânsito e sua permanência. Seus principais critérios são:

- Para ruas e passeios estreitos: árvores de pequeno porte;
- Para ruas estreitas e passeios largos: árvores de pequeno porte, e pequeno e médio porte para áreas sem fiação elétrica;
- Para ruas largas e passeios estreitos: os autores recomendam não plantar árvores diretamente no passeio, mas plantar árvores de médio porte no calçamento a uma distância de 50 centímetros da calçada, se não houver fiação;
- Para ruas e passeios largos: árvores de grande porte, ou pequeno porte se houver fiação;
- Para árvores de pequeno porte: distância de 5 metros entre elas;
- Para árvores de médio porte: distância de 7 metros entre elas;
- Para árvores de grande porte: distância de 10 metros entre elas.

Para Silva, Paiva e Gonçalves (2017), a largura do passeio é um fator determinante para poder realizar o plantio de uma árvore. Esses autores consideram uma rua como estreita (largura inferior a 7 metros) e larga (largura maior que 7 metros). Tais autores classificam também a largura das calçadas, onde:

- Estreita: calçada com até 1,5 metros;
- Média: de 1,5 até 3,0 metros;
- Larga: maior do que 3,0 metros.

Em relação ao porte da árvore, os autores sugerem 3 tamanhos: pequeno porte (até 5 metros de altura), médio porte (de 5 até 10 metros de altura) e grande porte (maior que 10 metros de altura). O porte e altura são independentes se a árvore é nativa ou exótica. As considerações dos autores foram as seguintes:

- As larguras dos passeios devem ter no mínimo 2,40 metros onde não possui recuo obrigatório de edificações;
- Largura mínima de 1,50 metros, para passeios que possuem recuo obrigatório;

- Em passeios com largura de 1,50 a 2 metros, recomenda-se plantar árvores de pequeno porte;
- Em passeios com largura de 2 a 2,40 metros, é recomendado o plantio de árvores de pequeno e médio porte, com até 8 metros de altura;
- Em passeios com largura de 2,40 a 3 metros, plantar árvores de pequeno, médio e grande porte, com altura de até 12 metros;
- Em passeios com largura superior a 3 metros, é recomendado plantar árvores de pequeno, médio e grande porte com altura superior a 12 metros.

O Guia de Arborização Urbana, do Município de Registro (Registro-SP, 2017), recomenda que a largura mínima de uma calçada para se plantar uma árvore seja de 1.90 m, em ruas com no mínimo 7 metros de largura. Neste guia, as árvores são classificadas em pequeno porte (até 6 metros de altura), médio (de 7 a 10 metros) e grande porte (de 10 a 15 metros), e as recomendações de distanciamento de edificações é de: 2 metros para árvores de pequeno porte, 4 metros para árvores de médio porte e 7 metros para árvores de grande porte.

Milano e Dalcim (2000) levam em consideração o espaço físico disponível entre a árvore e o ambiente, para que não ocorram conflitos. Para os autores, as condições ideais para o plantio de árvores seriam estar em calçadas entre 2,40 metros a 3,60 metros de largura, em área gramada, sendo recomendado árvores de pequeno porte.

Entretanto, os autores também abordam considerações genéricas, levando em consideração o recuo de construções, onde é possível plantar árvores de médio porte em calçadas menores com 3 metros, mas que possuem recuo de no mínimo 4 metros, e em calçadas maior que 3 metros, é possível plantar árvores de grande porte em calçadas com mais de 4 metros de largura. Para os autores, tais recomendações genéricas não devem ser absolutas, pois não consideram a interação entre a árvore e o ambiente.

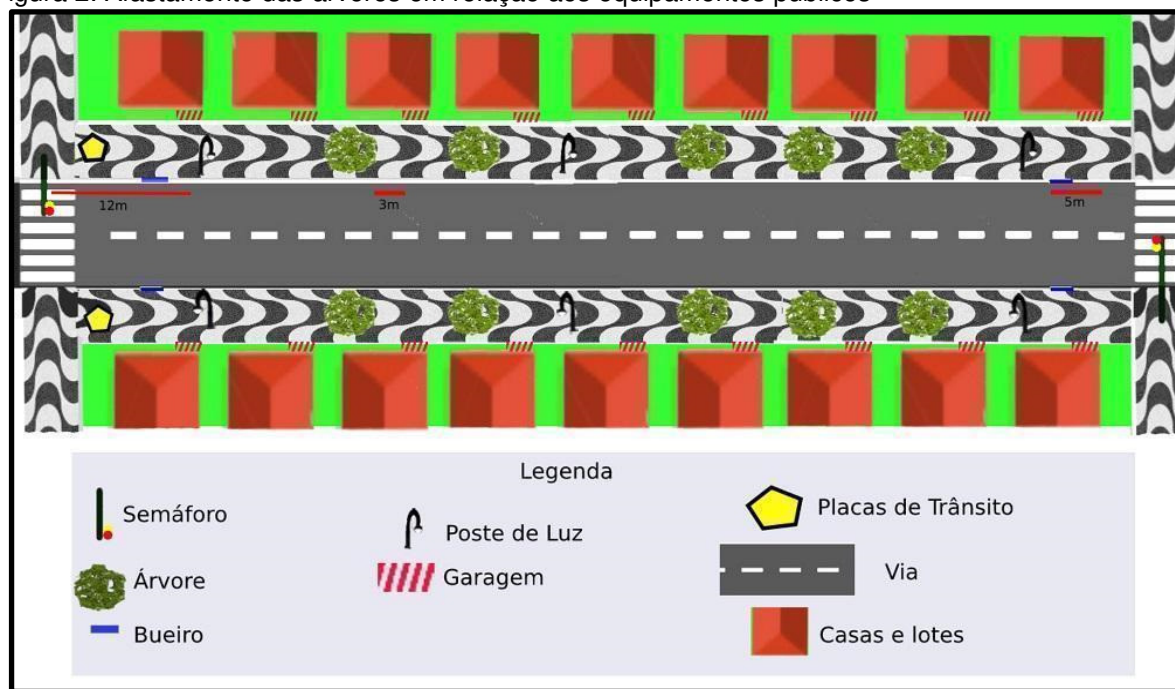
Schuch (2006) fez suas considerações em relação ao *afastamento das árvores com equipamentos* presentes nas vias (figura 2), como por exemplo, semáforos, placas de sinalização e postes de iluminação, garagens e bueiros. A proposta leva em consideração que o plantio de uma árvore não interfira na utilização desses equipamentos.

- 12 metros de distância de semáforos;

- Recuo mínimo de 5 metros de cada esquina, postes de iluminação pública e placas de sinalização;
- 3 metros de distância de garagens;
- 2 metros de distância dos bueiros.

A autora sugere a distância de 5 a 7 metros para árvores de pequeno e médio porte, não citando considerações para árvores de grande porte.

Figura 2: Afastamento das árvores em relação aos equipamentos públicos



Fonte: Carvalho *et al.* (2019)

O município de Pitangueiras-SP (2020), faz orientações para o plantio de árvores. Para o município, as distâncias das árvores para os equipamentos urbanos devem ser de: 1,5m para lixeiras, boca de lobo, guias rebaixadas, 6m de esquinas e semáforos, 4m para postes com fios de iluminação e 3m para placas de trânsito. Ainda não é recomendado o plantio em calçada com menos de 2 metros de largura, e a distância de uma árvore para outra é de: 4 metros se for pequeno porte, 6 metros para médio porte e 8 metros para árvores de grande porte.

A metodologia de Iwama (2014) considera principalmente a quantidade de árvores existentes em determinada via, indicando níveis de atenção. Esta metodologia funciona através de métodos de amostragem simples para determinar uma quantidade ideal de árvores por quilômetro de via (arv/km).

Os níveis de atenção variam entre baixa atenção, onde uma via possui mais de 100 árvores por quilômetro, até extremamente alta atenção, onde uma via possui menos de 10 árvores por quilômetro de via.

Existem diversas metodologias para a implantação de árvores em calçadas, e para este trabalho, serão consideradas as metodologias de Schuch (2006), para considerar o afastamento das árvores em relação ao equipamento urbano, e a metodologia de Silva, Gonçalves e Paiva (2017) para considerar a altura das árvores e largura do passeio.

2 METODOLOGIA

Neste item será descrita a metodologia empregada, destacando os equipamentos utilizados, além de trazer uma caracterização da área de pesquisa adotada. Esta pesquisa configura-se como um estudo de caso, de caráter qualiquantitativo, com coleta de dados primários no bairro Uvaranas, a partir de levantamento em campo por censo total.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA

O município de Ponta Grossa, localizado nas coordenadas 25° 09' S e 50° 16' O, está situado no Segundo Planalto Paranaense (Mineropar, 2006), com extensão de 2,112 km², sendo 917,2 km² em área urbana. O clima do município é do tipo Subtropical Úmido Mesotérmico (Cfb do Sistema Internacional de Classificação de Climas de Köppen), e apresenta como tipologia vegetação Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Floresta Ombrófila Mista Montana (FOMM), além de paisagens de campos da Estepe-Gramíneo-Lenhosa (CARMO et. al., 2007, IPLAN PONTA GROSSA, 2006).

O bairro Uvaranas é um dos maiores na área urbana de Ponta Grossa, abrangendo 15.11 km² (IBGE, 2022) (Figura 3). Possui 319 vias públicas, abrigando uma população de aproximadamente 44.450 pessoas (IBGE, 2010). Suas principais vias são a Avenida General Carlos Cavalcanti, Avenida Ana Rita, Avenida Bispo Dom Geraldo Pellanda e Rua Siqueira Campos. Possui equipamentos urbanos importantes, como hospitais, universidades, corpo de bombeiros, terminal de ônibus, colégios, igrejas, entre outros pontos comerciais e de interesse público. Dentre estes,

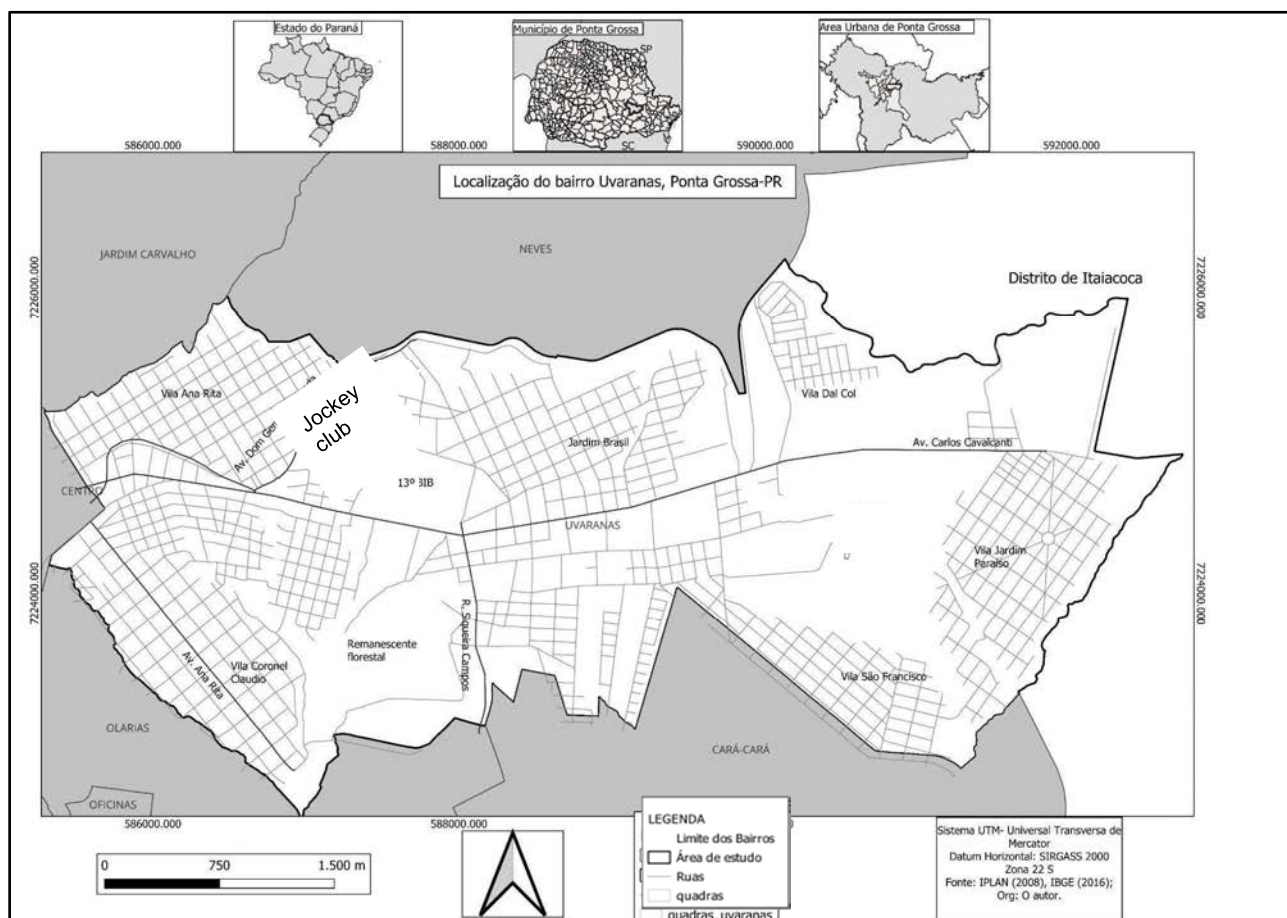
se destacam a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), o Colégio Agrícola, o Hospital Regional e o Hospital São Camilo.

O bairro Uvaranas foi um núcleo colonial de imigrantes russos-alemães, italianos, poloneses e ucranianos que iniciaram o desenvolvimento na década de 1870, trabalhando nas fazendas de porcos, em olarias e produção de laticínios. Na década de 1900, o bairro era conhecido como Colônia Uvaranas, e posteriormente foi sendo dividido em diversas chácaras menores ao redor do hipódromo. Um importante fator que desenvolveu o bairro foi a estrada de ferro São Paulo - Rio Grande, onde houve delimitação das fazendas para que pudesse haver a construção dos trilhos de trem. Atualmente, no lugar dos trilhos, se encontra a Av. Dom Geraldo Pellanda. A partir de 1930, o bairro teve um importante desenvolvimento, com a construção da Brigada Militar (13º Batalhão de Infantaria Blindada- BIB), do hipódromo, e outros elementos como escolas e estabelecimentos comerciais e de serviços (Sousa, 2018; Waldmann, 2021).

Durante a década de 1950, começaram a se formar as vilas do bairro ao redor do hipódromo e do 13º BIB, surgindo a Vila Marina, Vila Militar e Jardim Brasil (Waldmann, 2021).

A partir de 1980, o bairro Uvaranas começou a se desenvolver para leste da cidade com a implantação do Campus da UEPG (Berto, 2008).

Figura 3: Localização da área de estudo.



Fonte: IPLAN (2008), IBGE (2010).

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A coleta de dados foi realizada no período entre janeiro e outubro de 2022, por meio de inventário total em levantamento de campo, identificando a quantidade de árvores, suas características fitofisionômicas e sua relação com o entorno. Foram contabilizados indivíduos arbóreos com mais de 1,30 metros de altura e perímetro à altura do peito (PAP) de no mínimo 10 centímetros.

Para o trabalho de campo foi utilizado um formulário digital (Anexo A) que contém identificações como: ID, nome da via em que ela está localizada, sentido da rua, largura da calçada e da via, nome popular e científico, família, origem, altura, PAP, diâmetro de copa, posição da árvore na calçada, classe de condição da mesma, se ela apresenta pragas, doenças e epífitas, conflitos e a sua área livre.

A ID da árvore foi criada utilizando letras e números, possibilitando estabelecer sua localização e quem realizou a coleta do dado. Por exemplo, no código G1A0001D, G1 é o grupo que fez o levantamento, A0001 é a quantidade de árvores levantadas e

D é o lado da rua em que a árvore está posicionada, podendo ser C (canteiro central), D (lado direito) ou E (lado esquerdo).

O sentido da rua foi utilizado para saber onde iniciou a contagem das árvores na via, empregando os códigos CB (centro bairro) ou BC (bairro centro). O código utilizado depende da posição do grupo, e interfere se uma árvore está na posição direita ou esquerda.

Os dados sobre largura da rua e largura da calçada foram coletados com trenas métricas. Sobre as calçadas, foram adotados códigos relativos ao tipo de revestimento, se em grama (G), solo exposto (S), concreto (C), e outros tipos de revestimentos (O).

O nome da via foi classificado pela quantidade de vias presentes no bairro de Uvaranas, de modo que cada via recebeu um número (de 01 a 319), para facilitar a identificação da via no formulário, não necessitando escrever o nome por extenso. O número da casa em frente foi coletado para identificar a posição da árvore na via, ou SN (sem número).

O nome popular da árvore foi anotado em campo, e quando não identificada a espécie, foram coletados folhas, flores e galhos para tentar a identificação em gabinete, juntamente ao binômio científico e família.

A altura da árvore foi coletada com hipsômetros, com critério de inclusão aquelas que possuíam, no mínimo, 1,30 metros de altura. O PAP foi coletado em galhos que possuíam no mínimo 10 cm, e coletados no máximo até 5 galhos, com o auxílio da trena métrica.

Com a trena métrica foram coletados os diâmetros da copa da árvore, tanto no sentido da rua, quanto no sentido para o muro calçada (Figura 4). A posição da árvore na calçada foi classificada em:

- 1: árvore posicionada próxima ao meio fio;
- 2: árvore posicionada ao centro da calçada;
- 3: árvore posicionada próxima ao muro.

Figura 4 : Medição da copa no sentido muro para calçada



Autor: Carvalho (2022)

Foi levantado se as árvores possuíam lesões, pragas e doenças, como brocas, ervas- de- passarinho, ferrugem, necroses, casulos e caracóis, e identificado o tipo de problema. O código N indicava uma árvore sem nenhum destes problemas.

As árvores foram classificadas em quatro classes de condição:

- **Árvore boa, vigorosa (Classe 1):** Aquela que apresenta arquitetura típica da espécie, sem sinais de pragas, doenças ou injúrias;
- **Árvore satisfatória (Classe 2):** Aquela que apresenta vigor médio, pequenos problemas com pragas, doenças ou danos físicos, sem alterações expressivas da arquitetura típica;
- **Árvore ruim (Classe 3):** Aquela em estado geral de declínio, severos danos de pragas, doenças ou danos físicos, com alterações expressivas da arquitetura típica;
- **Árvore morta (Classe 4):** Aquela desprovida de folhagem, desvitalizada ou com morte iminente.

Foram utilizados os códigos S (sim) e N (não) para a necessidade de poda.

Sobre a presença de epífitas, foram utilizados os códigos para bromélias (1), micrograma (2), orquídeas (3), pteridófitas (4), tillandsia (5) e N caso não houvesse a presença de epífitas nas árvores. Para Carmo et al. (2007), epífitas são plantas que crescem em outras plantas, se alocando em folhas, troncos e ramos sem causar danos às árvores. Apesar da micrograma ser uma pteridófita, e da tillandsia ser uma bromélia, esta distinção foi feita pois são as epífitas que mais aparecem desse gênero.

Em relação a área livre, elas foram classificadas como maior ou menor que 1m², uma vez que o Manual para Elaboração Plano Municipal de Arborização Urbana

(MPPR, 2018) recomenda que ao redor da árvore, deva existir área livre de pavimentação de no mínimo 1m² para evitar o conflito de raízes com muros e calçadas.

Sobre os conflitos, eles foram classificados em Conflitos com: Cabos de energia ou telefônicos (1); Outra árvore (2); Placas de sinalização (3); Muro (4); Calçada (5); Esquina (6); Ausente (7); Outros (8).

O formulário digital (Figura 5) foi utilizado por meio do aplicativo *Google My Maps*, que permite colocar pontos com geolocalização de cada árvore no mapa, em tempo real, de forma que se cria uma camada vetorial, permitindo, assim, elaborar mapas no programa QGIS, que permite a visualização, edição e análise de dados georreferenciados, bem como a elaboração de mapas temáticos

Figura 5: Formulário digital para coleta de campo.

G2a193e	
Lado da rua	E
Latitude:	-25.09282
Longitude:	-50.09177
Data:	14/02/22
Bairro:	Uv
Nome da via:	39
Nº da casa em frente:	422
Sentido da rua:	Cb
Largura da rua (m):	5.06
Largura da calçada (m):	5.14
Tipo de calçada:	S
Nome popular:	Aroeira vermelha
Nome Científico:	Schinus terebinthifolia Raddi
Família:	Anacardiaceae

-25.09282, -50.09177

Os equipamentos utilizados foram *tablets* modelo Samsung A (Figura 6) para fazer a marcação dos pontos, e os instrumentos de medição foram hipsômetros (Figura 7) e trenas métricas.

Figura 6: Tablet utilizado em campo.

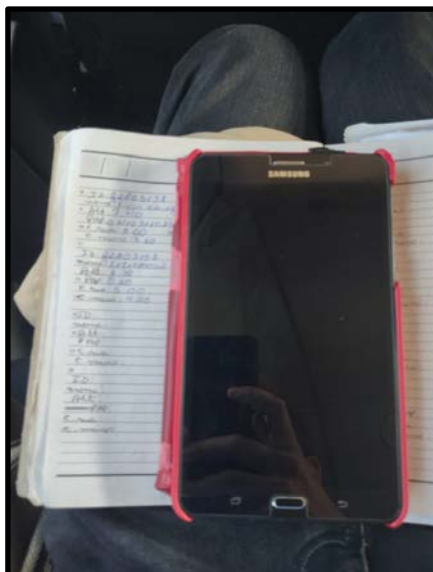


Figura 7: Hipsômetro utilizado



O trabalho de campo foi realizado em conjunto por discentes e docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia e por estagiários da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Ponta Grossa (SMMA-PG). A parceria com a SMMA-PG foi possível pelo interesse de acelerar o plano municipal de arborização urbana, solicitado pelo ministério público.

Para o mapa de vias potenciais para adensamento arbóreo, foi utilizado a recomendação de Silva, Gonçalves e Paiva (2017) em relação a largura da calçada, onde os autores não recomendam o plantio de árvores em calçadas com largura inferior a 2.40 metros, e serão empregadas as recomendações de Schuch (2006), considerando as distâncias propostas em relação às infraestruturas urbanas, como postes de iluminação, placas de sinalização, bueiros, semáforos, garagens e esquinas. Ainda foram consideradas as recomendações de Gonçalves (2009) em relação à largura das calçadas e ao porte das mesmas, sendo: árvore de pequeno porte até 5 metros de altura, árvore de médio porte, de 5,01 até 8 metros de altura, e árvore de grande porte maior que 8 metros de altura.

3 RESULTADOS

Neste item são abordados os dados coletados referentes às características fitofisionômicas das árvores, encontradas nas calçadas públicas do bairro de Uvaranas, as características do entorno, além de apontar vias potenciais para o adensamento arbóreo.

3.1 ASPECTOS GERAIS DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS DO BAIRRO UVARANAS

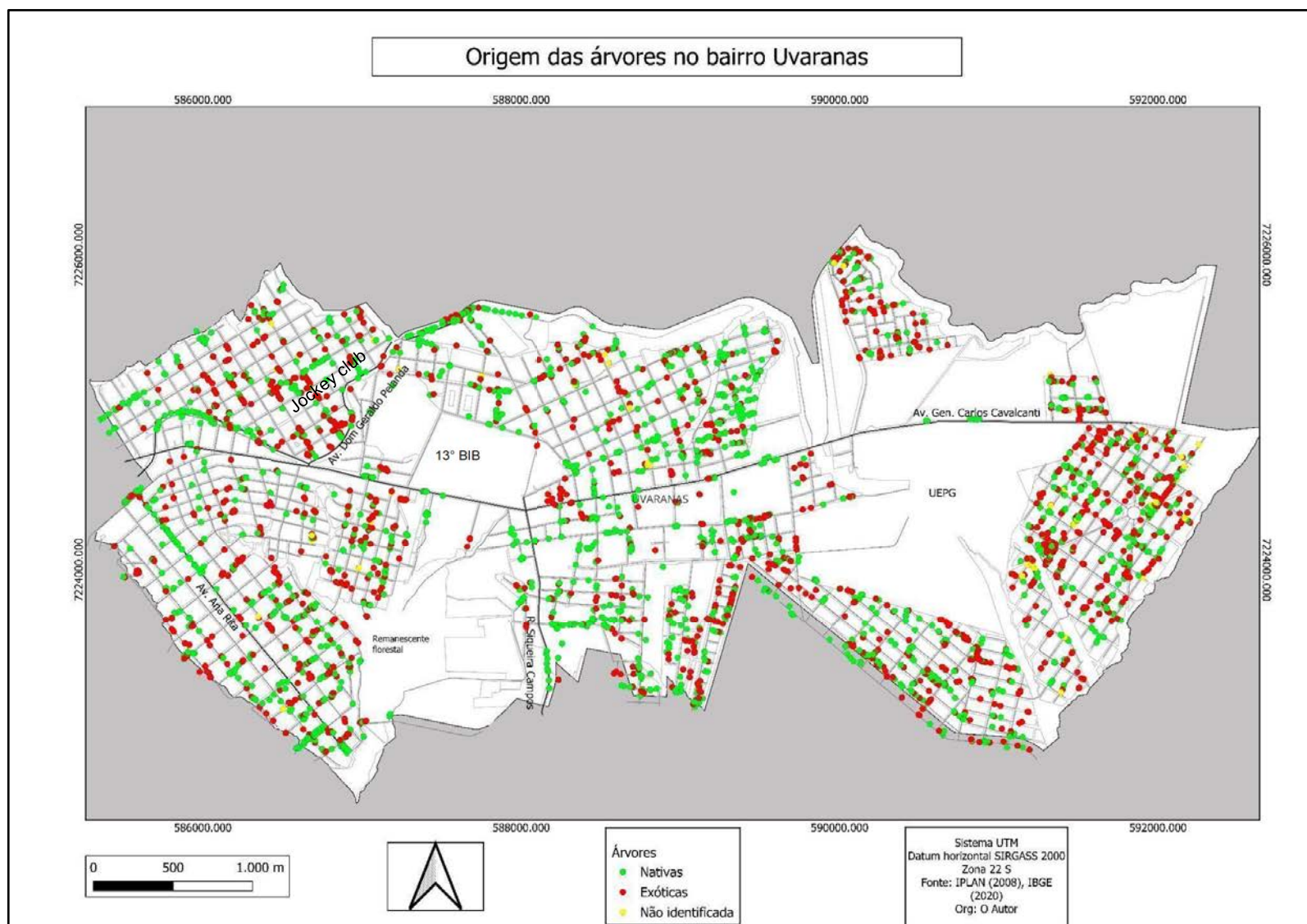
Origem das espécies

Árvores nativas são plantas naturais originária de uma região em que vive, ou dentro de uma área natural onde ocorre sua distribuição e dispersão. Árvores exóticas são plantas que se estabelecem fora de sua área de dispersão natural, transportadas pelas ações humanas, de forma intencional ou por acidente (IAT, 2015; Instituto Brasileiro de Florestas, 2020).

Foram levantadas em campo 3.405 árvores, presentes em 319 vias públicas do bairro Uvaranas. Destas árvores, foram identificadas 118 espécies, distribuídas em 102 gêneros e 44 famílias botânicas. Dentre as espécies levantadas foi possível perceber que 51,9% (1.765 árvores) da composição de espécies são árvores nativas, 39,8% (1.354 árvores) são exóticas e 8,3% (284 árvores) não foram possíveis de serem identificadas, devido à ausência de flores, frutos, ou até mesmo por conta da condição das árvores (Figura 8).

O predomínio de espécies nativas nas vias públicas de Ponta Grossa é incomum, pois Carvalho *et al.* (2013) apontou predomínio de espécies exóticas para a área central e os bairros Olarias, Estrela, Ronda, Nova Rússia e Órfãs. Tadenuma (2019) analisou nove bairros da cidade, e todos apresentavam predominância de espécies exóticas, com destaque para o bairro Nova Rússia (68%) que apresenta o maior índice de espécies exóticas. Um aspecto que pode explicar esta condição é o critério para considerar uma espécie nativa ou exótica. Na presente dissertação, foram contabilizadas como nativas, as espécies presentes no Brasil, não sendo consideradas as diferenças da flora regional.

Figura 8: Origem das árvores presentes nas calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa-PR



A utilização de espécies exóticas na arborização de vias públicas no Brasil é algo comum. Moro e Westerkamp (2011) afirmam que o emprego de espécies exóticas pode ocorrer quando as mesmas representam características culturais e apresentam bom desenvolvimento no ambiente.

Alves *et al.* (2023) identificou que nas cidades brasileiras existem um maior número de famílias de árvores nativas, entretanto, espécies exóticas predominam em quantidade de indivíduos e frequência, como em São Pedro do Sul-RS, com 64% de árvores exóticas, Três Rios-RJ, com 62%, e Almenara-MG com 61%, sendo as espécies mais frequentes *Ficus benjamina* L., *Ligustrum lucidum* W.T.Aiton e *Murraya paniculata* (L.) Jack.

Na cidade de Curitiba, Bobrowski (2011) destacou que 58,93% das espécies inventariadas foram exóticas. Em Avaré-SP, Dias *et al.* (2020) destacaram maior presença de espécies exóticas, tanto em abundância quanto diversidade de espécies. Nesi (2020), destacou que as espécies mais representativas na arborização viária de Guarapuava-PR foram *Schinus molle* (aroeira-salsa), *Lagerstroemia indica* L. (extremosa) e *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton (ligustro).

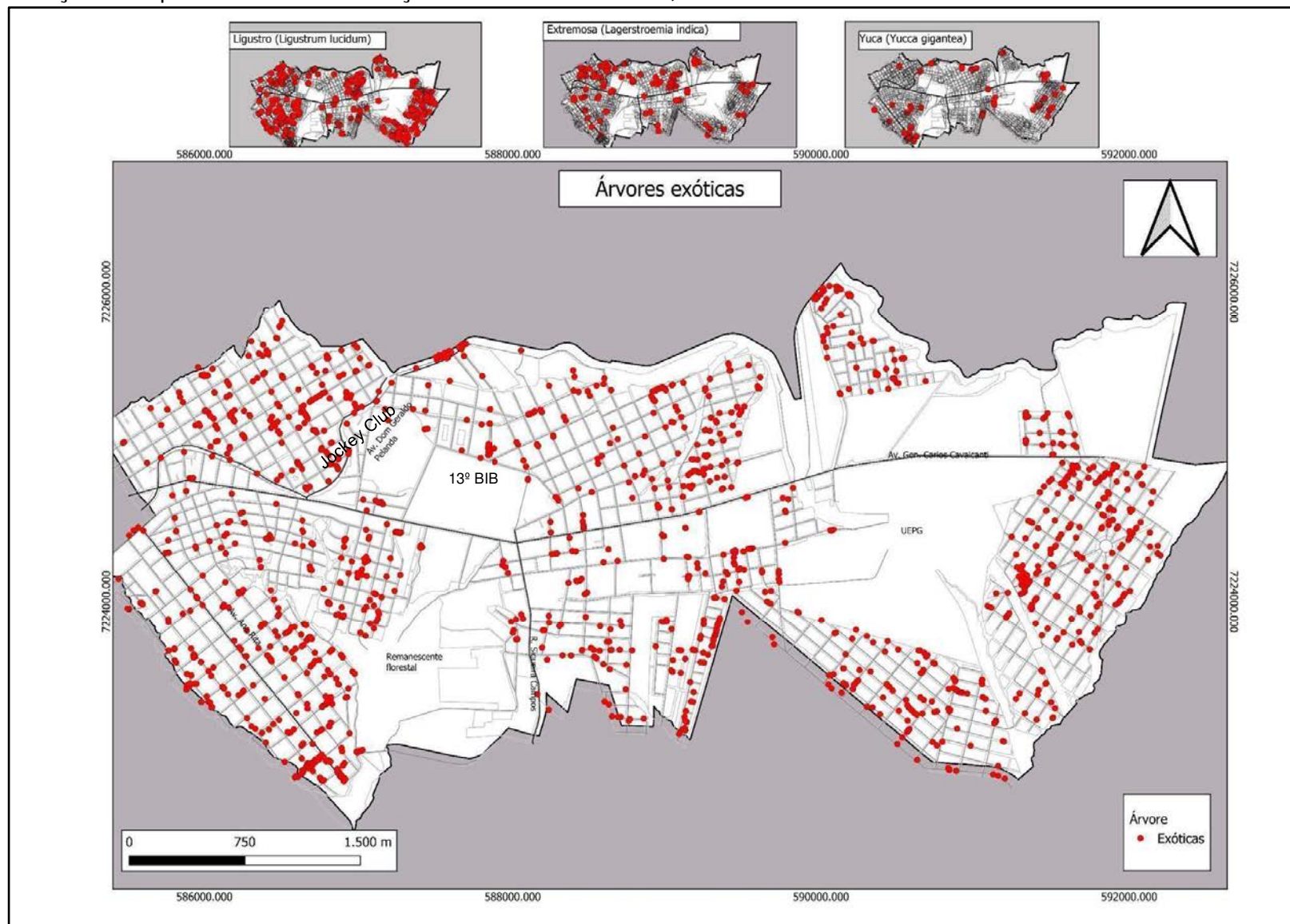
Em um inventário quantitativo do bairro de Petrópolis em Belo Horizonte - MG, Puente *et al.* (2005) também apontou que a composição das principais espécies de árvores é exótica, sendo as espécies mais frequentes *Lagerstroemia indica*, *Melia azedarach* (cinamomo), *Jacaranda mimosifolia* D. Don (jacarandá), *Ligustrum lucidum* e *Handroanthus albus* (Cham.) Mattos (ipê branco).

Em relação à composição das espécies do bairro de Uvaranas foi possível perceber que entre as 1354 árvores exóticas, a espécie *Ligustrum lucidum* representa 23,9% dos indivíduos, *Lagerstroemia indica* compõe 10,6% (Figura 9) ou seja, essas duas espécies juntas representam 34,5% do total das espécies exóticas.

É possível perceber que existe uma distribuição uniforme pelo bairro de *Ligustrum lucidum*, pois é uma espécie resistente ao espaço urbano e, juntamente com a *Lagestroemia indica*, já foram árvores recomendadas para arborização urbana. A distribuição de *Yucca gigantea* não ocorre de maneira uniforme, sendo plantada principalmente nas vilas Jardim Paraíso e Coronel Cláudio, possivelmente por ser uma árvore que ocupa um grande espaço ao ser plantada.

É possível ver uma maior predominância de árvores exóticas na área do Jardim Paraíso, uma vila que possui características predominantemente residenciais.

Figura 9: Distribuição de espécies exóticas nas calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa PR



Em outras áreas do bairro, existe uma melhor distribuição entre espécies nativas e exóticas, entretanto, não existe um planejamento prévio para esta distribuição. É possível perceber um planejamento na Av. Dom Geraldo Pellanda e Av. Ana Rita, pois, essas vias possuem canteiros centrais e possuem uma maior quantidade de Coqueiro Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) plantadas.

Das espécies nativas encontradas, *Schinus molle* (Aroeira-Salsa) corresponde a 22,8% das espécies, *Handroanthus albus* (Cham.) Mattos (ipê-amarelo) corresponde a 11,4% das espécies, *Syagrus romanzoffiana* (coqueiro-jerivá) a 10,2%, (Figura 10), enquanto as demais espécies juntas representam 55,6% do total das espécies nativas.

Existe uma grande distribuição de *Schinus molle* por uvaranas, pois, segundo os moradores da região, a árvore propicia uma grande sombra devido a sua copa, estando muito associada ao conforto térmico, além de espantar moscas. Já a *Handroanthus albus*, apesar de estar bem distribuída, é comumente plantada por critérios estéticos, devido a beleza de suas flores. A *Syagrus romanzoffiana* é menos distribuída, mas sua presença se destaca por ser uma árvore que também possui critérios estéticos, sendo plantada principalmente em canteiros centrais. Apesar de haver uma frequência menor, sua distribuição ocorre por todo o bairro.

Nas vias Ana Rita e Don Geraldo Pellanda, existe uma concentração de árvores nativas. Ambas as vias possuem canteiros centrais e indicam um planejamento arbóreo para estas vias. Outro espaço que possui também concentração maior de árvores nativas é na área próxima ao 13º BIB e ao Hipódromo, pois está perto da área de remanescente florestal.

Determinar a quantidade de árvores de uma mesma espécie é importante para o planejamento arbóreo, para evitar pragas e doenças nas árvores que podem afetar a população. Segundo o *Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana*, (MPPR,2018), uma espécie não deve ultrapassar a frequência de 10% do total de árvores.

Se considerar o total de árvores encontradas na arborização de vias públicas, apenas a aroeira-salsa ultrapassa o proposto, cobrindo 11,8% da arborização das calçadas do bairro Uvaranas.

As espécies mais frequentes encontradas nas vias públicas podem ser observadas na tabela 1. No anexo B, está a lista completa de todas as espécies.

Figura 10: Distribuição de espécies nativas nas calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa PR

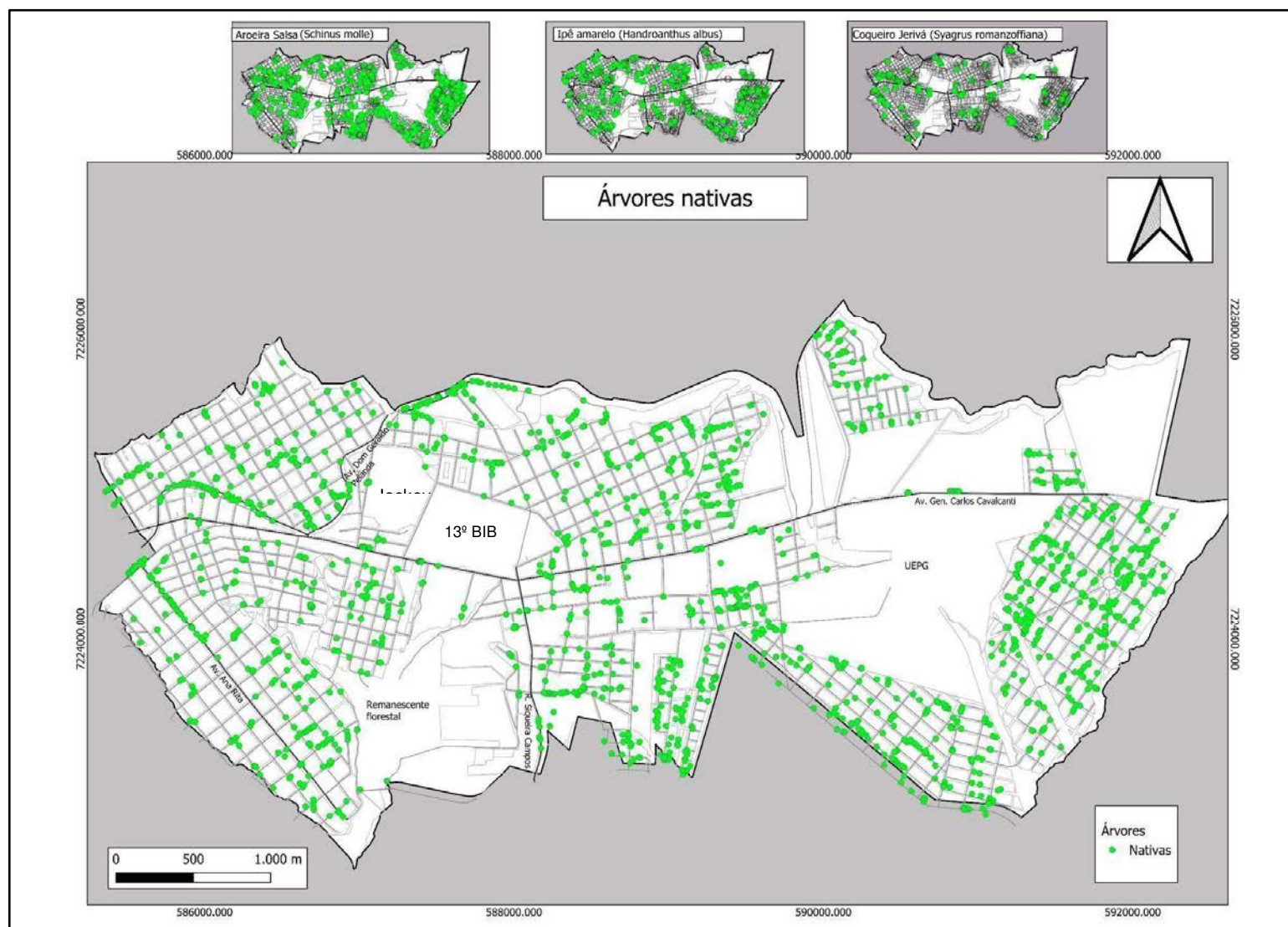


Tabela 1: Principais espécies encontradas na arborização de calçadas do bairro Uvaranas

Nome popular	Nome científico	Origem	Número de indivíduos	%
Aroeira Salsa	<i>Schinus molle L.</i>	N	403	11,8%
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum W. T. Aiton</i>	E	323	9,5%
Ipê Amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	N	201	5,9%
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman</i>	N	180	5,3%
Aroeira Vermelha	<i>Schinus terebinthifolia Raddi</i>	N	170	5,0%
Extremosa	<i>Lagerstroemia indica L.</i>	E	143	4,2%
ipê-branco	<i>Handroanthus albus (Cham.) Mattos</i>	N	119	3,5%
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora L.</i>	N	113	3,3%
Dedaleira	<i>Lafoensia pacari A.St.-Hil.</i>	N	87	2,6%
Yuca pé de elefante	<i>Yucca gigantea Lem.</i>	E	82	2,4%
Amoreira	<i>Morus nigra L.</i>	E	74	2,2%
Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia D. Don</i>	N	67	2,0%
Não identificadas			288	8,3%
Outras espécies			1155	42,4%
Total			3405	100%

Das 33 espécies de árvores não recomendadas para arborização urbana, segundo *Manual para Elaboração do Plano municipal de Arborização Urbana* (MPPR, 2018), dez espécies aparecem em Ponta Grossa, dentre elas: *Ligustrum lucidum*, *Psidium guajava* (goiabeira), *Leucaena leucocephala* (leucena), *Prunus domestica* L. (ameixeira- amarela), *Melia azedarach*, *Schinus molle*, *Nerium oleander* (espirradeira), espécies de *Ficus* (figueira), *Grevillea robusta* A.Cunn. ex R.Br (grevílea).

O Instituto Água e Terra (IAT), disponibiliza uma lista de espécies exóticas invasoras, e não recomenda o plantio das seguintes árvores encontradas nas calçadas do bairro de Uvaranas: *Acacia mearnsii* Wild (acácia-negra), *Acacia podalyriifolia* A. Cunn. ex G. Don. (acácia-mimosa), *Citrus limon* (L.) Osbeck (limoeiro), *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. (nêspera), *Grevillea robusta*, *Ligustrum* spp. e *Melia azedarach*.

Classe de Condição

A avaliação da classe de condição proposta nesta pesquisa foi visual, sendo necessário identificar futuramente, com metodologia mais específica, a necessidade ou não de remoção do local. A figura 11 demonstra a distribuição espacial das classes de condição das árvores no bairro de Uvaranas.

Deste modo, foi identificado que 90,5% das árvores estão incluídas na classe de condição 2 (Figura 12), 5,6% se enquadram na classe 1 (Figura 13), 3,6%, na classe 3 (Figura 14) e 0,4% se enquadram na classe 4 (Figura 15).

Em Guarapuava-PR, Nesi (2020) relatou que as árvores classificadas como boas somam menos 1%, enquanto as árvores médias somam 30% e as árvores consideradas como ruins são 12,43% (estas foram caracterizadas principalmente pela poda drástica e por suas raízes enoveladas). Em Tucuruí- PA, Tatagiba *et al.* (2022) identificaram que no centro urbano da cidade, na avenida 31 de março, 74,2% das árvores apresentaram condição fitossanitária leve, 23,4% apresentaram uma condição média, e 2,4% apresentaram condição fitossanitária severa, não havendo árvores sadias.

Porte

Em relação ao porte das árvores, foi identificado que no Bairro Uvaranas, a maioria das árvores, 37,4% (1271) apresentam porte médio, ou seja, entre 5,01 m e 8 m de altura (Figura 16). Já as árvores com porte grande representam 31,5% (1071) e as espécies de pequeno porte 31,1 % (1059).

Existe uma quantidade maior de árvores de grande porte em vias com canteiros centrais, como a Av. Don Geraldo Pellanda, e Av. Ana Rita. Nesta pesquisa, o porte foi trabalhado com relação à altura da árvore encontrada (Gráfico 1), e não da sua espécie, de forma que as árvores pequenas e médias podem atingir um porte maior com o passar dos anos.

Conhecer a altura das árvores é um fator importante para poder controlar a poda das árvores, evitando transtornos e conflitos com o ambiente e com a população da cidade (Coelho *et al.*, 2023). Em outras cidades brasileiras, também é mais comum o plantio de árvores de pequeno a médio porte, como em Guarapuava, onde foi constatado que, a maior parte das árvores possui entre 4 e 6 metros de altura, e em Picos-PI, predominou árvores com porte de 0.0 a 4 metros e 4,1 a 6,6 metros. (Nesi,2020; Coelho *et al.*, 2023).

Gráfico 1:Altura das árvores no bairro Uvaranas, Ponta Grossa-PR

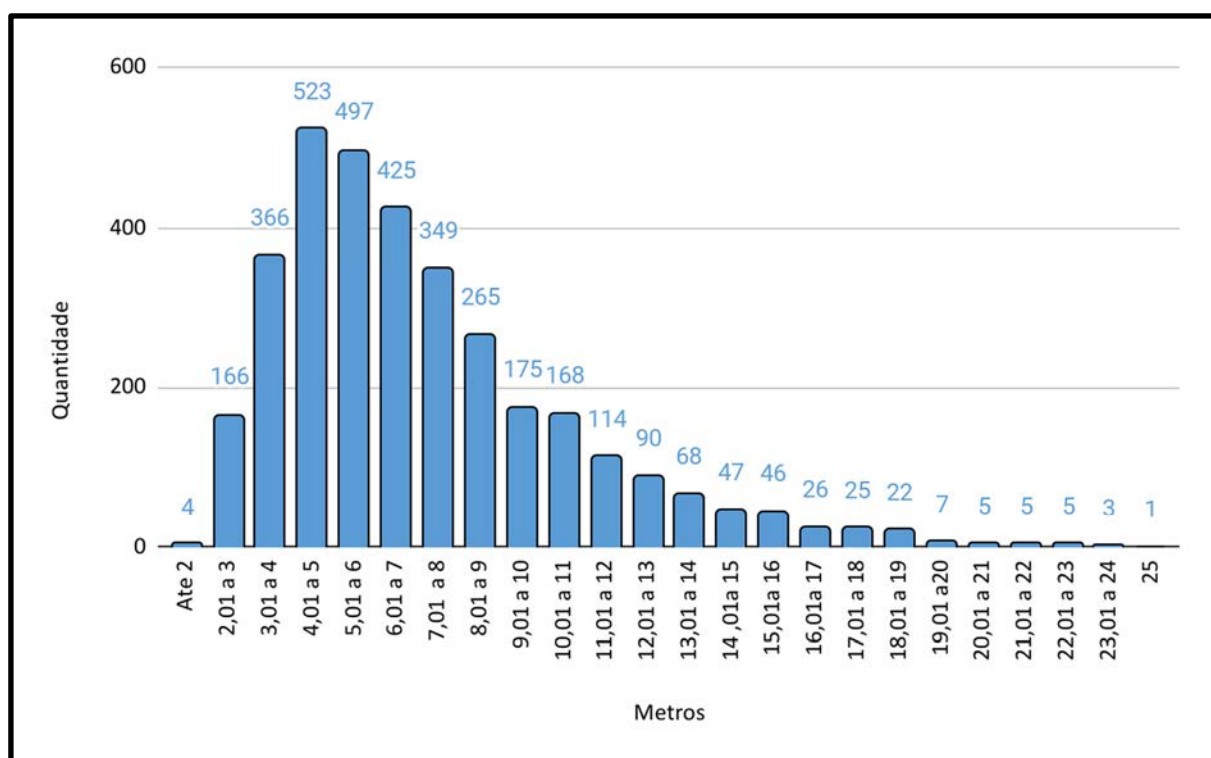


Figura 11: Classe de condição das árvores nas calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa PR

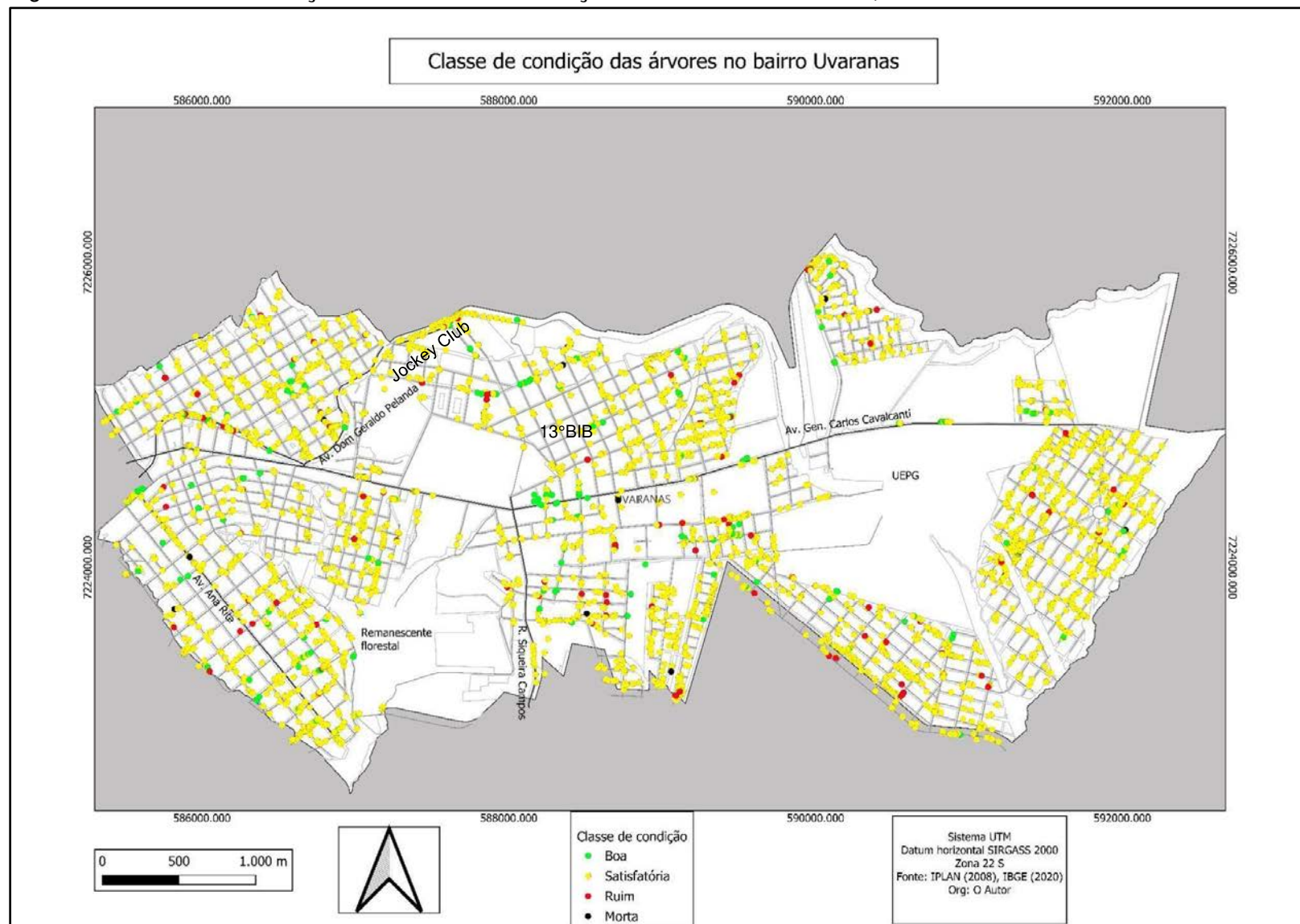


Figura 12: Exemplo de classe de condição 2:



Figura 13: Exemplo de classe de condição 1:



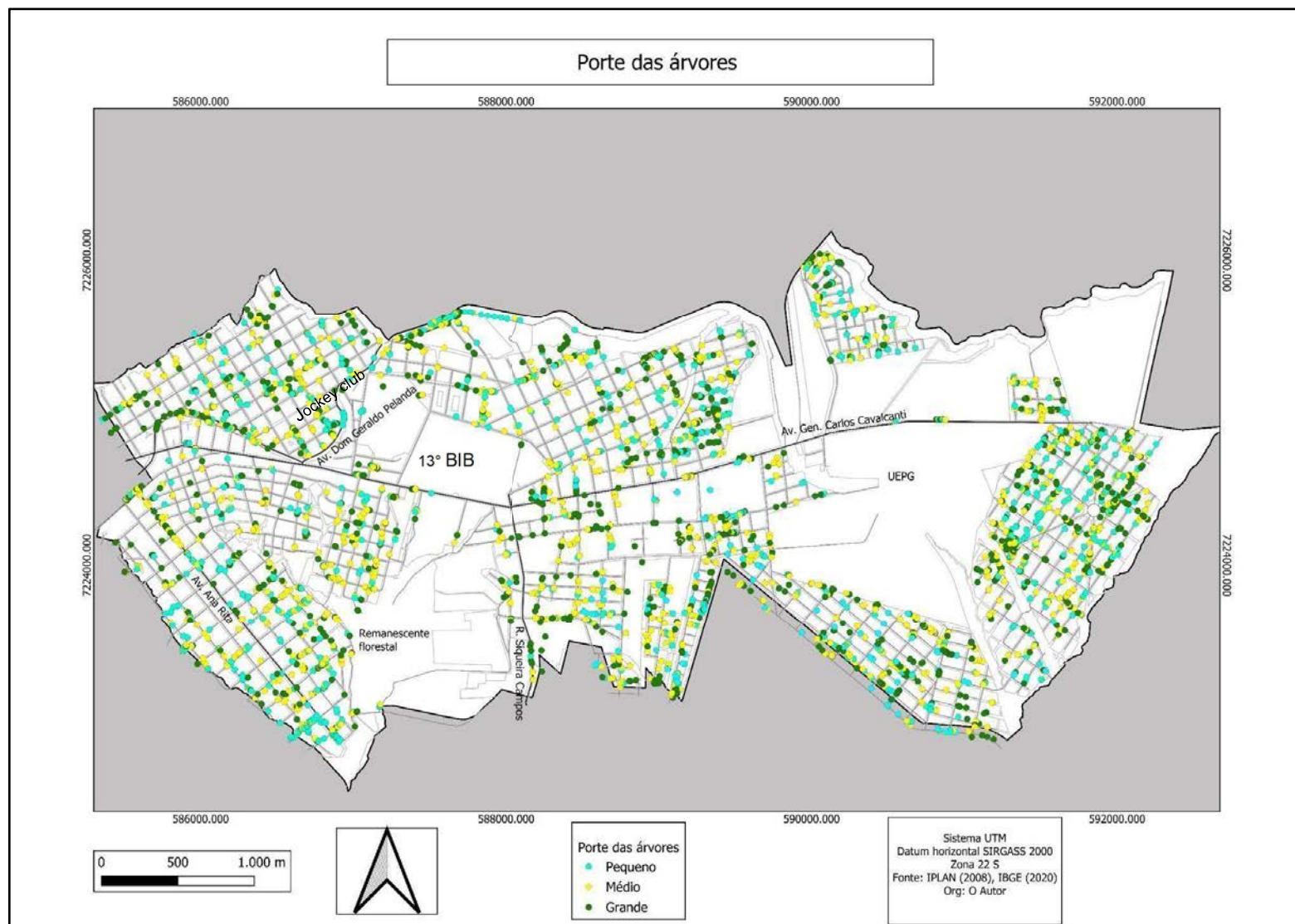
Figura 14: Exemplo de classe de condição 3:



Figura 15: Exemplo de classe de condição 4:



Figura 16: Porte das árvores do bairro Uvaranas, Ponta Grossa PR



3.2 RELAÇÃO ESPACIAL DE VIAS DO BAIRRO UVARANAS

Área livre

Em relação a área livre, diversos autores recomendam que as árvores tenham pelo menos 1m^2 no seu entorno, para que possa absorver água suficiente, além de evitar conflitos com a calçada e com o muro. Para Paiva *et al.* (2010), calçadas pavimentadas geram estresse nas árvores, pois impedem o fornecimento de água, a ciclagem de seus nutrientes e a compactação do solo dificulta seu processo de crescimento e de trocas gasosas. Dessa forma, foi identificado que apenas 40,2% (1370) árvores, possuem uma área livre maior que 1m^2 (Figura 17), enquanto 59,8% (2034), apresentam uma área livre menor (Figura 18).

No bairro Uvaranas, é possível perceber que a maior parte das árvores com área livre menor que 1m^2 estão localizadas próximas ao hipódromo e ao 13º BIB (Figura 19), pois, nestas áreas se deu o início das vilas do bairro em 1950, mostrando a falta de planejamento tanto para as vilas quanto para as árvores. Já nas vilas mais afastadas, como Jardim Paraíso, Coronel Cláudio e Vila São Francisco, a presença de árvores com área livre igual ou superior a 1m^2 é maior, pois são vilas com loteamentos mais recentes. Nas vias Ana Rita e Don Geraldo Pellanda, também houve um maior planejamento das calçadas. Possivelmente que este planejamento ocorreu devido a estas vias darem acesso a área central da cidade

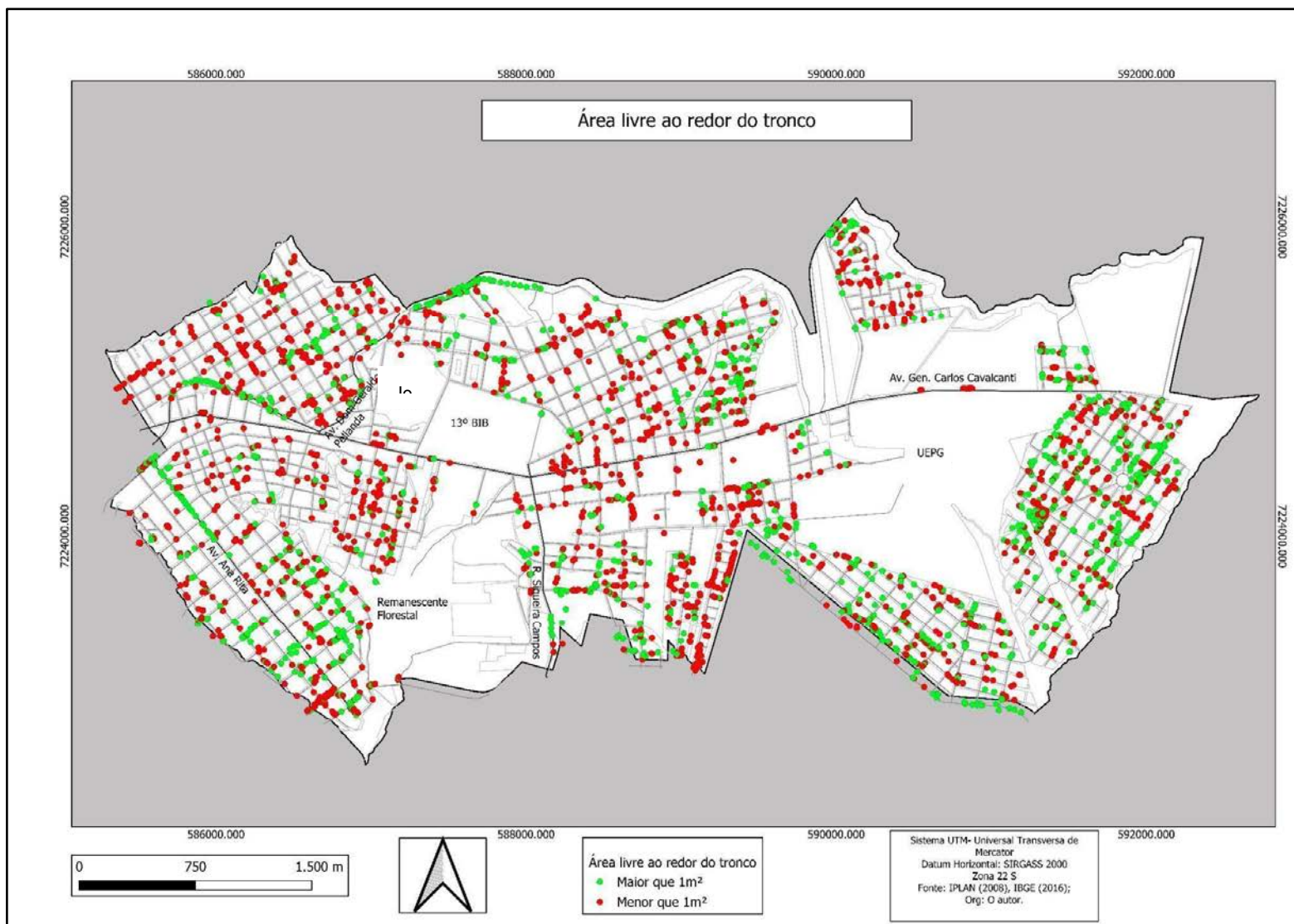
Figura 17: Área livre maior que 1m^2



Figura 18: Área livre menor que 1m^2



Figura 19: Área livre ao redor do tronco das árvores nas calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa PR



Conflitos

Em relação aos conflitos, foi observado que 56,4% (1.921) das árvores possuem algum tipo de conflito e 43,6% (1.484) não possuem nenhum tipo de conflito. Cerca de 14,3% (487) das árvores apresentam mais de um tipo de conflito.

Os principais conflitos encontrados são: com cabos de energia (712) (Figura 20), com outras árvores (652) (Figura 21), com o muro (542) (Figura 22) e com a calçada (314.) (Figura 23). Outros tipos de conflitos identificados foram com placas de sinalização, esquinas, postes de luz, entulhos e telhados das casas, conforme representado nas Figuras 24 a 26.

Figura 20: Conflito com cabos de energia

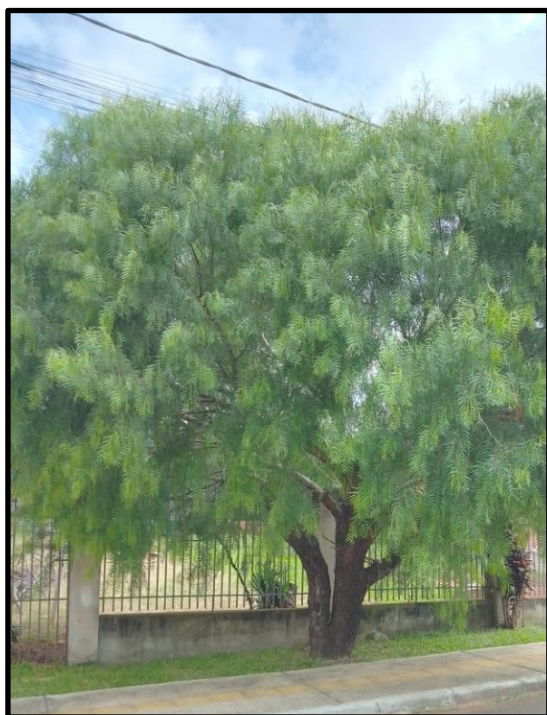


Figura 21: Conflito com outra árvore



Figura 22: Conflito com muro



Figura 23: Conflito com calçada

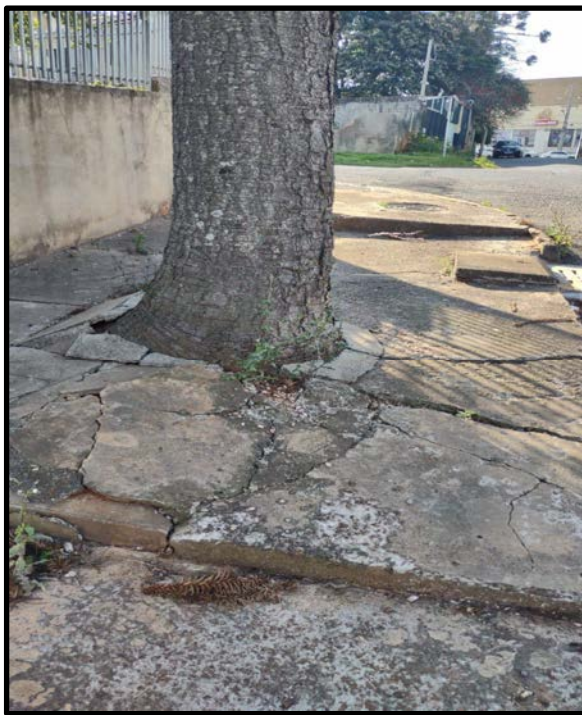


Figura 24: Conflito com placa de sinalização



Figura 25: Conflito com esquina



Figura 26: Árvore com mais de um conflito (cabo de energia e calçada)



A tabela 2 mostra a quantidade e proporção dos conflitos individuais encontrados em campo, juntamente com as árvores que apresentaram mais de um tipo de conflito, não diferenciando o tipo de conflito.

Tabela 2: Tipos de conflitos presentes nas árvores das calçadas do bairro Uvaranas.

Conflitos	Quantidade	%
Com fio	378	17,80%
Outra árvore	417	12,20%
Placas	7	0,20%
Muro	150	4,40%
Calçada	302	8,90%
Esquina	5	0,10%
Outros	181	5,30%
Ausente	1484	43,60%
Mais de um	481	14,10%

Conflitos com cabos de energia são comuns na arborização de vias públicas, visto que há falta de planejamento das árvores em vias públicas. Em Guarapuava-PR foi identificado que 58,78% das árvores apresentam conflitos com cabos de energia, e em Nova Olímpia, 28% das árvores também apresentam conflitos com cabos de energia (Nesi, 2020; Sampaio *et al.*, 2010). Em Tucuruí-PA, apesar de haver um planejamento da arborização da avenida 31 de março, 34,5% das árvores apresentam riscos à fiação elétrica (Tatagiba *et al.*, 2022).

Em relação aos conflitos com as árvores encontradas, apesar do maior problema ser com cabos de energia, é possível perceber na figura 27 que outros conflitos aparecem na região do hipódromo e do 13º BIB, pois estão relacionados às áreas comerciais do bairro. Entretanto, é possível perceber também, que nesta mesma área, existem poucas árvores conflitantes com calçadas e muros.

Tipo de calçada

Outra característica importante levantada foi o tipo de calçada encontrada, que reflete na absorção de água e escoamento superficial. Em Uvaranas foi identificado que 45,4% (1.545) das árvores estão plantadas em solo exposto (Figura 28), 33,1% (1.126) estão plantadas em solo gramado (Figura 29), 12,3% (418) das árvores estão com concreto ao seu redor (Figura 30), 2,8% (97) estão em calçada de petit pavê (Figura 31), 1,1% (37) estão cercadas por paralelepípedos ou *pavers* – tijolos de cimento (Figura 32), e 5,4% (183) das árvores estão em uma calçada de materiais diferentes, como pedra-brita, lajota, carpete ou azulejo (Figura 33).

Não somente o tipo de calçada, mas também a posição em que a árvore está localizada nela importa, pois reflete no conforto que a população tem em relação a sombra da árvore, bem como se há comprometimento com a passagem de pedestres.

Desta forma, foi identificado que 65,9% das árvores se encontram na posição 2 (Figura 34), ou seja, no meio da calçada, 25,8% (874) das árvores estão na posição 3 (Figura 35), mais próximo do muro das edificações e 8,4% se encontram na posição 1 (Figura 36), mais próximo do meio fio.

De acordo com a metodologia adotada por Silva, Gonçalves e Paiva (2017), a calçada sem recuo deve possuir uma largura mínima de 2,40 metros. Portanto, 7,7% das árvores estão em calçadas com largura inadequada, ou seja, menor que 2,40m.

Figura 27 - Conflitos encontrados nas árvores das calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa PR

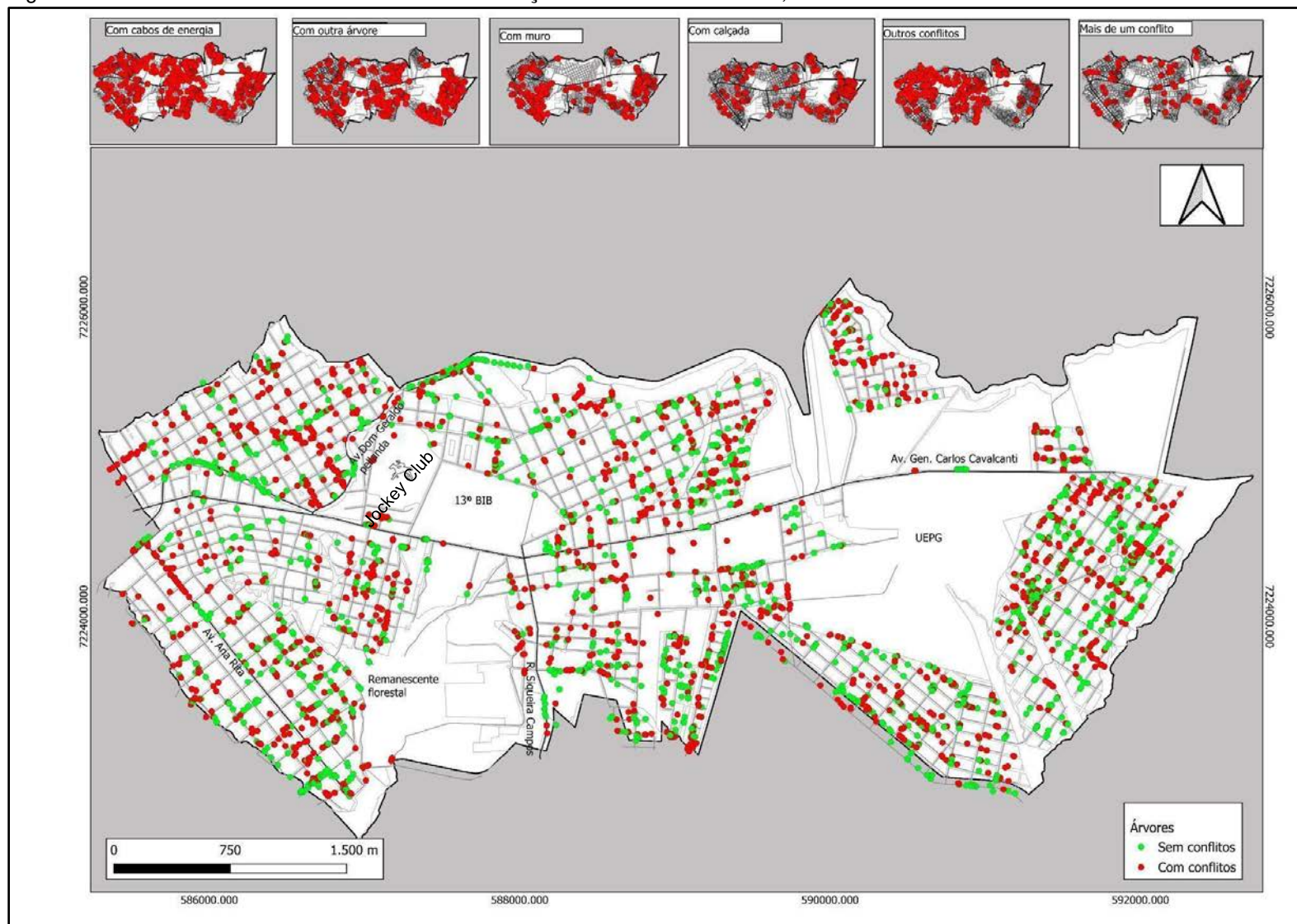


Figura 28: Árvore plantada em solo exposto Figura 29: Árvore plantada em solo gramado.



Figura 30: Árvore com cimento ao redor Figura 31: Árvore em calçada com petit pavê ao redor.



Figura 32: Árvore plantada entre paver



Figura 33: Árvore em calçada lajetada



Figura 34: Árvore na posição 2

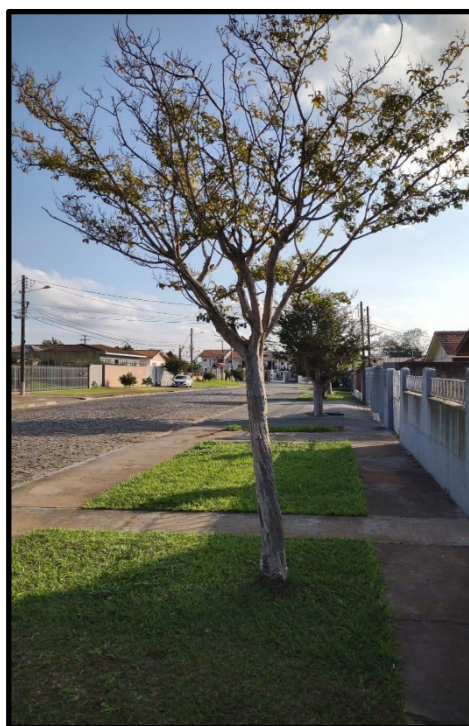
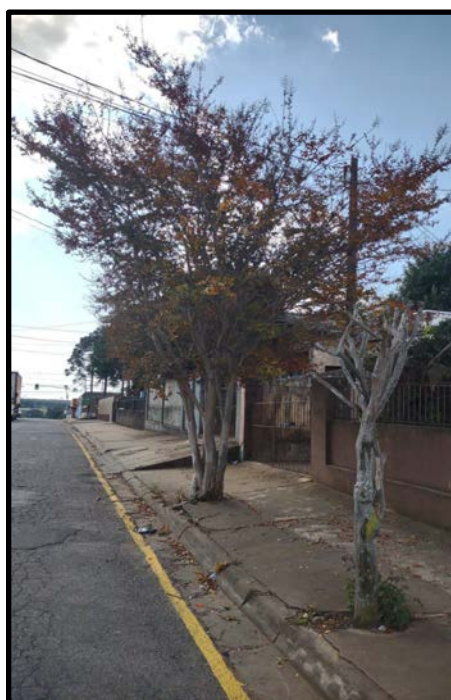


Figura 35: Árvore na posição 3



Figura 36: Árvore na posição 1.



Sobre a largura da rua, durante o trabalho de campo, foi identificado que a maioria das árvores estão em ruas com largura de 3,1 a 4,0 metros, e de 4,1 a 5 metros de largura. No entanto, a maioria das ruas analisadas não mantém um padrão de largura, com variação entre 2.20 m até 15m. A quantidade de árvores encontrada em cada largura de via pode ser observada na tabela 3.

Tabela 3: Quantidade de árvores por largura de via.

Largura da via (m)	Quantidade de árvores
Até 2 metros	101
2,1 a 3.0 metros	577
3,1 a 4.0 metros	1213
4,1 a 5.0 metros	883
5,1 a 6.0 metros	296
6,1 a 7.0 metros	160
Mais de 7,07 metros	175

Necessidade de poda

O objetivo da poda na arborização urbana, segundo Marto *et al.* (2006), é proporcionar à árvore uma forma adequada para seu desenvolvimento, eliminar ramos doentes ou mortos, remover partes das árvores que causam conflitos na infraestrutura.

Em relação a necessidade de poda, foi identificado que 25,6% (873) das árvores necessitam ser podadas, decorrente de três principais fatores em relação a conflito com cabos de energia (Figura 37), com outras árvores (Figura 38), e galhos das árvores comprometendo a passagem de pedestres nos passeios (Figura 39). Lima Neto e Biondi (2011) afirmam que a baixa altura de bifurcação interfere na acessibilidade em calçadas, sendo recomendado um limite mínimo de 1,80 metros de tronco livre de ramificações, para que dessa forma não haja a necessidade de poda.

Figura 37: Necessidade de poda por cabo de energia Figura 38: Necessidade de poda por conflito Com outra árvore



Figura 39: Necessidade de poda por comprometer passagem de pedestres.



3.2 ASPECTOS ECOLÓGICOS DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS EM UVARANAS.

Epífitas encontradas

As epífitas vasculares são plantas que germinam e vivem sobre uma outra planta (forófito), sem parasitismos e sem absorver nutrientes do solo por pelo menos parte do seu ciclo de vida. (Krömer; Gradstein, 2007). Dessa forma, árvores e arbustos podem servir como suporte, constituindo uma relação na qual é possível observar sua colonização por esses indivíduos (Francisco, 2017).

Para Carmo *et al.* (2007), as epífitas possuem uma importância ecológica, pois garantem a biodiversidade, manutenção, equilíbrio interativo, recursos alimentares como água, pólen, e néctar, e atuam também, como bioindicadores da qualidade do ambiente.

As principais epífitas encontradas nas árvores do bairro Uvaranas foram: tillandsia (Figura 40), encontradas em 25,3% (949 árvores), pteridófitas (Figura 41), em 6,0% (225 árvores), orquídeas (Figura 42), em 5,4% (203 árvores), micrograma (Figura 43) em 5,3% (200) e bromélias (Figura 44) em 1,9% (72 árvores).

Outras epífitas encontradas em menores quantidades foram aráceas, enquanto 56,0% (2.096 árvores) não apresentaram nenhum tipo de epífitas. Ainda 10,5% (441 árvores) apresentaram mais de um tipo de epífitas (Figura 45).

Figura 40: Tillandsia



Figura 41: Pteridófita



Figura 42: Orquídeas



Figura 43: Micrograma



Figura 44: Bromélia



Figura 45: Presença de mais de um tipo de epífita



Os dados coletados das epífitas se referem somente às que foram encontradas nos indivíduos arbóreos, e não refletem a quantidade encontrada em cada indivíduo.

No estado do Paraná, Teixeira *et al.* (2017) registraram na arborização urbana do município de Quinta do Sol-PR seis famílias e 61 espécies de epífitas vasculares, principalmente da família Cactaceae e Orchidaceae, e em Farol-PR, Ritter *et al.* (2014) registraram na arborização urbana sete famílias de epífitas e 10 espécies, sendo as mais encontradas epífitas das famílias Polypodiaceae e Bromeliaceae.

Sabendo que as epífitas são bioindicadores da qualidade do ambiente, é possível notar que, a área com loteamentos mais recentes, e a área em que o bairro iniciou seu desenvolvimento possuem menos avistamentos de epífitas em relação a área da vila Coronel Cláudio (Figura 46), que está ao lado de um remanescente florestal.

Em contrapartida, a área do Jardim Paraíso possui poucas epífitas. A baixa presença de epífitas nesta área pode estar relacionada também a outros fatores, como a vila ser vizinha ao bairro Cará-Cará, que segundo Tadenuma (2019), é o bairro que possui o menor índice de densidade arbórea, e por apresentar características industriais.

Pragas e doenças

Em relação a pragas e doenças, foi identificado que 88,2% das árvores não apresentam algum tipo de praga ou doença que prejudique imediatamente a árvore. Das pragas e doenças identificadas, as principais foram: brocas, com 8,3%, erva-de-passarinho (Figura 47), com 2,9% e antracnose, com 0,6% (Figura 48).

Figura 46: Epífitas encontradas nas árvores do Bairro Uvaranas-Ponta Grossa-PR

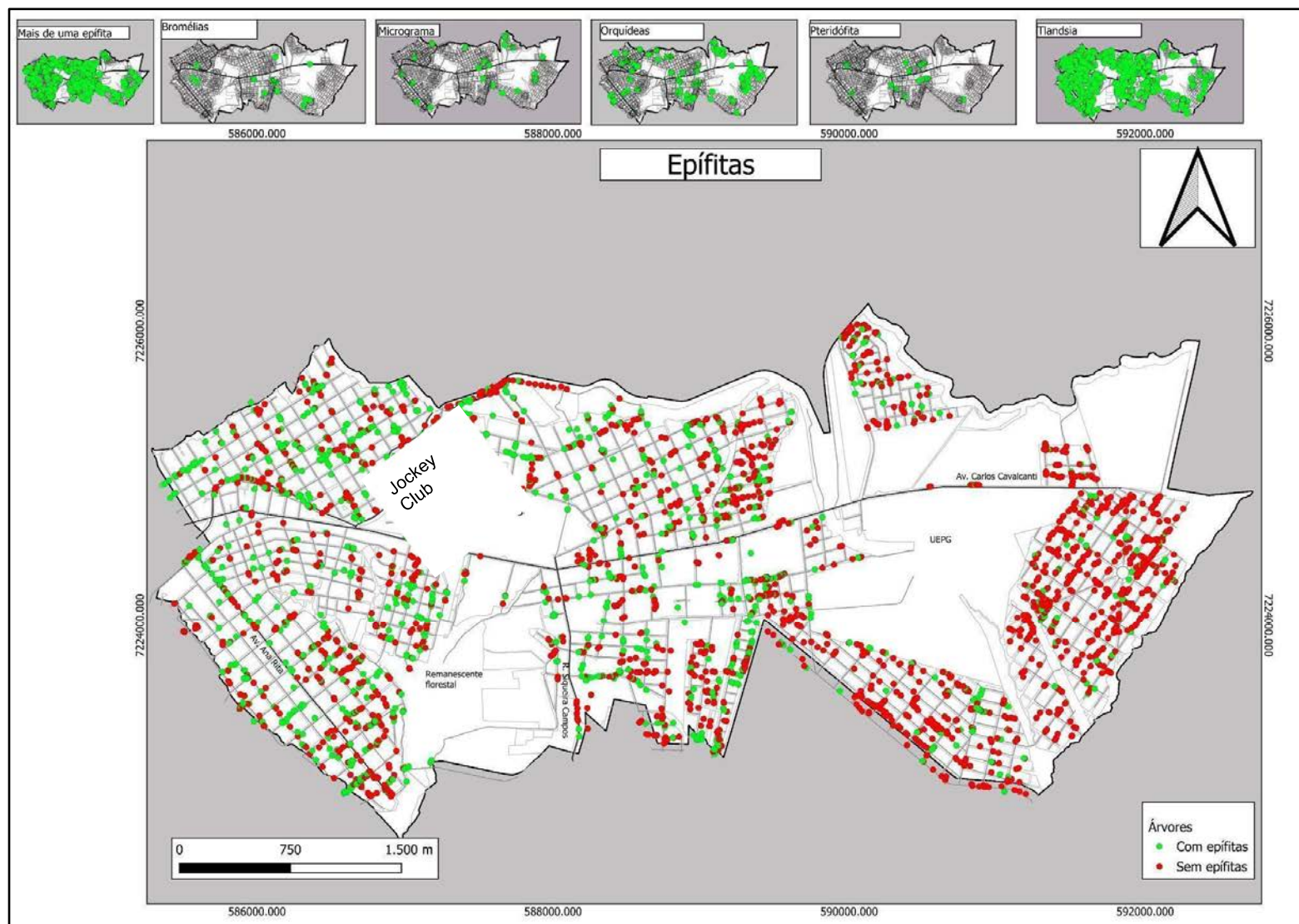
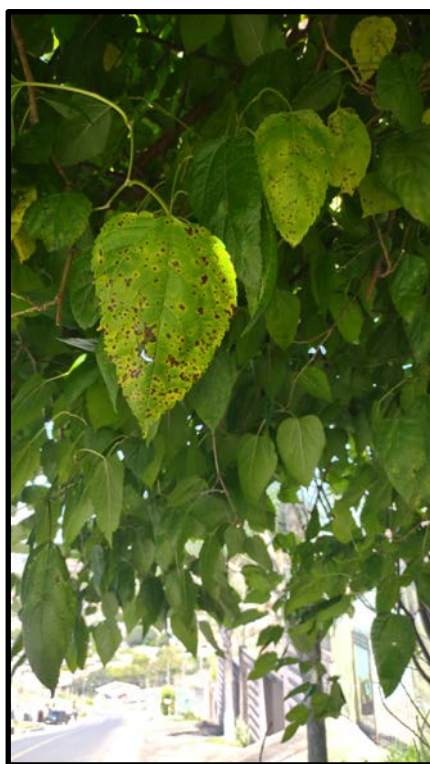


Figura 47: Erva de passarinho



Figura 48: Antracnose

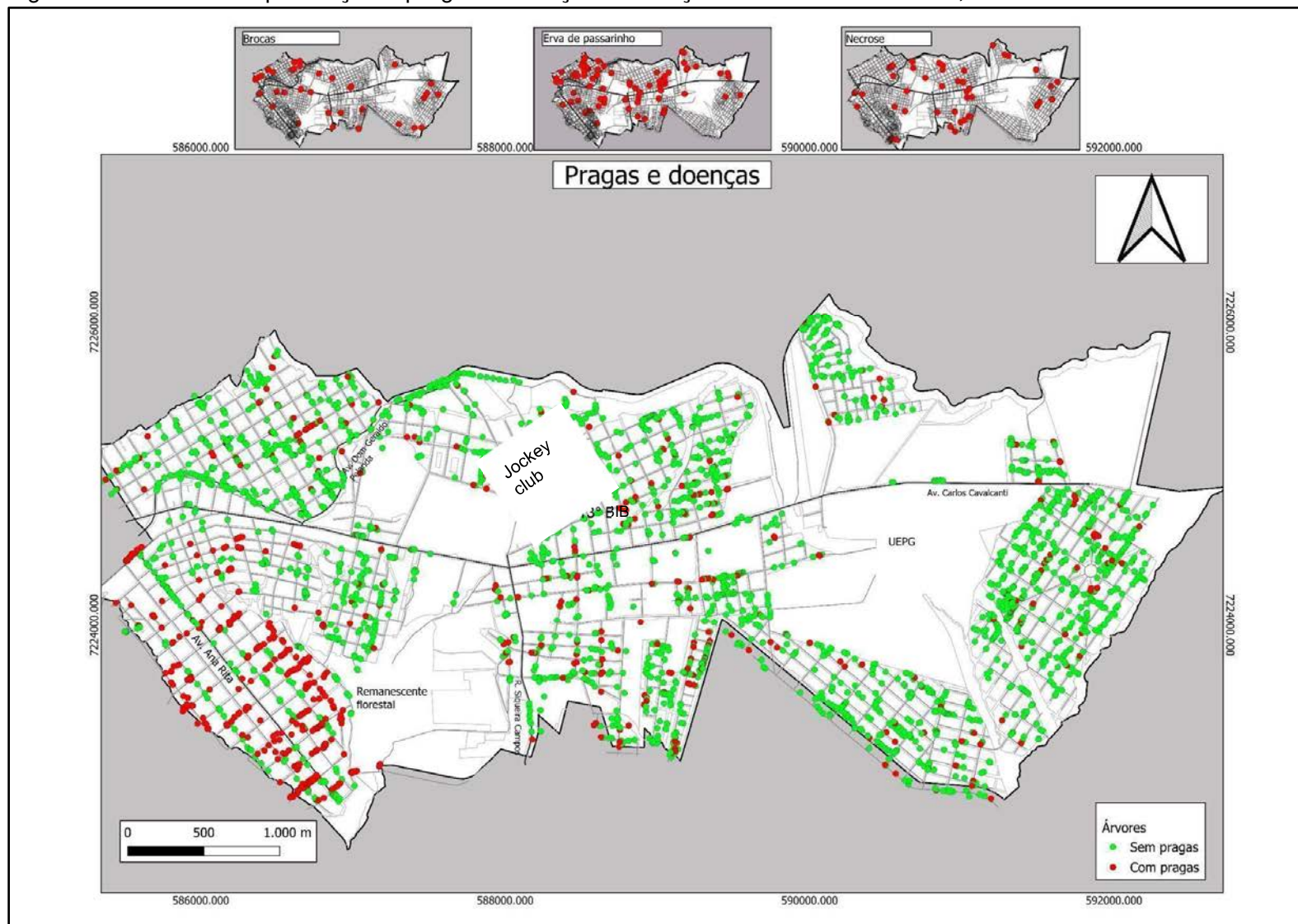


Brocas ou coleobrocas são insetos que causam danos às árvores vivas, secas e manufaturadas, utilizando as mesmas como fonte de alimento para cultivar fungos para que servirão no desenvolvimento de larvas (São Paulo, 2022). Já Ervas-de-passarinho são plantas parasitas fotossintetizadoras da família Loranthaceae que se estabelecem em áreas lenhosas de plantas hospedeiras, drenando a seiva bruta (água e sais) e reduzindo sua eficiência fotossintética, prejudicando o desenvolvimento da árvore, tornando-a mais vulnerável a pragas e estresses ambientais (White *et al.*, 2011).

A antracnose é uma doença fúngica que atinge folhas, frutos e ramos, que podem causar manchas e lesões escuras por toda superfície, de modo que afeta a saúde da árvore nas flores que ficam enegrecidas e os frutos podem cair prematuros ou ficar com fungos (Embrapa, 2023)

É possível perceber na figura 49, que a maioria das árvores com pragas e doenças se concentram na região da Vila Coronel Cláudio, possivelmente, este fator ocorre por estar em uma área próxima do remanescente florestal, indicando que na vila, as árvores presentes são mais antigas comparadas às outras árvores distribuídas no bairro.

Figura 49: Árvores com presença de pragas e doenças nas calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa - PR



Se comparar com a figura 19, é possível perceber que estas árvores estão em uma parte do bairro em que a área livre ao entorno dela é menor que 1m², sendo possíveis causas de doenças a falta de água e o estresse sofrido pela árvore.

Lesões

Em relação às lesões encontradas (Figura 50), é possível perceber que 69,8% das árvores apresentam algum tipo de lesão ou injúria. As lesões nas árvores geralmente são causadas pelos próprios moradores do bairro, que não possuem informações sobre o manejo e cuidado com as mesmas.

Existe uma maior preservação das árvores na área do Jardim Paraíso e Vila Dal Col, lugares onde ocorreram loteamentos mais recentes no bairro, não sendo áreas com características comerciais. Um outro fator que pode contribuir para as árvores possuírem menos lesões é que tais vilas estão ao lado do distrito de Itaiacoca, de modo que elas possuem menos interações com pessoas cujas vilas fazem vizinhança com outros bairros.

Entretanto, nas vilas Ana Rita e Coronel Cláudio, áreas com loteamento mais antigos, é possível perceber uma grande quantidade de lesão por poda e tronco. Percebe-se também, que a maior parte das lesões ocasionadas por prego, arame e poda ocorrem nas árvores próximas ao início do desenvolvimento do bairro, área predominantemente comercial.

As principais lesões observadas foram: lesão por poda (Figura 51), onde a árvore apresenta troncos danificados, galhos quebrados de forma irregular, que totalizaram 57,6% das árvores. Outros tipos de lesões encontradas foram: incrustação por plásticos e arames (Figura 52), estrangulamento por cordas e pneus (Figura 53), pregos, buracos, tronco queimado (Figura 54), raízes expostas (Figura 55), e tronco caído ou pintado (Figura 56).

Figura 50: Árvores com lesões encontradas nas calçadas no bairro Uvaranas, Ponta Grossa-PR

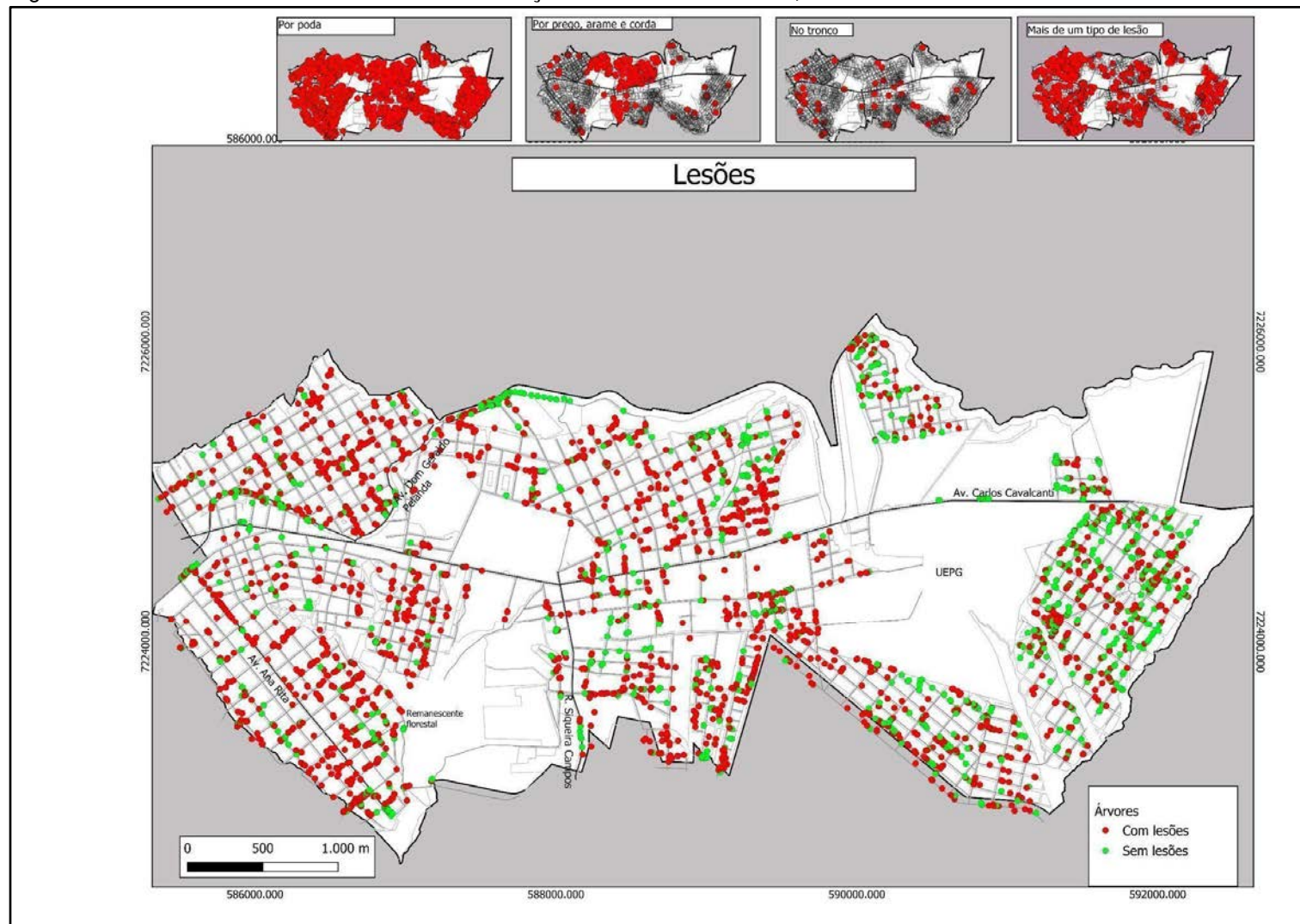


Figura 51: Lesão por poda.



Figura 52: Lesão por arame



Figura 53: Pneu ao redor do tronco.



Figura 54: Tronco queimado



Figura 55: Raízes expostas



Figura 56: Tronco pintado



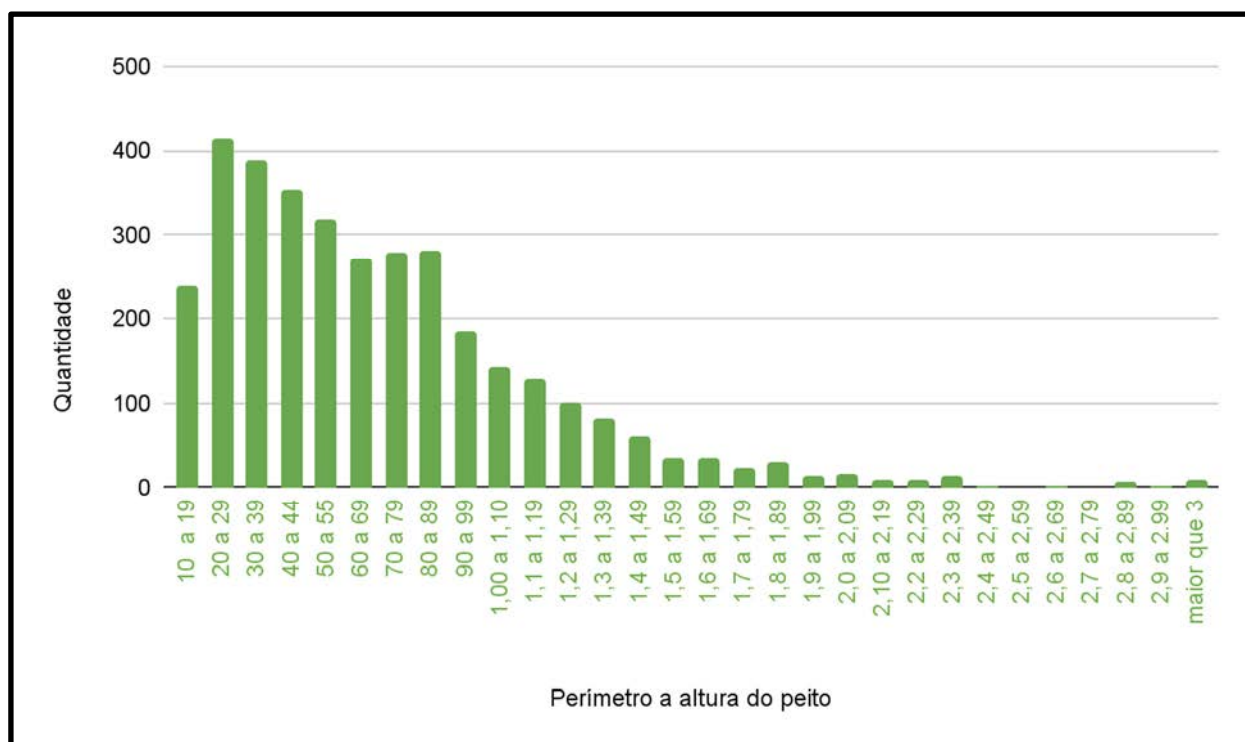
Perímetro à altura do peito- PAP

O Perímetro à Altura do Peito ou Circunferência à Altura do Peito é utilizado atualmente para cálculo de carbono de uma floresta. Tatagiba *et al.* (2022), ressalta a importância de conhecer o PAP para poder adotar estratégias relacionadas à prática e manejo das árvores urbanas, uma vez que esse fator influencia o crescimento da árvore no ambiente.

Nesta pesquisa, o perímetro à altura do peito foi coletado para obter informações da condição fitossanitária da árvore. Deste modo, foi identificado que 2731 árvores possuem um PAP de 0,10 até 1 metro de circunferência, 593 árvores possuem perímetro de 1.01 até 2,02 metros, 65 árvores possuem perímetro de 2.01 a 3 metros de circunferência e apenas 9 árvores possuem perímetro maior que 3 metros (gráfico 2).

Foi identificado que 1677 árvores possuem mais de uma bifurcação, e que 1728 árvores possuem apenas 1 perímetro, sendo que 1212 das árvores possui PAP menor que 1 metro de circunferência, 451 árvores possuem PAP de 1.01 até 2 metros, 61 árvores possuem PAP de 2.01 até 3 metros, e 5 árvores possuem PAP maior que 3 metros.

Gráfico 2: Perímetro das árvores encontradas nas calçadas do bairro Uvaranas, Ponta Grossa-PR



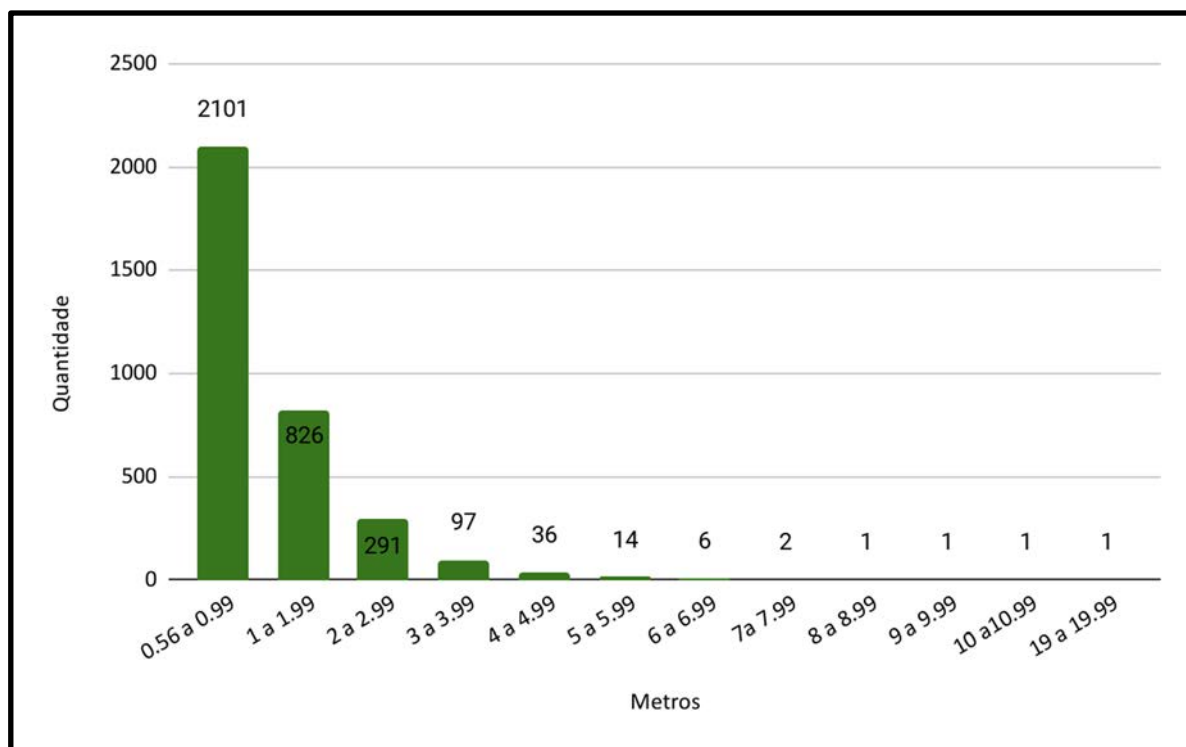
Aspectos da copa

Na arborização de vias públicas, a copa de uma árvore se destaca por sua presença paisagística, e através das copas que se obtém benefícios, como alteração do microclima e retenção de água da chuva (Bobrowski; Biondi, 2012; Cardoso, 2023). Através da copa das árvores, é possível identificar a abrangência de espécies e os conflitos com infraestruturas urbanas, como fiação, além de proporcionar informações sobre índices de áreas verdes em centros urbanos (Rocha *et.al.*, 2004, Bobrowski; Biondi, 2012).

Em Ponta Grossa, no bairro Uvaranas, foram identificadas árvores sem copas, e árvores que o seu tamanho varia entre 0.56 centímetros até 24 metros. A largura das copas em sentido da direção da rua e em direção ao muro possuem diversas variações, devido a poda realizada na árvore.

A menor variação de distância entre a copa rua e copa muro foi de 0 centímetros, ou seja, a copa é simétrica, enquanto a maior variação das distâncias foi de 19 metros. O maior número de variações de distâncias ocorreu entre 0,10 e 0.99 metros. Em Uvaranas, foi possível perceber que 62,2% das árvores possuem pouca variação em sua simetria, 33,1% das árvores apresentam variação entre 1 e 2.99 metros, e 4,7% apresentam variação maior que 3 metros (Gráfico 3).

Gráfico 3: Distribuição de frequência das classes das copas das árvores.



A falta de simetria das árvores (Figuras 57 e 58) pode estar relacionada com a poda das árvores encontradas nas calçadas. Muitas vezes, árvores assimétricas estão em conflitos com o fio de luz, de modo que a poda realizada nas mesmas reflete em retirar as partes conflitantes da árvore, não se preocupando com a sua estrutura.

Figura 57: Árvore sem simetria



Figura 58: Árvore com simetria



3.3 CALÇADAS POTENCIAIS PARA ADENSAMENTO ARBÓREO

O bairro Uvaranas possui grande potencial de plantio de árvores, se consideradas as recomendações de Silva, Gonçalves e Paiva (2017), ou seja, não é recomendado o plantio de árvores em calçadas com menos de 2.40 metros de largura sem recuo. Deste modo, para a análise das calçadas e das vias potenciais que podem receber árvores, os critérios utilizados foram: calçadas com mais de 2.40 metros de largura e ruas com largura superior a 5 metros de largura.

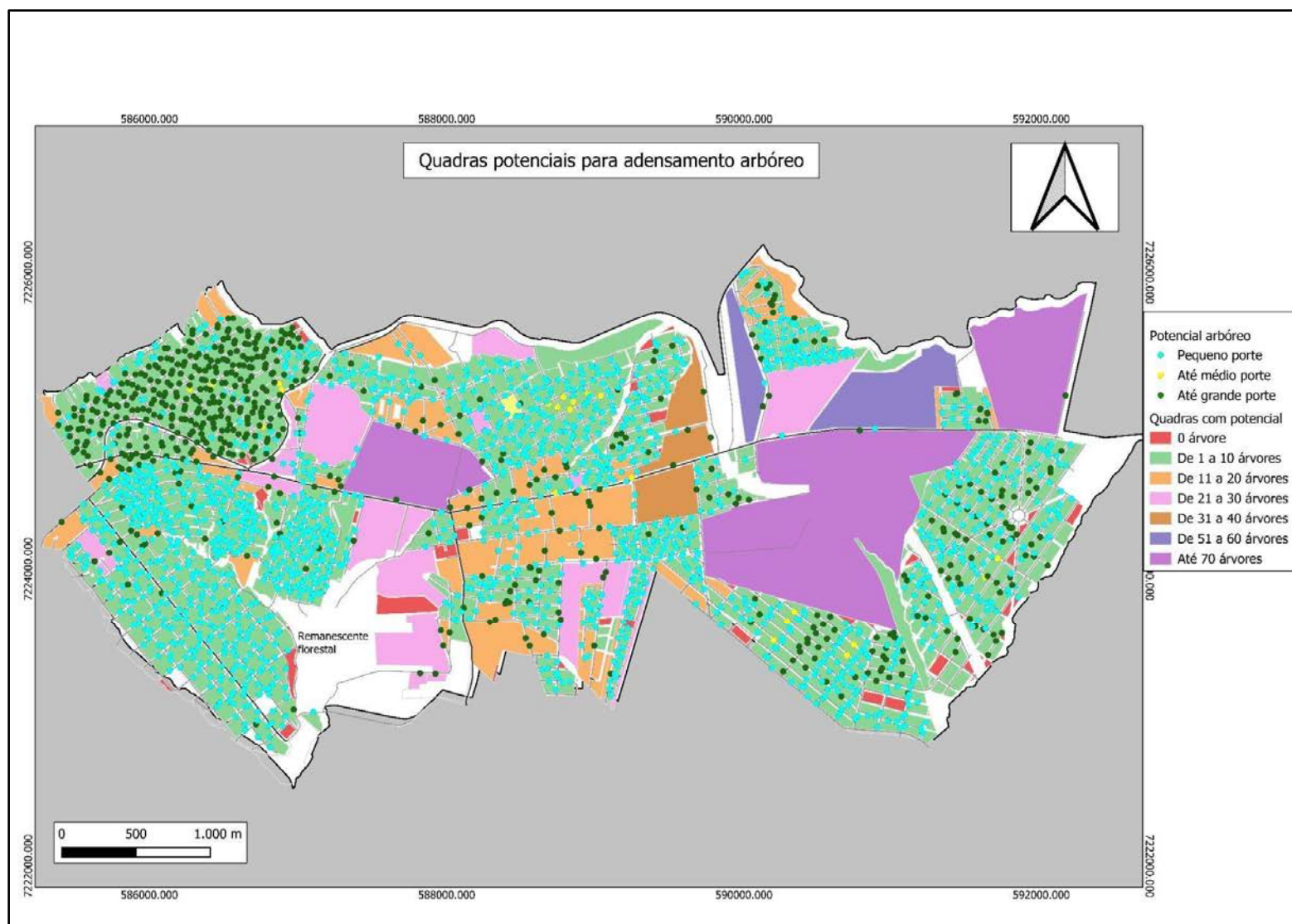
Analisando a figura 59, é possível perceber que existem poucas vias e calçadas que não são adequadas para receber árvores. É necessário perceber também que, devido às vias e calçadas não possuírem um padrão, diversas partes de uma mesma via podem comportar, ou não, uma árvore.

Duas vias com grande potencial de receber árvores são a Avenida General Carlos Cavalcanti, e Rua Siqueira Campos, pois apresentam largura de via e calçadas adequadas, e possuem poucas árvores ao longo de sua extensão.

Já a Avenida Ana Rita também possui potencial de plantio de árvores, mas é necessário atentar à largura da calçada, pois, na mesma existem calçadas com largura inferior a 2.40 metros. A Avenida Ana Rita possui canteiros centrais, mas apesar disto, segundo a metodologia, não é interessante o plantio de árvores em certos trechos, pois, as árvores que já existem estão em calçadas com menos de 2.40 metros de largura.

Existem apenas nove ruas que não devem ser arborizadas, sendo elas Conselheiro Cândido de Oliveira, Lauro Ferreira Ribas, Maria Angela Caldas, Nestor Alves Campos, Tapuias, Guia Lopes, por terem largura de rua inferior a 5 metros e as ruas Spartaco Gambassi, Tírios e Joaquim Nabuco, por possuírem largura de calçada inferior a 2,40 metros.

Figura 59: Vias e quadras com potencial de adensamento arbóreo no bairro Uvaranas, Ponta Grossa-PR



Tadenuma (2019), identificou que, apesar do bairro Uvaranas ser um dos 4 bairros da cidade com maior número de árvores em suas vias, devido a sua área, sua densidade de arborização é muito baixa, sendo de menos de 20 arv/km, de modo que o bairro pode receber até 7.682 árvores. Seguindo a metodologia proposta nesta pesquisa, é possível ver no mapa de potencial arbóreo (Figura 59), o bairro pode receber em média 10.710 árvores, variando de pequeno até grande porte.

4 DISCUSSÃO DOS DADOS

Em geral, a arborização de calçadas do bairro Uvaranas apresenta características semelhantes às de outros bairros de Ponta Grossa, como é possível notar em Carvalho *et al.* (2013) e Tadenuma (2019) e de outras cidades do Paraná e do Brasil quando se faz a comparação com as principais espécies de árvores encontradas, como visto em Belo Horizonte, Curitiba, Avaré e Guarapuava (Puente *et.al.*, 2005; Bobrowski; Biondi, 2012; Dias *et al.*, 2020; Nesi, 2020), porém, nota-se diferença na comparação com outros locais por apresentar maior quantidade de espécies nativas (51,9%) do que espécies exóticas (39,8%).

Ao analisar as características da arborização de calçadas do bairro Uvaranas, é necessário levar em consideração aspectos históricos e de desenvolvimento, e analisar as características espaciais do bairro, como localização e bairros próximos, pois existem influências destes, sendo possível percebê-las quando são analisadas as epífitas, a área livre ao entorno, e as lesões. Estas, se diferenciam conforme o local analisado, pois, em áreas comerciais as lesões aparecem em maior variedade do que em áreas residenciais, onde a maioria das lesões foram identificadas por poda. Desta forma, é necessário conhecer as características da arborização de todos os bairros da cidade para compreender e realizar uma análise completa para um Plano Municipal de Arborização Urbana.

É necessário levar em consideração a condição do ambiente em que a árvore se encontra, pois foi possível notar que 59,8% das árvores estão em calçadas com área livre menor de 1m², e que 7,7% estão em calçadas com largura inadequada, refletindo na qualidade de vida da árvore, pois estes fatores causam estresse, de modo que podem limitar o crescimento da árvore, dificultar trocas gasosas e atrapalhar a absorção de água, causando vulnerabilidade a pragas e doenças.

Outro fator do ambiente a ser analisado é a largura da via e da calçada onde a árvore está localizada, pois 431 árvores estão em uma calçada onde a largura da via é inferior a 5 metros, ocasionando problemas de espaço tanto para os pedestres quanto para os veículos. O fato da largura da via ser inferior a 5 metros, pode gerar algumas situações acidentais como por exemplo veículos colidindo com árvores; já em relação à largura da calçada, podem ocorrer atropelamentos de pedestres uma vez que estes necessitam transitar na rua para desviar da árvore, além de dificultar a mobilidade urbana.

Em relação a qualidade e classe de condição, as árvores em geral não apresentam riscos, uma vez que 90,5% delas se enquadram na classe 2. Apesar da condição das árvores estarem satisfatórias, é possível que apresentem problemas futuramente, visto que 59,8% estão em uma área livre menor que 1m², ocasionando falta de espaço para crescimento e aumentando conflitos com calçada. Cerca de 56,2% delas também apresentam conflitos com algum tipo de infraestrutura urbana, principalmente com cabos de energia, calçadas e com outra árvore, além do fato de 14,1% possuírem mais de um conflito. Os conflitos com a fiação muitas vezes podem trazer problemas de falta de energia e comunicação para a população, uma vez que os galhos e as folhas causam danos a estes cabos. Conflitos com outras árvores também são um problema, pois elas podem atrapalhar o crescimento umas das outras, além de apresentarem maior suscetibilidade a pragas e doenças por estarem muito próximas.

Outro fator que pode prejudicar a saúde e qualidade das árvores futuramente, é a quantidade de lesões encontradas e a má qualidade da poda, estando presentes em 61,14% das árvores. A poda das árvores nas calçadas é de responsabilidade da prefeitura municipal, e da companhia elétrica se a árvore estiver embaixo ou em conflito com cabos de energia. Entretanto, diversas árvores são podadas de forma incorreta pelos próprios moradores, podendo causar lesões em seu tronco bem como conflitos com pedestres devido as bifurcações baixas do tronco.

Com relação às pragas e doenças, apenas 11,89% apresentaram algum fator prejudicial à saúde imediata da árvore. É necessário que estas sejam identificadas, a fim de impedir que o problema se espalhe em caso de plantio de novas árvores e ainda que estas pragas e doenças não atinjam as árvores saudáveis.

O bairro Uvaranas possui um grande potencial de plantio de árvores em calçadas, porém apesar de todo o espaço disponível, é necessário se atentar ao seu porte, de modo que sejam plantadas árvores que não gerem conflitos com cabos de energia, com outras árvores, postes, calçadas ou outros elementos e que também não dificultem a passagem de pedestres. Este bairro pode receber em média, 10.710 árvores considerando que o porte adequado ao plantio deverá considerar as características das vias e das calçadas. Para isso, é recomendado fazer enquetes com a população sobre a percepção que elas possuem sobre as árvores nas ruas, bem como ter programas e ações de educação ambiental para poder cuidar, conservar, preservar e manter as árvores existentes nas calçadas.

Elaborar um Plano Municipal de Arborização urbana é fundamental para que estas ações possam ser tomadas, principalmente em relação a escolha de espécies, e áreas adequadas ao plantio. Diversos autores recomendam os planos de arborização para se obter o controle e cuidado necessários para a preservação das árvores visto a quantidade de problemas que podem vir a ocorrer. Além das questões espaciais da cidade, o Ministério Público e os autores ressaltam a importância estética, econômica e ambiental da arborização, de modo que é necessário manter um comprometimento com este tema, pois em caso de planos elaborados serem mal executados ou esquecidos, os problemas existentes serão agravados e novos problemas poderão surgir.

No Paraná, o Ministério Público demonstra comprometimento com relação à arborização urbana, pois dos 407 planos de arborização apresentados, apenas 18 foram aprovados pois os demais apresentaram inconsistências ou problemas como profissionais sem habilitação e falta de ART, planos incompletos, espécies inadequadas, acessibilidade e arborização insuficientes (IAT, 2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação a arborização de calçadas, o bairro de Uvaranas possui grande potencial de adensamento. Das árvores encontradas, é possível perceber que não houve um planejamento para o seu plantio, pois muitas delas apresentam diversos conflitos com a infraestrutura urbana, principalmente com cabos de energia.

Apesar de mais de 90% das árvores apresentarem condições satisfatórias, é necessário realizar um monitoramento, para que eventualmente não causem problemas futuros devido a pragas e doenças. Com relação às árvores que apresentam danos graves, muitas pragas, doenças e até mesmo as que estão mortas, é necessário verificar a possibilidade de recuperação ou remoção das mesmas.

Em caso de adensamento arbóreo é necessário verificar a largura e o tipo de calçada para saber qual porte de árvore seria ideal para o local. O lado da via que possui cabos de energia também é fator importante ao considerar a escolha das espécies a serem plantadas. Com relação ao solo onde ela será inserida, é necessário ainda deixar uma área livre ao seu entorno de no mínimo 1m².

Quanto à diversidade de espécies, o bairro Uvaranas apresenta duas características: uma em relação a arborização total, onde apenas *Schinus molle* ultrapassa 10% do total das espécies encontradas, e outra em relação a arborização das nativas e exóticas individuais, onde *Schinus molle*, *Ligustrum Lucidum W. T Aiton*, *Lagerstroemia indica* e *Handroanthus albus* ultrapassam a quantidade recomendada pelo Ministério Público. Dessa forma, é necessário ver quais e quantas espécies devem ser plantadas de cada árvore, e considerar a lista das espécies não recomendadas para arborização urbana.

Sobre o porte das árvores, praticamente um terço das árvores apresentaram porte pequeno, portanto é necessário acompanhar seu crescimento, pois podem causar conflitos futuros, principalmente com cabos de energia.

Visto a grande quantidade de árvores no bairro Uvaranas que apresentam conflitos, pragas, doenças, lesões, entre outros fatores que podem prejudicá-la, e ainda contando com a necessidade de arborizar o bairro, é de extrema importância que um Plano Municipal de Arborização Urbana seja apresentado para o manejo das árvores ali existentes e o plantio de novas árvores.

REFERÊNCIAS

ADLER, R. F.; TANNER, C.J. **Ecossistemas urbanos**: princípios ecológicos para o ambiente construído. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

ALVES, L.P. ; COSTA, J. A. S. ; COSTA, C. B. N. Arborização urbana dominada por espécies exóticas em um país mega diverso: falta de planejamento ou desconhecimento? **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.16, n.03, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/256715>. Acesso em: 07 jun. 2023.

ARAUJO, M. N. ; ARAUJO, A. J. **Arborização Urbana**. Curitiba: CREA-PR, 2011.

BERTO, V.Z. **Análise da qualidade ambiental urbana na cidade de Ponta Grossa (PR): Avaliação de algumas propostas metodológicas**. 2008. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2008.

BOBROWSKI, R.; BIONDI, D. Distribuição e dinâmica da área de copa na arborização de ruas de Curitiba, Paraná, Brasil, no período de 1984-2010. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.4, p. 625-635, 2012.

BOBROWSKI, R. ; BIONDI, D. Influência das espécies exóticas invasoras na expressão da diversidade da arborização de ruas de Curitiba-PR. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.10, n.2, p. 27-39, 2015.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005.

BIONDI, D. **Arborização Urbana**: aplicação à educação ambiental nas escolas. Curitiba: O autor, 2008.

BIONDI, D. ; LIMA NETO, E. M. (ed.). Pesquisa em arborização de ruas. Curitiba: O Autor, 2011.

BIONDI, D. Floresta urbana: conceitos e terminologias. In: BIONDI, D. **Floresta urbana**. Curitiba: A autora, 2015. p. 11-27.

BONAMETTI, J. H. Arborização Urbana. **Terra e Cultura**, Piracicaba. São Paulo, v., n.36, p. 51-55, 2003.

BRASIL. Lei Federal nº10.257/21 de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 22 ago. 2023.

CARDOSO, H. M. ; MARTINI, A. Benefício microclimático proporcionado pelas áreas verdes de Viçosa – MG. **Geofronter**, [S. I.], v. 9, n. 1, 2023. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/GEOF/article/view/7400>. Acesso em: 15 jun. 2023.

CARMO, M. R. B. ; MORO, R. S. ; NOGUEIRA, M. K. F.S. A vegetação florestal nos Campos Gerais. In: MELO, M. S. ; MORO, R. S. ; GUIMARÃES, G. B. **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007. p. 99-104.

CARVALHO, S. M. ; SANTOS, A. A. A. ; BASTOS, L. C. ; CRISPIM, M. P. Inventário da arborização de vias públicas em Ponta Grossa-Paraná (Brasil) In: XIV EGAL-ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 2013, Lima. **Anais**. Lima: XIV EGAL, 2013. v.1. p.1-12.

CARVALHO, S.M. ; SANTOS, A. A.A. ; BASTOS, L. C. ; CRISPIM, M. P. Indicação do potencial para arborização das vias públicas do bairro Boa Vista - Ponta Grossa-PR. In: 23º CBAU- CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA. João Pessoa-PB: nov. 2019. Não publicado.

CASTRO, H.S. ; DIAS, T. C. A. C. D. ; AMANAJÁS, V. V. V. As geotecnologias como ferramenta para o diagnóstico da arborização urbana: o caso de Macapá, Amapá. R. **Ra'e Ga**, Curitiba, v. 38, p. 146-168, dez/2016.

CRISPIM, M. P. ; PALHANO, E. O. Tendências de pesquisa em arborização de vias públicas com o uso de geotecnologias. XXV SEMANA DA GEOGRAFIA DA UEPG, 2018, Ponta Grossa. **Anais**. Ponta Grossa: 2018.

COELHO, W. P. J. ; OLIVEIRA, I. R. ; BARBOSA, F. S. Q.; PACHECO, A. C. L. ; BENDINI, J.N. ; ABREU, M. C. Análise da arborização urbana de dois bairros do município de Picos, Piauí. **Revista Valore**, Volta Redonda, v.8, e-8037, 2023. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/722/1079>. Acesso em: 15 jun. 2023.

CREA. **Arborização Urbana**. Curitiba: CREA-PR, 2011.

CREA. **Arborização Urbana**. Curitiba: CREA-PR, 2017.

DIAS, R.G. ; SILVA, C.V. ; PERIOTTO, F. Arborização de vias em Avaré (SP): análise da riqueza taxonômica e acessibilidade no espaço urbano. **REVSBAU**, Curitiba – PR, v.15, n.4, p. 47-61, 2020.

DUARTE, F. **Planejamento urbano**. Curitiba: Ibpex, 2013.

DUARTE, T. E. P. N. ; ANGEOLETTO, F. ; RICHARD, E. ; VACCHIANO, M. C. ; LEANDRO, D. S. ; BOHRER, J. F. C. ; LEITE, L. B. ; SANTOS, J. W. M. C. Arborização urbana no Brasil: um reflexo da injustiça ambiental. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v.11, n.2, p. 291-303, 2017. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/tp/article/view/9677/pdf>. Acesso em: 15 jun. 2023.

EMBRAPA. Antracnose. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/manga/producao/doencas-e-pragas/doencas/campo/antracnose>. Acesso em: 19 jun. 2023.

FRANCISCO, T. L. **Interação entre epífitas vasculares e forófitos: estrutura e padrões de distribuição.** 2017. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campo dos Goytacazes, 2017.

GONÇALVES, W. **Arborização Urbana: jardinagem e paisagismo.** Viçosa: CPT, 2009.

GONÇALVES, S. ; ROCHA, S.T. Caracterização da arborização urbana do bairro de Vila Maria baixa. **Revista Científica Uninove**, São Paulo. v.2, p. 67-7. 2010.

FAO. **Directrices para la silvicultura urbana y periurbana.** IN: SALBITANO, F. ; BORELLI, S.; CONIGLIARO, M. ; CHEN, Y. **Directrices para la silvicultura urbana y periurbana**, Estudio FAO: Montes nº 178, Roma: FAO, 2017

SÃO PAULO. **Principais pragas na arborização urbana III – Insetos Broqueadores(brocas).** 2022. Disponível em: [http://www.biologico.sp.gov.br/publicacoes/comunicados-documentos-tecnicos/comunicados-tecnicos/principais-pragas-na-arborizacao-urbana-iii-%E2%80%93-insetos-broqueadores-\(brocas\)](http://www.biologico.sp.gov.br/publicacoes/comunicados-documentos-tecnicos/comunicados-tecnicos/principais-pragas-na-arborizacao-urbana-iii-%E2%80%93-insetos-broqueadores-(brocas)). Acesso em: 15 jun. 2023.

IAT. **Lista de espécies exóticas invasoras do Paraná.** Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/folder_web_geral.pdf. Último acesso em: 01 fev. 2023.

IAT. **Florestas Urbanas** (Arborização Urbana). Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Florestas-Urbanas-Arborizacao-Urbana>. Acesso em: 24 ago. 2023.

IAT. **Programa do Estado do Paraná para Espécies Exóticas Invasoras.** 2015 Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Programa-do-Estado-do-Parana-para-Especies-Exoticas-Invasoras>. Acesso em: 21 ago. 2023.

IBF. **Saiba tudo sobre as espécies de árvores nativas e exóticas!.** Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/conteudo/especies-nativas-e-exoticas>. Acesso em 15 jun. 2023.

IBGE. **Ponta Grossa.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/ponta-grossa/panorama> Acesso em: 22 ago. 2023.

IBGE. **Ponta Grossa.** 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 23 ago. /2023.

IWAMA, A. Y. Indicador de arborização urbana como apoio ao planejamento de cidades brasileiras. **REVSBAU**, Piracicaba- SP, v.9, n.3, p. 156-172, 2014.

KRÖMER, T. ; KESSLER, M. ; GRADSTEIN, R.S. Vertical stratification of vascular epiphytes in submontane and montane forest of the Bolivian Andes: the importance of the understory. **Plant Ecology**, nº 189, 261-278. 2007.

IPLAN. **Plano Diretor Participativo 2006.** Disponível em: <https://iplan.pontagrossa.pr.gov.br/plano-diretor-participativo/>. Acesso em: 21 ago. 2023.

IPLAN- **Arquivos shp.** Disponível em: <https://iplan.pontagrossa.pr.gov.br/arquivos-shp/>. Acesso em: 20 ago. 2023

KULCHETSCKI, L; CARVALHO, P.C. ; KULCHETSCKI, S. S. ; RIBAS, L. L. P. ; GARDINGO, J. R. Arborização urbana com essências nativas: uma proposta para a região centro-sul brasileira. **Publicatio UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharia**, Ponta Grossa, v. 12 nº3, p. 25-32, dez/2006. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/exatas/issue/view/98>. Acesso em: 15 jun. 2023.

MAGALHÃES, L .M. S. **Arborização e florestas urbanas: terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras.** Série Técnica, Floresta e Ambiente, p.23-26, 2006.

MASCARÓ, L. ; MASCARÓ, J. **Vegetação Urbana.** 4. ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS/ Masquatro, 2015.

MATIELLO, J. ; ROVEDDER, A. P. M. ; RECKZIEGEL, K. ; GRANZOTTO, F. ; CERVI, L. G. Diagnóstico das árvores patrimoniais de Santa Maria, Rio Grande do Sul. **REVESBAU**, Curitiba, v.14, n.1, p.29-41, 2019.

MARTO, G. B. T. ; BARRICHELO, L. E. G. ; SILVA FILHO, D. F. ; MULLER, P. H. **Arborização Urbana.** 2006. Disponível em: <http://www.infobibos.com/artigos/arborizacaourbana/arborizacaourbana.htm> Acesso em: 21 ago. 2023.

MEA. **Ecosystems and human well-being.** Washington: Island Press, 2005. Disponível em: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2023.

MORO, M. F. ; WESTERKAMP, C. The alien street trees of Fortaleza (Ne Brazil): qualitative observations and the inventory of two districts. **Ciência Florestal**, v. 21, n. 4, p. 789-798, 2011. Disponível em : <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/4524>. Acesso em: 21 ago. 2023.

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

MPPR. **Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana.** 2 ed. Curitiba, Paraná, 2018.

NESI, J. **Componentes arbóreos em vias públicas:** análise da floresta urbana de Guarapuava, Paraná. 2020. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2020.

MINEROPAR. **Mapeamento geológico.** 2006. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Mapeamento-Geologico>. Acesso em: 25 ago. 2023.

NEYNS, R. ; CANTERS, F. Mapping of urban vegetation with high-resolution remote sensing: a review. **Remote Sensing**, v. 14 nº4, 1031, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-4292/14/4/1031>. Acesso em: 25 ago. 2023.

PAIVA, H. N. ; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas:** planejamento para melhoria da qualidade de vida. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. (Coleção Jardinagem e Paisagismo, 2).

PANASOLO, A. ; GALVÃO, F. ; HIGASHI, H. Y. ; OLIVEIRA, E. B. ; CAMPOS, F. ; WROBLEWSKI, C. A. Percepção dos serviços ecossistêmicos de áreas verdes urbanas de Curitiba/Pr. **BIOFIX Scientific Journal**, v. 4, n.1, p. 70-80, 2019.

PATRÍCIO P. P. M. **Florística e Diagnóstico da Arborização da Universidade Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá.** 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) -UFMT, Cuiabá, 2017.

PAIVA, A. V. ; LIMA, A. B. M. ; CARVALHO, A. ; JUNIOR, A. M. ; GOMES, A.; MELO, C. S. ; FARIAS, C. O. ; REIS, C. ; BEZERRA, C. ; JUNIOR, E. A. S. ; MACEDO, E.; LIMA, E. S. ; SOBRINHO, F. ; SILVA, F. M. ; BONFIM, J. C. ; JUNIOR, L. S. ; CORREA, M. ; DUMONT, M. L. ; ISAAC JUNIOR, M. A. ; PANTOJA, N. V. ; DAVILA, R. M. ; GABRIEL, R. ; SILVA, R. A. ; CUNHA, R. M. ; OLIVEIRA, R. S. ; DIAS, R. ; NICHELI, S. P. ; COSTA, S. ; SOUZA, T. C. ; PEREIRA, T. F. ; CASTELO, Z. ; FERRARI, A. S. Inventário e diagnóstico da arborização urbana de Rio branco, AC. **REVSBAU**, Piracicaba, SP, v. 5, n. 1, p. 144-159, 2010.

PITANGUEIRAS- São Paulo. **Orientações para o plantio de árvores em calçada.** Disponível em: <https://pitangueiras.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/09/Orientacoes-para-o-Plantio-de-Arvores-em-Calçada.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2023.

PIVETTA, K. F. L. ; FILHO SILVA, D. F. **Arborização Urbana.** Boletim Acadêmico. Jaboticabal – SP. Vol. 1, nº 1, 69 p, 2002.

PUENTE, A. D; BLEICKER, P. P. ; TORRES, V. S. **Floresta Urbana e sua Biodiversidade.** /N: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA 27 de novembro a 1º de dezembro de 2005 - Belo Horizonte - MG. Disponível em: http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smam/usu_doc/floresta_urbana_e_biodiversidade.pdf. Acesso em: 15 jun. 2023.

REGISTRO-SP. **Guia de arborização urbana, município de Registro.** 1 ed. Registro, São Paulo, 2017.

RITTER, C.M. ; SANTOS, F. R. ; CRESPIÃO, L. M. P. ; ARDENGUI, T.C. ; CAXAMBU, M. G. Levantamento de epífitas presentes na arborização urbana no município de farol Paraná. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.9, n.3, p 18-28, 2014.

ROCHA, S. D. S. **A árvore no projeto de arquitetura paisagista: contributo de três casos práticos em Londres, Inglaterra.** Estágio Curricular. Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2016. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/103807/2/189384.pdf>. Acesso dia 23/01/2021.

ROCHA, R. T. ; LELES, P. S. S. ; OLIVEIRA NETO, S. N. Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. **Revista Árvore**, v.28, n.4, p.599-607, 2004.

SANTOS, E. C. ; ARAGÃO, M. S. S. ; SANTANA, P. F. **Inventário da arborização urbana:** uma análise dos métodos de catalogação de indivíduos arbóreos como subsídio para a implantação do inventário em Aracaju/SE. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 10, 2019, Fortaleza. **Anais.** Fortaleza: IBEAS, p.1-5.

SCHUCH, M. I. S. **Arborização Urbana: uma contribuição à qualidade de vida com o uso das geotecnologias.** 2006. Dissertação (Mestrado em Geomática) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

SILVA, E. M. F. ; BENDER, F. ; MONACO, M. L. S. ; SMITH, A. K. ; SILVA, P.; BUCKERIDGE, M. S. ; ELBL, P. M. ; LOCOSSELI, G. M. Um novo ecossistema: florestas urbanas construídas pelo Estado e pelos ativistas. **USP Cidades globais - Estudos Avançados.** v. 33, n.97, 2019. <https://www.scielo.br/j/ea/a/5wrdwKKhCYDDhLkPmw89cyK/?lang=pt>. Acesso em: 15 jun. 2023.

SILVA, A.G. ; PAIVA, H.N. ; GONÇALVES, W. Avaliando a arborização urbana. 2ª ed. Viçosa: Aprenda fácil: 2017.

SOUSA, W.W.A. Uvaranas, bairro de Ponta Grossa. 2018. Disponível em: <https://www2.uepg.br/dicion/uvaranas-bairro-de-ponta-grossa/>. Acesso em: 27 jan. 2023.

SAMPAIO, A. C. F. ; DUARTE, F. G. ; SILVA, E. G. C. ; ANGELIS, B. L. D. ; BLUM, C. T. Avaliação de árvores de risco na arborização de vias públicas de Nova Olímpia, Paraná. **REVSBAU**, Piracicaba, SP, v. 5, n. 2, p. 82-104, 2010.

TADENUMA, S. S. K. ; CARVALHO, S. M. Levantamento e potencial de plantio da arborização de calçadas em vias públicas da área urbana de Ponta Grossa, PR. **Terr@ Plural**, [S. l.], v. 15, p. 1–16, 2021. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/tp/article/view/17148>. Acesso em: 23 jan. 2023.

TADENUMA, S. S. K. **Espacialização da arborização de vias públicas por densidade e níveis de atenção na área urbana de Ponta Grossa (PR).** 2019. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2019.

TATAGIBA, S. ; RIBEIRO, D. F. ; NEPOMUCENO, L. A. ; SILVA, S. S. ; OLIVEIRA, I. G. L. Inventário quali-quantitativo da arborização na avenida Perimetral de acesso

viário ao centro urbano do município de Tucuruí, Pará . **Scientific Electronic Archives**, v. 15, n. 7, 2022. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1560>. Acesso em: 19 jun. 2023.

TEIXEIRA, G. G. M. ; PRETZEL, L. D. ; ALVES, F. Z. ; CAXAMBU, M. G. Aspectos ecológicos de epífitas vasculares na arborização urbana de Quintal do Sol, Paraná, Brasil. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.12, n.4, p. 01-12, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63582/pdf>. Acesso em 15 jun. 2023.

WALDMANN, M. I. História do bairro Uvaranas. Ponta Grossa: Impressora Mayer, 2021.

WHITE, B. L. A. ; RIBEIRO, A. S. ; WHITE, L. A. S. ; NASCIMENTO, J. R. J. E. Análise da ocorrência de erva-de-passarinho na arborização da Universidade Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão. **Floresta**, Curitiba-PR, v.41, n.1, p. 1-8, jan./mar, 2011.

ZAMBONATO, B. ; KLEBERS, L. S. ; FARIAS, F. ; GRIGOLETTI, G. C. ; DORNELLES, V. G. ; PIPPI, L. G. A. Proposta de método de inventário da arborização urbana. **REVSBAU**, Curitiba–PR, v.16, n.4, p. 74-93, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/83602/pdf> . Acesso em: 25 ago. 2023.

ZAMBRANO, J.A.H. **Mapeamento da arborização de calçadas nas vias públicas de Ponta Grossa- PR com uso de sensoriamento remoto**. 2020. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2020.

ANEXO A: FORMULÁRIO PARA INVENTÁRIO ARBÓREO

ID da árvore:	Árvore - Lado da rua: E ou D	Latitude: -00.00000	Longitude: -00.00000
Data: 00/00/00		Bairro:	
Nome da via:			
Nº da casa em frente: Sn			
Sentido da rua: (Cb) Centro/Bairro		(Bc) Bairro/Centro	
Largura da rua (m):			
¹Largura da calçada (m):			
Tipo de revestimento da calçada: grama (G), solo exposto (S), concreto (C), outro () qual ?			
Nome popular:			
Nome Científico:			
Família:			
Origem: Nativa (N)		Exótica (E)	
Altura (m) :			
Perímetro - PAP (m):			
Diâmetro de copa (m): sentido rua:		Diâmetro de copa (m): sentido calçada para muro:	
Posição da árvore na calçada: faixa de serviço (1) meio da calçada (2) encostada no muro (3)			
Lesões: N / Qual:			
Pragas: N / Qual			
Classe de condição geral da árvore: Árvore boa, vigorosa (Classe 1): Aquela que apresenta arquitetura típica da espécie, sem sinais de pragas, doenças ou injúrias; Árvore satisfatória (Classe 2): Aquela que apresenta vigor médio, pequenos problemas com pragas, doenças ou danos físicos, sem alterações expressivas da arquitetura típica; Árvore ruim (Classe 3): Aquela em estado geral de declínio, severos danos de pragas, doenças ou danos físicos, com alterações expressivas da arquitetura típica; Árvore morta (Classe 4): Aquela desprovida de folhagem, desvitalizada ou com morte iminente.			
Necessidade de poda: sim (S) Não (N)			
Presença de Epífitas: sim (S) Não (N) (Qual,.....)			
Área livre ao entorno: Menor que 1m² (Menor)		Maior que 1m² (Maior)	
Conflitos: Cabos de energia (1); Outra árvore (2); Placas de sinalização (3); Muro (4); Calçada (5); Esquina (6); Ausente (7); Outros quais: (8).			
Observações:			

ANEXO B- LISTA DE ESPÉCIES ARBÓREAS

Nome popular	Nome científico	Origem	Nº de indivíduos	%
Aroeira- salsa	<i>Schinus molle</i> L.	N	403	11,8%
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	E	324	9,5%
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	N	201	5,9%
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	N	180	5,3%
Aroeira vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	N	170	5,0%
Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	E	143	4,2%
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	N	119	3,5%
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	N	113	3,3%
Dedaleira,	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	N	88	2,6%
Yuka pé de elefante	<i>Yucca gigantea</i> Lem.	E	82	2,4%
Amoreira	<i>Morus nigra</i> L.	E	74	2,2%
Jacarandá-mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	N	67	2,0%
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i> L.	E	62	1,8%
Cinamomo	<i>Melia azedarach</i> L.	E	61	1,7%
Ipê rosa	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	N	55	1,6%
Sibipiruna	<i>Cenostigma pluviosum</i> var. <i>peltophoroides</i> (Benth.) Gagnon & G.P.Lewis	N	54	1,6
Limoeiro	<i>Citrus</i> sp.	E	52	~1,5%
Ficus benjamim	<i>Ficus benjamina</i> L.	E	51	1,5%
Pata de vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	N	44	1,3%
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	E	43	1,3%
Ameixeira amarela	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	E	40	1,2%
Cedrinho	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	E	40	1,2%
Palmeira imperial	<i>Roystonea oleraceae</i> (Jacq.) O.F. Cook.	E	40	1,2%
Tamareira anã	<i>Phoenix roebelinii</i> O'Brien.	E	32	0,9%
Araçá vermelho	<i>Psidium longipetiolatum</i> D.Legrand	N	31	0,9%
Cerejeira do rio grande	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	N	27	0,8%
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	N	26	0,8%
Abacateiro	<i>Persea americana</i> Mill.	E	23	0,7%

Pau-fava, fedegoso	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby.	E	22	0,6%
Tipuana	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	E	22	0,6%
Espirradeira	<i>Nerium oleander</i> L.	E	20	0,6%
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	N	18	0,5%
Canafistula	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	N	15	0,4%
Escova de garrafa	<i>Callistemon</i> sp.	E	15	0,4%
Guabirobeira	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	N	15	0,4%
Manaca da serra	<i>Pleroma mutabile</i> (Vell.) Triana	N	15	0,4%
Acacia	<i>Acacia mangium</i> Willd.	E	13	0,4%
Ariticum	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	N	13	0,4%
Grevilha	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R. Br.	E	13	0,4%
Pinheiro-bravo, podocarpus	<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	N	13	0,4%
Chuva de ouro	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrader ex DC	N	12	0,3%
Acacia mimosa	<i>Acacia podalyriifolia</i> A. Cunn. ex G. Don	E	11	0,3%
Figueira fruta	<i>Ficus carica</i> L.	E	11	0,3%
Pessegueiro	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	E	11	0,3%
Pingo de ouro	<i>Duranta erecta</i> L.	N	11	0,3%
Cassia imperial	<i>Cassia fistula</i> L.	E	10	0,3%
Espatodea	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	E	10	0,3%
Cedro rosa	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	N	9	0,3%
Hibisco rosa	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	E	9	0,3%
Laranjeira	<i>Citrus</i> sp.	E	7	0,3%
Angico branco	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	N	6	0,2%
Cerejeira do japão	<i>Prunus campanulata</i> Maxim.	E	6	0,2%
Ipe de jardim	<i>Tecoma stans</i> (L.) Kunth.	E	6	0,2%
Palmeira leque	<i>Licuala grandis</i> H.Wendl. ex Linden	E	6	0,2%
Primavera	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	E	6	0,2%
Quaresmeira	<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D. Don	N	6	0,2%
Romã	<i>Punica granatum</i> L.	E	6	0,2%
Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	E	5	0,1%
Ipê branco	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith.	N	5	0,1%
Mamoeiro	<i>Carica papaya</i> L.	E	5	0,1%
Pinus	<i>Pinus</i> sp	E	5	0,1%
Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	E	5	0,1%
Amendoeira da praia	<i>Terminalia catappa</i> L.	E	4	0,1%

Canela guaicá	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees.	N	4	0,1%
Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	N	4	0,1%
Figueira de jardim	<i>Ficus auriculata</i> Lour.	E	4	0,1%
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	E	4	0,1%
Sabugueiro	<i>Sambucus nigra</i> L.	E	4	0,1%
Xaxim	<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin.	N	4	0,1%
Arvore coral	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews.	N	3	0,1%
Arvore da china	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	E	3	0,1%
Caliandra	<i>Calliandra brevipes</i> Benth.	N	3	0,1%
Chorão	<i>Salix x pendulina</i>	E	3	0,1%
Cipreste italiano	<i>Cupressus sempervirens</i> L. var. <i>stricta</i> .	E	3	0,1%
Figueira da índia	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	E	3	0,1%
Pau brasil	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis.	N	3	0,1%
Pau ferro	<i>Tara spinosa</i> (Molina) Britton & Rose	E	3	0,1%
Pau incenso	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	E	3	0,1% senna
Pinhão-da-china, tungue	<i>Vernicia fordii</i> (Hemsl.) Airy Shaw	E	3	0,1%
Pau-de-andrade	<i>Persea wilddenovii</i> Kosterm.	N	2	0,1%
Cassia de sã	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	E	2	0,1%
Dracena	<i>Dracaena arborea</i> (Willd.) Link	E	2	0,1%
Lichia	<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	E	2	0,1%
Loureiro	<i>Laurus nobilis</i> L.	E	2	0,1%
Magnolia branca	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	E	2	0,1%
Mamona	<i>Ricinus communis</i> L.	E	2	0,1%
Pereira	<i>Pyrus</i> sp.	E	2	0,1%
Rosa louca	<i>Hibiscus mutabilis</i> L.	E	2	0,1%
Sapuvinha	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	N	2	0,1%
Seringueira de jardim	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	E	2	0,1%
Tarumã	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	N	2	0,1%
Tuja	<i>Thuja occidentalis</i> L.	E	2	0,1%
Abizia	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	E	1	0,1%
Ailanto	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle.	E	1	0,1%
Butiazeiro	<i>Butia eriospatha</i>	N	1	0,1%
Cafezeiro	<i>Coffea arabica</i> L.	E	1	0,1%
Canela batata	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	N	1	0,1%
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	E	1	0,1%
Castanheira do brasil	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	N	1	0,1%
Castanheira portuguesa	<i>Castanea sativa</i> Mill.	E	1	0,1%

Eucalipto	<i>Eucalyptus spp.</i>	E	1	0,1%
Figueira mata pau	<i>Ficus dendrocida</i> Kunth.	E	1	0,1%
Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	E	1	0,1%
Macieira	<i>Malus</i> sp.	E	1	0,1%
Magnólia-amarela	<i>Magnolia champaca</i> L. Baill.ex Pierre.	E	1	0,1%
Mamoeiro do mato	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. D.	N	1	0,1%
Murta	<i>Myrtus</i> L.	E	1	0,1%
Oliveira	<i>Olea europaea</i> L.	E	1	0,1%
Pau leiteiro	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	E	1	0,1%
Pau rosa do pacífico	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland. ex Correa.	E	1	0,1%
Pau terra	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	N	1	0,1%
Rosa de saron	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	E	1	0,1%
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	N	1	0,1%
Uvarana	<i>Cordyline spectabilis</i> Kunth & Bouché.	N	1	0,1%
Vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	N	1	0,1%
Vassourinha	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	N	1	0,1%
Flor-de-são-joão	<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	E	1	0,1%
Fruta-de-sabiá	<i>Lochroma arborescens</i> (L.) J.M.H. Shaw	N	1	0,1%
Não identificadas			288	8,4%
TOTAL			3405	100%