

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

ALLAN HENRIQUE DE ARAUJO

CONFLITOS AMBIENTAIS ENTRE A ARBORIZAÇÃO URBANA, EQUIPAMENTOS
PÚBLICOS E A POPULAÇÃO EM PONTA GROSSA-PR.

PONTA GROSSA
2025

ALLAN HENRIQUE DE ARAUJO

CONFLITOS AMBIENTAIS ENTRE A ARBORIZAÇÃO URBANA, EQUIPAMENTOS
PÚBLICOS E A POPULAÇÃO EM PONTA GROSSA-PR.

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.

Orientação: Prof^a Dr^a Silvia Méri Carvalho

PONTA GROSSA
2025

A663 Araujo, Allan Henrique de
Conflitos ambientais entre a arborização urbana, equipamentos públicos e a população em Ponta Grossa-Pr / Allan Henrique de Araujo. Ponta Grossa, 2025. 137 f.

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

Orientadora: Profa. Dra. Sílvia Méri Carvalho.

1. Arborização. 2. Análise de conteúdo. 3. Kernel. 4. Riscos. 5. Queda de árvores. I. Carvalho, Sílvia Méri. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Gestão do Território: Sociedade e Natureza. III.T.

CDD: 910



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

TERMO

ALLAN HENRIQUE DE ARAUJO

"CONFLITOS AMBIENTAIS ENTRE A ARBORIZAÇÃO URBANA, EQUIPAMENTOS PÚBLICOS E A POPULAÇÃO EM PONTA GROSSA-PR."

Ponta Grossa, 24 de março de 2025

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Gestão do Território, no Programa 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. Dra. Silvia Méri Carvalho - UEPG

Prof. Dr. Everaldo Marques de Lima Neto - UFRPE

Prof. Dr. Márcio José Ornat - UEPG



Documento assinado eletronicamente por **Silvia Meri Carvalho, Professor(a)**, em 01/04/2025, às 08:23, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Marcio Jose Ornat, Professor(a)**, em 08/04/2025, às 12:09, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **EVERALDO MARQUES DE LIMA NETO, Usuário Externo**, em 15/04/2025, às 16:15, 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 **2482595** e o código CRC **7D4E958F**.

Dedico meu trabalho aos meus filhos, Augusto e Ágata

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Ponta Grossa – PPGeo/UEPG, que, através de seus professores, colaboraram para esta pesquisa, com as disciplinas cursadas, mas também conduzem diversas outras pesquisas que se concretizam no PPGeo/UEPG.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo incentivo ao desenvolvimento da pesquisa científica através dos programas de pós-graduação *stricto sensu*, sobretudo desta pesquisa através do financiamento do programa de bolsa de demanda social.

À professora Dr^a Sílvia Méri Carvalho, que fez o convite para o ingresso no mestrado e, posteriormente, dedicou-se em inúmeras horas de orientações para que esse trabalho pudesse ser desenvolvido, compartilhando seu conhecimento e experiência.

Aos colegas do Laboratório de Estudos Socioambientais (LAESA), pela troca de conhecimento no decorrer do inventário e elaboração dessa dissertação.

À Secretaria Municipal de Meio Ambiente da cidade de Ponta Grossa, em especial ao ex-secretário André Luis Pitela, que possibilitou o ingresso como parte do corpo técnico, que estava realizando o inventário arbóreo para a elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana do Município. A participação neste trabalho foi o estopim para a realização do mestrado.

Ao Centro de Educação Ambiental (CEA), em especial à geógrafa Andreia Aparecida de Oliveira, que disponibilizou a sua equipe para auxiliar na realização do inventário arbóreo, e aos demais servidores da Secretaria Municipal de Meio Ambiente que, de alguma forma, contribuíram na elaboração deste trabalho.

Ao 2º Grupamento de Bombeiros da cidade de Ponta Grossa, que disponibilizou as informações sobre as ocorrências de queda de árvores, colaborando assim para o desenvolvimento desta pesquisa.

Em especial, ao geógrafo Murilo Henrique de Brito, que com grande valia auxiliou na elaboração dos mapas temáticos presentes nessa dissertação e nas discussões para o aprofundamento teórico do trabalho.

E, por fim, ao meu pai, minha mãe e meus filhos, que apoiaram para que eu perseverasse na conquista deste título.

Uma semente cresce sem som,
mas uma árvore cai com ruído
enorme.

A destruição tem ruído, mas a
criação é silenciosa.

(Confúcio)

RESUMO

O objetivo geral desta pesquisa consiste em compreender as características dos conflitos entre a arborização das calçadas, equipamentos públicos e a população na área urbana de Ponta Grossa-PR, com os seguintes objetivos específicos: Identificar as tipologias de conflitos entre a arborização das calçadas e os equipamentos públicos encontradas no inventário arbóreo; Demonstrar a relação da população com a arborização de calçadas, a partir dos protocolos abertos nos portais oficiais da Prefeitura Municipal de Ponta Grossa – PMPG; e analisar a distribuição espacial dos conflitos entre a arborização presentes nas calçadas, os equipamentos urbanos e a população. A gestão e planejamento inadequados podem favorecer a presença de conflitos socioambientais no espaço urbano. Comumente são encontradas situações em que a arborização urbana está em conflito com os demais componentes do espaço urbano, como o cabeamento aéreo, calçadas, trânsito e os pedestres. Nesse contexto, buscou-se conhecer quais são as tipologias dos conflitos entre a arborização das calçadas e os equipamentos públicos, encontrados no inventário arbóreo. Além disso, a relação da população com a arborização urbana, a partir da abertura de processo nos portais oficiais, protocolo online – OXY e da Central de Atendimento 156 e levantamento do número de ocorrências de queda de árvores, atendidas pelo 2º Grupamento de Bombeiros do Município, no ano de 2022, e como se constitui a distribuição espacial dos conflitos. Foram adotados três caminhos metodológicos, sendo o primeiro a utilização de um inventário com amostragem de 50% das árvores presentes em 6 bairros da área urbana. O segundo, o emprego da metodologia de análise de conteúdo, e o terceiro, a elaboração de mapas temáticos através da técnica de interpolação de densidade de Kernel. Foram inventariados 6.752 indivíduos arbóreos nas vias públicas, onde 59,3 % apresentaram algum tipo de conflito, sendo o mais representativo com a fiação elétrica, seguido pelo conflito com outra árvore, calçadas, outros, muro e sinalização. As demandas mais representativas foram as solicitações de poda e corte de árvores e a principal motivação o risco patrimonial, pessoal e a infraestrutura urbana. Foram registradas 69 ocorrências de quedas de árvores, sendo o maior número no primeiro semestre, principalmente nos bairros Uvaranas e Contorno. Existem situações conflituosas em todos os bairros sendo apontadas tanto pela equipe técnica que efetuou o inventário, quanto pela população, por meio das solicitações. Os eventos climáticos de fortes chuvas e vendavais podem aumentar o temor da população perante a queda de árvores e com isso, as situações conflituosas produzem um triplo prejuízo, sendo de ordem fisiológica e morfológica da planta, ao patrimônio público e privado e à própria população. Portanto é necessário estabelecer um planejamento adequado da arborização por meio da implementação das técnicas de plantio e de manejo. Cabe a municipalidade a elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana - PMAU que estabeleça as diretrizes para a consolidação da presença harmoniosa entre a arborização, equipamentos públicos e a população. Por fim, esse trabalho buscou efetuar um diagnóstico dos conflitos existentes entre a arborização urbana, equipamento públicos e a população, com objetivo de estabelecer diretrizes para as ações do PMAU, que minimizem os conflitos existentes e potencialize os benefícios produzidos pelas árvores no espaço urbano.

Palavras-chave: Arborização, Análise de conteúdo, Kernel, Riscos, Queda de árvores.

ABSTRACT

The general objective of this research is to understand the characteristics of conflicts between sidewalk afforestation, public facilities and the population in the urban area of Ponta Grossa-PR, with the following specific objectives: to identify the types of conflicts between sidewalk afforestation and public facilities found in the tree inventory; to demonstrate the relationship between the population and sidewalk afforestation, based on open protocols in the official portals of the City Hall of Ponta Grossa – PMPG; and to analyze the spatial distribution of conflicts between sidewalk afforestation, urban facilities and the population. Inadequate management and planning can favor the presence of socio-environmental conflicts in urban space. These are common situations in which urban afforestation is in conflict with other components of the urban space, such as overhead cabling, sidewalks, traffic and pedestrians. In this context, we seek to understand the types of conflicts between sidewalk afforestation and public facilities, found in the tree inventory. In addition, the population's relationship with urban trees was assessed based on the opening of a process on official portals, online protocol - OXY and the 156 Call Center and a survey of the number of tree falls reported by the 2nd Fire Brigade of the Municipality in 2022, and how the spatial distribution of conflicts was constituted. Three methodological approaches were adopted, the first being the use of an inventory with a sample of 50% of the trees present in 6 neighborhoods in the urban area. The second was the use of the content analysis methodology, and the third was the creation of thematic maps using the Kernel density interpolation technique. A total of 6,752 tree individuals were inventoried on public roads, of which 59.3% presented some type of conflict, the most representative being with electrical stimuli, followed by conflict with another tree, sidewalks, others, walls and signage. The most representative demands were threats of tree pruning and cutting, and the main application of property, personal and urban infrastructure risk. There were 69 occurrences of fallen trees, the highest number in the first half of the year, mainly in the Uvaranas and Contorno neighborhoods. There are conflicting situations in all neighborhoods, which were pointed out both by the technical team that carried out the inventory and by the population, through the disadvantages. Weather events with heavy rains and sales can increase the population's fear of falling trees, and with this, the conflicting situations produce a triple loss, being of a physiological and morphological nature of the plant, to public and private property and to the population itself. Therefore, it is necessary to establish adequate planning of the afforestation through the implementation of planning and management techniques. It is up to the municipality to prepare the Municipal Plan for Urban Afforestation - PMAU, which establishes the guidelines for the consolidation of the harmonious presence between afforestation, public facilities and the population. Finally, this work sought to diagnose the conflicts that exist between urban afforestation, public facilities and the population, with the aim of establishing guidelines for PMAU actions that minimize existing conflicts and enhance the benefits produced by trees in urban spaces.

Keywords: Urban forestry, Content analysis, Kernel, Risks, Tree fall.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Tipologias da Floresta Urbana	32
Figura 2	- Fluxograma da metodologia aplicada	50
Figura 3	- Mapa de localização dos bairros inventariados	52
Figura 4	- Metodologia de amostragem SMMA-LAESA	53
Figura 5	- Formulário digital inserido no Google My Maps	54
Figura 6	- Tablet utilizado para o mapeamento	54
Figura 7	- Etapas essenciais da análise de conteúdo	57
Figura 8	- Etapas da análise de conteúdo proposta por Moraes (1999)	58
Figura 9	- Modelo do documento originado pela Central de Atendimento 156	58
Figura 10	- Modelo do documento originado pelo Protocolo Online – OXY .	59
Figura 11	- Tabela de atributos da Central de atendimento 156, Protocolo Online - OXY e dos dados do 2º Grupamento de bombeiros .	62
Figura 12	- Árvores em conflito nos bairros inventariados em Ponta Grossa-PR	69
Figura 13	- Presença de pneu na parte inferior do tronco da árvore	77
Figura 14	- Intensidade dos conflitos encontrados no inventário arbóreo em Ponta Grossa-PR	79
Figura 15	- Intensidade do conflito fiação elétrica nos bairros inventariados em Ponta Grossa-PR	80
Figura 16	- Intensidade do conflito com outras árvores nos bairros inventariados em Ponta Grossa-PR	81
Figura 17	- Intensidade do conflito com as calçadas nos bairros inventariados em Ponta Grossa-PR	82
Figura 18	- Intensidade do conflito tipologias outros nos bairros inventariados em Ponta Grossa-PR	83
Figura 19	- Espacialização dos protocolos online - OXY e 156 em Ponta Grossa-PR	104

Figura 20	- Intensidade espacial de demandas de poda e corte de árvore em Ponta Grossa-PR	105
Figura 21	- Intensidade espacial da motivação referente aos riscos em Ponta Grossa-PR	106
Figura 22	- Relação de quedas de árvores com a motivação dos riscos	109

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	- Origem das espécies por bairro inventariado em Ponta Grossa – PR	66
Gráfico 2	- Painel dos conflitos encontrados nos bairros inventariados.....	72
Gráfico 3	- Subtipologias predominantes na categoria outros em Ponta Grossa – PR	74
Gráfico 4	- Domínios territoriais do conteúdo dos protocolos - 156 em 2022	88
Gráfico 5	- Total mensal de abertura de protocolos - 156 em 2022	88
Gráfico 6	- Tipo de ações demandadas nos protocolos - 156 em 2022	89
Gráfico 7	- Distribuição por bairro e distritos dos protocolos - 156 em 2022	89
Gráfico 8	- Total mensal de abertura de protocolo OXY em 2022	90
Gráfico 9	- Domínios territoriais do conteúdo dos protocolos - OXY em 2022	90
Gráfico 10	- Tipo de ações demandadas nos protocolos - OXY em 2022 ...	91
Gráfico 11	- Distribuição por bairro e distritos dos protocolos - OXY em 2022	91
Gráfico 12	- Tipologias de assuntos encontrados nos protocolos - OXY em 2022	92
Gráfico 13	- Motivações que originaram a abertura de protocolo – OXY e da Central de Atendimento 156	99
Gráfico 14	- Relação mensal de atendimentos dos Bombeiros em 2022	107
Gráfico 15	- Precipitação mensal na cidade de Ponta Grossa – PR, 2022 .	108
Gráfico 16	- Espacialização por bairro das quedas de árvores em 2022	110

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	-	Análise de conteúdo dos protocolos 156 e OXY em 2022	95
----------	---	--	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1 PLANEJAMENTO URBANO E O CONFLITO AMBIENTAL NA ARBORIZAÇÃO URBANA	18
1.1 PLANEJAMENTO DAS CIDADES E PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA	19
1.2 ÁRVORE ELEMENTO A SER INSERIDO NO PLANEJAMENTO URBANO	31
1.3 DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO E A NECESSIDADE DE PARTICIPAÇÃO POPULAR	36
1.4 CONFLITOS ENTRE ARBORIZAÇÃO URBANA, EQUIPAMENTOS PÚBLICOS E O TEMOR DA POPULAÇÃO PELO RISCO DE DANOS PELA QUEDA DA ÁRVORE	38
2 METODOLOGIA DA PESQUISA	47
2.1 BASE DE DADOS DO INVENTÁRIO ARBÓREO.....	51
2.2 OBTENÇÃO DAS INFORMAÇÕES DA CENTRAL DE ATENDIMENTO -156, PROTOCOLO ONLINE – OXY E 2º GRUPAMENTO DE BOMBEIROS	55
2.3 ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS GRÁFICOS E CARTOGRÁFICOS DOS DADOS DO INVENTÁRIO ÁRBOREO, PORTAIS 156 E OXY E CORPO DOS BOMBEIROS.....	62
3 RESULTADOS	65
3.1 CARACTERÍSTICAS DOS INDIVÍDUOS ÁRBOREOS E AS TIPOLOGIAS DOS CONFLITOS ENTRE A ARBORIZAÇÃO E EQUIPAMENTOS URBANOS ENCONTRADOS NO INVENTÁRIO ARBÓREO	65
3.2 DADOS QUALIQUANTITATIVOS DA CENTRAL DE ATENDIMENTO 156 E PROTOCOLO ONLINE – OXY	87
3.2.1 Motivações da população para abertura de protocolos relacionados as árvores	94
3.3 QUEDAS DE ÁRVORES NA ÁREA URBANA DE PONTA GROSSA NO ANO DE 2022	107
4 CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	113
REFERÊNCIAS	119
ANEXO A - CATÁLOGO DE MAPAS DE INTENSIDADE DE CONFLITO DO BAIRRO UVARANAS	132
ANEXO B - CATÁLOGO DE MAPAS DE INTENSIDADE DE CONFLITO DO BAIRRO NEVES	133
ANEXO C - CATÁLOGO DE MAPAS DE INTENSIDADE DE CONFLITO DO BAIRRO COLÔNIA DONA LUIZA	134
ANEXO D - CATÁLOGO DE MAPAS DE INTENSIDADE DE CONFLITO DO BAIRRO CONTORNO	135

ANEXO E - CATÁLOGO DE MAPAS DE INTENSIDADE DE CONFLITO DO BAIRRO PIRIQUITOS	136
ANEXO F - CATÁLOGO DE MAPAS DE INTENSIDADE DE CONFLITO DO BAIRRO CHAPADA	137

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa tem como temática principal a arborização urbana, com ênfase na quantificação e qualificação dos conflitos que ocorreram entre a arborização e os demais equipamentos públicos e como a população interagiu com a presença dessas situações conflituosas, no espaço urbano da cidade de Ponta Grossa-PR.

O planejamento urbano tem a capacidade estabelecer diferentes diretrizes com diversas finalidades, sejam elas sociais e ambientais. Sendo possível destacar que a implantação e a manutenção da arborização urbana, é um elemento importante ligado ao planejamento das cidades, devido a sua capacidade de promover diversos serviços ecossistêmicos para a comunidade (Gonçalves *et al.*, 2018). Entretanto, quando indevidamente planejada, a arborização pode gerar efeitos adversos, resultando no surgimento de situações conflituosas, ocasionadas pela disputa de espaço dentro da malha urbana, com diversos outros equipamentos urbanos, como por exemplo a fiação elétrica, calçadas, muros, passagem de pedestres e veículos, entre outras. (Bobrowski, 2015). A população também reage e participa dessas situações conflituosas entre a arborização e os equipamentos públicos, associando tantos pontos positivos quanto negativos à arborização (Santos; Teixeira, 2001).

Haaften *et al.* (2016) reforçam que é necessário a compreensão não somente dos aspectos positivos da arborização, mas é de suma importância entender os aspectos negativos que a arborização pode provocar. Conforme Oliveira *et al.* (2020) Rocha e Fermino (2022) os pontos positivos que a população percebe sobre a arborização, estão relacionados a sombra, conforto térmico, equilíbrio ambiental, e os pontos negativos, correspondem a sujeira nas calçadas provocada pela queda de frutos, por pássaros, e principalmente, no temor da queda do indivíduo arbóreo, que pode resultar em danos patrimoniais, pessoais e na infraestrutura urbana.

Dessa forma, o objetivo geral desta pesquisa consiste em compreender as características dos conflitos entre a arborização das calçadas, equipamentos públicos e a população na área urbana de Ponta Grossa-PR, com os seguintes objetivos específicos: Identificar as tipologias de conflitos entre a arborização das calçadas e os equipamentos públicos encontradas no inventário arbóreo; demonstrar a relação da população com a arborização de calçadas, a partir dos protocolos abertos nos portais oficiais da Prefeitura Municipal de Ponta Grossa – PMPG; e analisar a distribuição

espacial dos conflitos entre a arborização presentes nas calçadas, os equipamentos urbanos e a população.

Esse trabalho visa alcançar os objetivos anteriormente citados, com o intuito de fornecer bases aplicadas ao planejamento da arborização urbana municipal, mitigando com isso os efeitos negativos que porventura as árvores possam promover no espaço urbano, elevando os benefícios e serviços ecossistêmicos que os indivíduos arbóreos produzem.

O texto foi estruturado em três partes, na primeira, apresenta-se ao leitor a problemática enfrentada pelos pesquisadores no desafio de se estabelecer a expansão urbana com o equilíbrio ambiental. Nessa abordagem, são apresentados os conceitos de espaço urbano, planejamento e gestão urbana, com direcionamento para as questões ambientais, demonstrando que atualmente devido à um planejamento inadequado está se vivenciando recorrentes processos de degradação ambiental resultados de um modelo de urbanização que ainda não prioriza as questões sociais e ambientais. Esse atual modelo, conseqüentemente, tem favorecido os constantes episódios de desastres socioambientais, que atingem diretamente as camadas desfavorecidas da população, o que impacta não somente o aspecto social, mas também o ambiental, favorecendo a manutenção de um estado de vulnerabilidade social e ambiental. Estes efeitos negativos podem ser reduzidos com a introdução da perspectiva da sustentabilidade, resiliência, governança e da participação popular no planejamento das cidades. Concomitante as perspectivas citadas a arborização urbana é um elemento a ser introduzido na gestão e planejamento do espaço urbano.

Com isso o presente trabalho demonstra as diferenças e similaridades entre os conceitos de arborização urbana, infraestrutura verde e floresta urbana, observando que, os três conceitos apresentam um elemento chave em comum, a árvore. A árvore interage com o ambiente em que está inserida e, a relação resultante pode ser tanto positiva quanto negativa. A relação negativa é caracterizada pelo conflito que surge na disputa de espaço que ocorre entre a arborização e outros equipamentos nas calçadas, bem como a presença de árvores próximas as residências. Essa situação conflituosa pode ocorrer não somente em áreas públicas, mas também em áreas de domínio privado. A desarmonia entre a arborização, equipamentos públicos e as residências pode levar a população a estabelecer uma percepção negativa em relação à presença das árvores, devido ao dano que poderá ocorrer no caso da queda de um galho ou até mesmo na sua queda total, mascarando,

assim, os efeitos benéficos da arborização. Portanto a geograficidade do fenômeno dos conflitos, está em sua localização, pois o fenômeno está presente em determinados locais, resultado de uma conjuntura social e ambiental específica, sendo isso determinante para o entendimento da problemática dos conflitos e elaboração de proposições mitigadoras a serem inseridas no planejamento e gestão da arborização da cidade de Ponta Grossa-PR.

No segundo capítulo, para auxiliar nas respostas dos questionamentos iniciais que originaram essa pesquisa, adotaram-se os seguintes caminhos metodológicos, descritos na segunda parte. Primeiramente, realizou-se a análise do inventário arbóreo de seis bairros da área urbana, efetuado mediante parceria entre a Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente-SMMA, possibilitando com isso o levantamento de informações quali e quantitativas da arborização urbana e do ambiente urbano próximo. Além disso, foram coletadas e analisadas informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Ponta Grossa - PMPG, por meio da SMMA, referentes às solicitações que a população efetuou relacionadas às árvores, por intermédio dos canais oficiais de comunicação, o Protocolo Online – OXY e a Central de Atendimento – 156. Os dados extraídos dos portais oficiais foram analisados a partir do método de análise de conteúdo proposto por Bardin, (1977) e Moraes (1999). Bardin(1977) propõe três etapas sendo elas, pré análise, exploração do material e o tratamento dos resultados e Moraes (1999) refina o método em cinco etapas que integram a preparação das informações, unitarização, categorização, descrição e interpretação. Cabe destacar que a análise de conteúdo consiste em uma leitura sistemática e repetitiva do teor dos documentos oficiais, que possibilita ao pesquisador a realização de inferências e interpretação do fenômeno a partir do *corpus de análise*.

A partir do método utilizado foi possível verificar as demandas de serviços requeridas pela população, bem como as principais motivações que levaram a realização de abertura de protocolo.

Ainda, efetuou-se o levantamento de ocorrências de quedas de árvores atendidas pelo 2º Grupamento de Bombeiros, demonstrando a localização das quedas das árvores e a frequência mensal das ocorrências. Essas informações foram analisadas com o intuito de verificar se as ocorrências de queda das árvores contribuem para a insatisfação das pessoas com a arborização, motivando-as na abertura de solicitações de poda e ou retirada.

Todos os dados adquiridos mediante o inventário arbóreo, portais oficiais e do 2º grupamento de bombeiros, receberam tratamento estatístico para a sua quantificação e qualificação, produzindo-se gráficos e cartogramas. Em especial para auxiliar na compreensão dos fenômenos, com o objetivo de estabelecer áreas de maior e menor intensidade de aparição do fenômeno, utilizou-se da técnica de geoprocessamento intensidade de Kernel, para as tipologias de conflitos e das demandas e motivações das pessoas para a abertura protocolos, bem como as ocorrências de queda de árvore.

No terceiro capítulo são expostos os resultados, destacando-se que ocorreu a combinação entre a metodologia de inventário arbóreo, que é comumente utilizada em trabalhos sobre a arborização urbana e a análise de conteúdo, que possibilita a extração de informações de documentos. Essa combinação possibilitou de um lado, avaliar as características da arborização urbana, diagnosticadas pelos técnicos da PMPG e da UEPG, especialmente nas tipologias de conflitos. Por outro lado, possibilitou compreender os juízos de valor e as preocupações que a população possui perante às árvores urbanas.

Notavelmente os dados de queda de árvore fornecidos pelo 2º Grupamento de Bombeiros, apresentaram convergência de localização, com as motivações para a abertura de protocolos por parte da população, demonstrando com isso que eventos de queda de árvore, podem estimular a abertura de solicitações, devido ao temor de queda próxima às residências e ou equipamentos públicos a exemplo da fiação elétrica.

Esta pesquisa auxilia na compreensão das características dos conflitos entre a arborização urbana, equipamentos públicos e a população, uma vez que os resultados obtidos poderão subsidiar o poder público na tomada de ações assertivas, sendo apresentadas ao final da dissertação propostas para a mitigação dos conflitos e a promoção dos serviços ecossistêmicos da arborização, contribuindo para a gestão e o planejamento da cidade de Ponta Grossa-PR.

1 PLANEJAMENTO URBANO E O CONFLITO AMBIENTAL NA ARBORIZAÇÃO URBANA

O presente item apresenta a fundamentação teórica necessária para a compreensão do planejamento das cidades e os conflitos ambientais decorrentes do processo de expansão urbana desenfreada. Além disso, a arborização é um componente essencial para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, tornando imprescindível a sua introdução nas ações de planejamento urbano. Não obstante, quando as árvores são inseridas de forma inadequada no ambiente urbano, sem a devida manutenção, podem gerar insatisfação na população, sobretudo pelo temor de quedas. Dessa forma, o planejamento visa produzir instrumentos e políticas públicas para amenizar os conflitos que existem entre os aspectos ambientais e sociais.

É sensato reconhecer que nos últimos anos, a sociedade apresentou diversos avanços nas questões urbanas, rurais, sociais, ambientais, econômicas e entre outros relevantes tópicos, que abrangem a ciência e a tecnologia. Observa-se um esforço contínuo para a consolidação de uma sociedade fundamentada na qualidade de vida, na justiça social e na justiça ambiental. Isso engloba o desenvolvimento de conhecimento acerca do planejamento urbano, especialmente no que se refere à arborização urbana, a qual, quando realizada de maneira adequada e estratégica, pode mitigar os efeitos adversos oriundos do processo de urbanização.

Entre meados do século XX e a transição para o século XXI, houve um avanço nas discussões para o planejamento e desenvolvimento das cidades a partir da perspectiva do desenvolvimento sustentável (Freitas; Pires, 2017).

A questão ecológica, por sua complexidade em envolver aspectos da biodiversidade, geodiversidade e relações sociais da humanidade, tornou-se temática central de convenções, eventos e legislações com o objetivo de proteger o meio ambiente (Leal; Veras Neto; Nabozny 2021).

Buce *et al.* (2023) com base nas informações do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC, alertam sobre a emergência climática que atualmente trata-se de uma das maiores ameaças à humanidade, que, diferentemente das outras crises que a humanidade passou, esta, por estar diretamente relacionada a vários componentes do ambiente natural, pode durar séculos.

Portanto, torna-se necessário entender que existe uma indissociabilidade das questões ambientais e sociais, uma vez que os sintomas da emergência climática já evidenciam o desequilíbrio ambiental provocado pelas dinâmicas da industrialização e

urbanização, sendo uma das consequências, os desastres ambientais. Com isso, é necessária a reflexão e construção prática do resgate ao equilíbrio ambiental (Leal; Veras Neto; Nabozny, 2021).

Viezzler *et al.* (2022) descrevem que os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS manifestam-se com objetivo de assegurar simultaneamente, a prosperidade econômica, o bem-estar social e a proteção ambiental. Nesse contexto, os ODS 11 visam transformar as cidades mais seguras, sustentáveis, resilientes e inclusivas, sendo que a meta 11.7 prevê, até 2030, oportunizar espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes.

Essas iniciativas, estimuladas internacionalmente, são fundamentais para mudanças progressivas na forma de planejar, orientada na equidade social e ambiental. No entanto, o processo de amadurecimento da gestão pública é moroso, sendo possível constatar em cenário nacional que, as municipalidades desenvolvem-se para atender os anseios de pequena parcela da população, que são historicamente favorecidos pela política de planejamento tradicional, determinando a consolidação de uma urbanização deficitária, incompleta e excludente. (Vieira; Alves, 2022).

1.1 PLANEJAMENTO DAS CIDADES E PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Desde o surgimento dos primeiros povoamentos até os tempos atuais, observa-se, constantemente, uma dificuldade teórica e prática, na minimização dos impactos ambientais causados pelo processo de urbanização rápida e desenfreada. Carvalho Neto, Antonello e Veiga (2023) expõem a necessidade de refletir, interpretar e analisar as cidades e o fenômeno da urbanização a partir de diferentes contextos históricos. Os autores diferenciam a cidade do urbano, sendo a primeira um objeto e o segundo um fenômeno. Portanto, o fenômeno é propagado em consonância com as práticas sociais, as quais resultam no objeto denominado cidade, com isso esse objeto possui característica de ser mutável a partir dos diferentes estímulos que atingem e direcionam as práticas sociais. Souza (2020) explica que de maneira simplificada o ambiente urbano se manifesta e caracteriza por intermédio do contexto social e natural.

As questões econômicas, conforme Freitas e Pires (2017), sempre foram as principais condicionantes norteadoras, do processo de urbanização das cidades brasileiras, orientando a remodelação da malha urbana conforme os interesses do

capital, com isso, foi impresso no espaço geográfico uma estruturação urbana com desrespeito ao meio ambiente.

Lenço e Georges (2020) explicam que, em muitos casos, as cidades brasileiras surgiram a partir de um aglomerado de pessoas que se estabeleceram em um determinado espaço e, mediante a existência de estímulos econômicos, expandiram-se de maneira quase sempre desorganizada.

O aumento populacional concentrou-se especialmente nas cidades, seja pelo processo migratório ou pelo crescimento familiar, atingindo especialmente os países subdesenvolvidos. Esse fator, somado a um planejamento inadequado para a expansão urbana, tem intensificado a degradação ambiental nos espaços urbanos (Almeida; Nunes 2018). Freitas e Pires (2017) reforçam que esse crescimento urbano populacional não foi acompanhado por estratégias de beneficiamento dos aspectos socioculturais e ambientais.

Segundo Vieira (2020), no final do século XIX, houve um crescimento populacional descontrolado, sendo exigido cada vez mais recursos naturais para sustentar o processo de industrialização e urbanização, potencializando o processo de degradação ambiental. Esse fenômeno global tem influenciado diretamente na habitabilidade das populações residentes nas cidades (Sandoval; Ortego; Roca, 2020).

A busca pela compreensão das dinâmicas que direcionam o planejamento das cidades tem sido uma constante no meio acadêmico, pelo fato de que no espaço urbano, ocorre um intenso contato entre inúmeros agentes sociais, os quais definem as características do ambiente citadino, que, por sua vez, é construído sobre a estrutura ambiental pré-existente (Bento *et al.*, 2018).

Moraes (2017) já alertava que os governos apresentavam variados desafios para a gestão e planejamento das cidades, na resolução de temas polêmicos como a falta de saneamento básico, a disposição final de resíduos sólidos, a arborização urbana, entre outros. Referente à arborização, corriqueiramente o que mais se apresenta é uma incompatibilidade entre as estruturas urbanas e as árvores, se não houver um correto planejamento e gestão, ocorre mais prejuízos para a população do que benefícios. (Brobrowki; Biondi, 2014)

Sewaybricker e Silva (2021) informam que, por mais que existam avanços na infraestrutura das cidades, essas problemáticas ainda continuam. Os autores demonstram a existência de outros problemas estruturais e ambientais, como a

contaminação química do solo e da água e habitação. Observa-se, frequentemente, que a expansão urbana nas cidades brasileiras desacompanhadas de investimentos em infraestrutura, se configura como uma problemática no processo de urbanização.

Souza (2020) destaca que ocorrem diferenciações entre os conceitos de gestão e planejamento, sendo percebidos por meio de referenciais temporais distintos. Portanto, planejar intuitivamente refere-se ao futuro enquanto a gestão ao presente. Deste modo, “longe de serem concorrentes ou intercambiáveis planejamento e gestão são distintos e complementares” (Souza, 2020. p. 46). De acordo com Carvalho Neto, Antonello e Veiga (2023), a cidade é um produto social historicamente construído, o que exige o esforço para propor objetivos futuros bem como as ações do momento para atingir os objetivos propostos. Portanto, esses autores acima afirmam que o planejamento remete a posterioridade e a gestão a atualidade. Deste modo, planejar a arborização é escolher a árvore certa para o lugar certo e, o planejamento e gestão deve obedecer a quatro importantes ações, ou seja, seleção das espécies de acordo com as características do ambiente, implantação, manutenção e monitoramento (Elias; Citadini-Zanette; Santos, 2020).

O planejamento trata-se de um conjunto de ações, constitui-se como instrumento imprescindível para minimizar a interferência das práticas sociais sobre o meio ambiente, sendo uma das suas diretrizes a proposição de ações delineadores para o uso e ocupação da terra e a preservação das áreas verdes (Almeida; Nunes, 2018).

Para atingir novos patamares para qualidade social e ambiental da municipalidade, o planejamento urbano deve utilizar mecanismos técnicos e normativos (Vieira; Alves, 2020). Os autores argumentam que o ato de planejar a cidade se materializa em planos e políticas públicas voltados às particularidades econômicas, sociais, culturais e ecológicos para a configuração e reconfiguração do território. Nespolo (2020) destaca que existem leis federais, que colaboram para a proteção das árvores no território nacional, a exemplo da Lei Federal nº 6.766/1979, que trata do parcelamento do solo urbano (Brasil, 1979), a Lei Federal nº 6.938/1981, que instituiu a política nacional do meio ambiente (Brasil, 1981) e a Lei Federal nº 12.651/2012 que trata da proteção da vegetação nativa (Brasil, 2012). No âmbito dos estados brasileiros, existem algumas legislações, a exemplo dos estados do Ceará, Paraíba, Piauí, Santa Catarina, São Paulo, destacando-se o Estado do Paraná com a Lei nº 10.066/1992 que cria a Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) e o Instituto

Ambiental do Paraná (IAP), além de incentivos a implantação de bosques, hortos e Arborização Urbana (Nespolo, 2020). Ressalta-se que, atualmente, o IAP transformou-se em Instituto Água e Terra – IAT, devido a incorporação de outras atividades, Lei Estadual nº 20070/2019 (Paraná, 2019).

Em especial, no Estado do Paraná verifica-se que ocorrem ações, não somente do poder executivo e legislativo para o fomento da arborização, mas também do poder judiciário, a exemplo do Ministério Público do Estado do Paraná que organizou, juntamente com outros órgãos, um manual para a elaboração de planos municipais de arborização urbana.

Moraes (2017) afirma que um fator estimulante da degradação ambiental é que as ações de planejamento, corriqueiramente, são realizadas de maneira empírica e imediatista, sem o conhecimento adequado por meio de métodos empíricos. Com isso, é possível inferir que os agentes públicos estão preocupados em sanar problemas sejam eles sociais e ambientais, de forma imediata, não se preocupando com o futuro, ou seja, há ausência de objetivos planejados, existindo somente gestão momentânea.

Conforme descrito anteriormente, existem diversas iniciativas nas esferas administrativas, mas ainda é observa-se morosidade na consolidação eficaz das políticas públicas ambientais e, especificamente, da arborização urbana. A ausência de planos de arborização acarreta um manejo inadequado das árvores, com a execução de podas inadequadas. Nobre, Trevisan e Carvalho (2021) destacam que a realização de podas drásticas danifica a estrutura da copada, prejudicando a fitossanidade das árvores. Coelho *et al.* (2020) reforçam que as podas, em muitas situações, são essenciais, e para potencializar os seus efeitos positivos elas devem ser realizadas a partir de critérios técnicos. Em muitas ocasiões, a própria população executa a poda devido à demora de realização desse serviço pelos órgãos responsáveis.

Essas ações resultam, não raras vezes, no surgimento de impactos indesejáveis ao meio ambiente, estabelecendo uma situação de conflito ambiental que prejudica a comunidade (Carneiro; Pereira, 2015). Portanto, é necessário identificar as causas desses conflitos, propondo bases teóricas para a formulação de políticas públicas direcionadas às questões ambientais, sociais e urbanas (Costa; Braga, 2002).

Os danos ambientais e sociais oriundos dos processos civilizatórios são percebidos especialmente pelas camadas sociais menos favorecidas, aumentando a vulnerabilidade e afetando diretamente a qualidade de vida (Sewaybricker; Silva, 2021)

Buce *et al.* (2023) observam que as pessoas que habitam o espaço urbano possuem, de maneira geral, uma diminuta conexão com os elementos naturais que compõem a cidade, não percebendo a importância da preservação dos recursos naturais como meio de minimizar os impactos da urbanização. No que se refere à arborização urbana, Oliveira *et al.* (2020) e Rocha e Fermino (2022) revelam que a população possui percepções positivas e negativas no tocante às árvores. Os principais pontos positivos estão voltados a questões de conforto térmico, relacionado especificamente pela sombra produzida, enquanto os negativos estão relacionados aos danos causados em fiação elétrica e às calçadas, quedas de frutos e folhas, entupimento de calhas e galerias, entre outros. Com essas afirmações, torna-se possível apresentar a seguinte contradição: as pessoas de modo geral, entendem a importância das árvores, todavia não gostariam de possuir uma árvore próxima à sua residência.

Seixas, Baptista e Dias (2020) alertam para a necessidade de realização de um planejamento urbano que envolva as diversas camadas sociais, pois o planejamento de gabinete deve ser complementado e estruturado pelas questões culturais.

A percepção dos agentes públicos e da população acerca dos riscos e dos conflitos ambientais provocados pela expansão urbana contribuiu para o desenvolvimento de novas alternativas para planejar as cidades (Salles; Grigio; Silva, 2013). Nesse contexto, Costa e Braga (2002) relatam que as práticas urbanas cotidianas, orientadas pela desvalorização da natureza, características da urbanização, são de fato expressões materializadas dos conflitos socioambientais existentes. Carneiro e Pereira (2015) descrevem que ocorre uma dificuldade na problematização dos conflitos ambientais no contexto urbano.

Devido o lento entendimento, problematização e à tomada de ação por parte da sociedade civil e do poder público, os problemas ambientais têm se avolumado, contribuindo para um estado crônico de insustentabilidade e vulnerabilidade (Canil *et al.*, 2020). Os autores definem a insustentabilidade como a baixa qualidade de vida das camadas sociais menos favorecidas.

Com essas preocupações no planejamento das cidades, aspectos voltados para a sustentabilidade foram introduzidos nas questões sociais, econômicas e ambientais, sendo relevante nesse conceito, o avanço da economia respeitando os limites da conservação ambiental, bem como a promoção de um estado de bem-estar social para todos os indivíduos presentes na comunidade (Vieira, 2020).

Jatobá (2011) indica que a urbanização e o meio ambiente têm uma relação direta com a natureza conflituosa da questão ambiental. O autor afirma que os conflitos surgem pelo não entendimento de que o meio ambiente e sociedade são inseparáveis.

Como citado anteriormente, devido às suas características, o espaço urbano é referência para a compreensão dos conflitos sociais e ambientais, ambos resultantes do planejamento inadequado e, conseqüentemente, esses conflitos associam-se à segregação social e à degradação ambiental.

Desta forma, a estruturação dos conflitos está fundamentada nas relações de poder, que ocorrem na proposição das diretrizes para a expansão da infraestrutura juntamente com a urbanização. As formas da malha urbana resultam dos diferentes interesses sociais que coordenam a disputa por espaço de variadas infraestruturas, com múltiplos equipamentos a serem colocadas em um mesmo ambiente, inclusive, está inserida nesta disputa por espaço.

Câmara e Medeiros (2001) já afirmavam que:

Na perspectiva moderna de gestão do território, toda ação de planejamento, ordenação ou monitoramento do espaço deve incluir a análise dos diferentes componentes do ambiente, incluindo o meio físico-biótico, a ocupação humana e seu inter-relacionamento. (Câmara; Medeiros 2001, p. 10-1).

Com isso, a tarefa de planejar a cidade é complexa, pois não se restringe somente a elementos concretos, sendo necessária a compreensão dos juízos de valor que a população apresenta sobre o espaço urbano. Por isso, deve-se considerar que o espaço urbano é composto pela interação complexa dos agentes sociais, sendo o papel do planejamento a busca pela sinergia entre o espontâneo e o planejado. (Souza, 2020).

Em sua obra *mudar a cidade*, Marcelo Lopes de Souza (2020), discorre sobre diferentes abordagens teóricas sobre o planejamento urbano, sendo possível destacar algumas delas.

Primeiramente, o autor discorre sobre o modelo do planejamento físico territorial clássico, que consiste em termos gerais, na busca por estabelecer um

ordenamento espacial da cidade, atribuir funções para determinadas áreas. Nesse modelo a perspectiva do zoneamento é determinante para o crescimento harmonioso do espaço urbano. Uma outra abordagem sobre o planejamento urbano corresponde ao planejamento sistêmico, nessa perspectiva, apresenta-se uma maior abertura para a interdisciplinaridade nas ações de planejamento, sendo este um processo que se estabelece gradativamente. O autor ainda discorre sobre a abordagem do desenvolvimento urbano sustentável, relatando que esse caminho teórico apresenta o desafio de promover a sintonia entre o crescimento econômico e a proteção ambiental, entendendo a natureza contraditória, entre esses dois objetivos.

A cidade sustentável, conforme argumenta Romero (2007), fundamenta-se em um tripé composto por prudência ecológica, eficiência energética e equidade socioespacial. Entre algumas de suas concepções está a redução na geração de resíduos, a manutenção e preservação das florestas, dos recursos hídricos, a diminuição da pobreza, entre outras. As perspectivas da cidade sustentável correlacionam-se com os fundamentos sociais, ambientais e econômicos da sustentabilidade, sendo imprescindível que a gestão pública busque aperfeiçoamento em inovações tecnológicas e científicas para melhorar a performance nas políticas públicas (Lenço; Georges, 2020) e nas ações de gestão e planejamento.

Cabe destacar que no tocante ao planejamento da arborização urbana municipal, existem conexões com as abordagens de planejamento, expostas por Souza (2022), considerando o objetivo almejado da formulação do Plano Municipal de Arborização Urbana – PMAU.

Inicialmente como parte dos objetivos do PMAU é estabelecido um ordenamento do espaço urbano para a definição de áreas prioritárias para a ação da municipalidade, considerando a inserção de novas árvores, aplicação de técnicas de manejo e outras necessidades, consolidando um grande mosaico sobre a malha urbana contendo as diretrizes fundamentais para a gestão da arborização urbana. Uma outra característica do PMAU é sua interdisciplinaridade, pois esse é um trabalho que exige uma interação entre diversas áreas do conhecimento entre elas a Engenharia Florestal, Biologia, Geografia, Engenharia Civil, Arquitetura, entre outros. Considerando aspectos da administração municipal, a elaboração deste importante documento não se restringe somente a um secretariado, sendo imprescindível a participação de outras pastas relacionadas, como meio ambiente, urbanismo, defesa cível e infraestrutura. O planejamento e gestão da arborização realizados de modo

adequado e estratégico, possuem a capacidade de unir o desenvolvimento econômico e melhoria da qualidade ambiental da municipalidade, sendo esta uma premissa do desenvolvimento urbano sustentável conforme Souza (2020). Além disso, a presença das árvores no espaço urbano pode colaborar para a valorização de determinadas áreas, bem como estimular o turismo na municipalidade, além de promover diversos serviços ecossistêmicos.

Por tudo isso, é óbvio que a realização de um planejamento adequado para arborização urbana municipal é um desafio complexo para a gestão pública, por envolver uma gama de agentes, e, não se restringir a somente uma abordagem teórica, relacionada ao planejamento urbano de acordo com as tipologias expostas por Souza (2022). Diante disso, é possível afirmar que um primeiro passo para a elaboração de projetos de planejamento, corresponde a justamente entender a sua complexidade, para que, não se restrinja a iniciativas falhas, direcionadas ao imediatismo, fadadas ao fracasso.

Todas essas ações a serem executadas buscam a minimização dos conflitos socioambientais existentes. De acordo com Bobrowski (2015) ocorre uma concentração de situações conflituosas entre os elementos naturais e antrópicos, principalmente no tocante à arborização urbana, que compete por espaço com diversos outros equipamentos urbanos, a exemplo da fiação elétrica e telefônica, postes, calçadas, fachadas e entre outros, ofuscando os serviços ecossistêmicos que esse elemento produz.

O campo do conflito socioambiental urbano ocorre pela dinâmica intrincada de relações de poder, que produz diferentes matrizes discursivas sobre a cidade, que consiste na disputa por espaço no ambiente urbano (Costa; Braga, 2002).

Nesse cenário, a arborização urbana encontra-se fragilizada perante outros equipamentos que compõem a matriz das cidades, tendo seu espaço reduzido e, muitas vezes, marginalizado. Em cenário municipal, na cidade de Ponta Grossa, a criação de novos loteamentos segue o regimento da Lei Municipal de 14468/2022, que dispõe sobre o parcelamento e uso do solo (PMPG, 2022). Em seu artigo 49º, é exposto a infraestrutura obrigatória para os loteamentos urbano, dentre diversos itens a legislação contempla a seguinte redação:

X - arborização dos passeios e canteiros centrais, com a densidade mínima de uma árvore por lote, de acordo com especificação do Município, devendo o plantio de árvores no passeio ser feito de tal forma que as covas fiquem equidistantes das divisas laterais dos terrenos. (PMPG, 2022).

Essa legislação busca estimular o plantio de árvores, no entanto, ainda há no Município, a ausência de um planejamento holístico e integrador, para a arborização urbana devido à ausência do Plano Municipal de Arborização Urbana.

A arborização quando planejada de maneira inadequada oferece risco à comunidade em que está inserida, constituindo um estado de constante conflito socioambiental. A planejamento inadequado resulta no crescimento desordenado das cidades, na expansão de ocupações irregulares e supressão da massa vegetal existente, aumentando a probabilidade de incidência de desastres (Robaina, 2008).

Os desastres são resultado da combinação da degradação ambiental, promovida pela ocupação desorganizada, somada à vulnerabilidade das infraestruturas existentes, bem como das características sociais da comunidade atingida, causando severos danos socioeconômicos, ambientais e sanitários (Sobral *et al.*, 2010). Chuvas e vendavais potencializam eventos de quedas de árvores no espaço urbano expondo a comunidade ao risco de danos materiais e a própria vida, bem como a paralisação de serviços essenciais. Hui *et al.* (2020) relatam que na passagem do tufão Higos em Hong Kong, ocorreram diversas quedas de árvores, mas os autores reforçam que não somente em eventos extremos que as árvores podem cair, sendo necessário o seu monitoramento constante.

Canil *et al.* (2021) observam que atualmente existe a generalização da crise ambiental com o aumento nos incidentes de desastres, o que resultou em descrença de somente o desenvolvimento técnico-científico seria capaz de criar uma sociedade imune aos riscos.

Nesse contexto, a arborização urbana, com deficiência no planejamento e manutenção, frequentemente promove o descontentamento da população com a sua presença, devido aos riscos que ela apresenta (Jatobá, 2011).

Podem ser estabelecidas categorias de conflitos ambientais relacionados à arborização urbana, sendo eles: o risco de dano material e à própria vida, a ausência de arborização na cidade, que eleva os efeitos adversos da urbanização, e disputa de espaço com outros equipamentos urbanos. Os riscos são construídos e manifestados socialmente (Canil *et al.*, 2021).

É necessário diminuir os conflitos existentes, compatibilizando os fatores sociais e ambientais no espaço urbano em busca de uma relação harmoniosa. Diante disso, é imprescindível uma mudança no método de se planejar as cidades (Abdala *et al.*, 2014). Os aspectos culturais influenciam consideravelmente o contexto em que

se apresenta a flora urbana e esses fatores devem ser inseridos ao planejamento da arborização urbana (Angeoletto *et al.*, 2023).

Para tanto, é necessário compreender algumas dinâmicas sociais do espaço urbano. Bianchi e Zacarias (2016) relatam que o espaço urbano é composto por uma miríade de agentes sociais e resulta da interação destes. A conservação e manutenção dos recursos naturais são obrigações do estado. Deste modo, o equilíbrio ambiental deve ser uma premissa da ocupação urbana, aumentando a capacidade de resiliência das cidades, diminuindo a vulnerabilidade social e ambiental, mitigando os conflitos sociais e ambientais existentes.

Conforme afirma Correa (1995) a produção do espaço urbano é consequência dos interesses e ações de cinco agentes, sendo eles: os Proprietários dos Meios de Produção, Proprietários Fundiários, Promotores Imobiliários, Estado e os grupos sociais excluídos. O resultado da interação destes agentes se concretiza na materialização da cidade na superfície, bem como nas desigualdades sociais. Colleto, Muller e Wolski (2008) expõem que a maioria dos problemas verificados na arborização urbana decorre dos plantios voluntários promovidos pelos próprios moradores, sendo que o plantio e a manutenção das árvores são responsabilidade da administração municipal nas vias públicas, adotando-se critérios técnicos. Os autores reforçam que a participação popular é essencial no processo de zeladoria da arborização auxiliando no cuidado da arborização.

Diante do exposto, é sensato estabelecer novas formas de planejar o espaço urbano, elevando os conceitos da sustentabilidade e resiliência por meio da parceria entre governos, cidadãos e demais segmentos da sociedade (Bianchi; Zacarias, 2016). Afinal, os conflitos sociais influenciam nos conflitos ambientais (Salles; Grigio; Silva, 2013; Jatobá, 2011).

De acordo com Correa (1995), o Estado é o agente que tem o papel de ordenar o desenvolvimento urbano, estabelecendo o planejamento através da consolidação de instrumentos urbanísticos e das políticas públicas. O poder público é o agente de mediação de interesses dos movimentos sociais envolvidos no processo de produção do espaço urbano, sendo o seu papel determinante na resolução e prevenção de conflitos socioambientais (Costa; Braga, 2002). A elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana – PMAU é responsabilidade do poder público municipal, este instrumento possibilita a criação de diretrizes para a gestão e o planejamento da arborização urbana em atendimento a legislação federal.

Podem ser observadas legislações em âmbito nacional que buscam promover instrumentos regulatórios, indicando diretrizes para o planejamento urbano brasileiro, voltado ao equilíbrio ambiental das cidades, a exemplo da Constituição Federal de 1988 e do Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/2001, conforme apontam Salles, Grigio e Silva (2013).

Nesta perspectiva, a partir da Constituição Federal e do Estatuto da Cidade, houve avanços na consolidação de instrumentos legislativos direcionados aos aspectos sociais e ambientais, estimulando o direito à cidade, justiça social e justiça ambiental.

Segundo Carvalho Neto, Antonello e Veiga (2023) os instrumentos presentes no Estatuto da Cidade, podem ser considerados uma conquista para o reconhecimento legal da participação popular no planejamento urbano. Essa legislação consolidou a obrigatoriedade de elaboração do plano diretor para municípios com mais de vinte mil habitantes, conforme Art. 41, Lei federal 10.257/2001 e o fomento para a criação de diversos planos setoriais, bem como a criação políticas nacionais (Brasil, 2010), a exemplo da Política Nacional de Saneamento, Lei Federal 11445/2007 (Brasil, 2007) e da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal 12305/2010 (Brasil, 2010). A temática da arborização urbana gradativamente adquire espaço nas discussões do parlamento brasileiro e, atualmente, está tramitando no senado o projeto de Lei 3113/2023, que estabelece a Política Nacional de Arborização Urbana e cria o Sistema Nacional de Informações sobre a Arborização Urbana. (Brasil, 2023).

A partir dos princípios estabelecidos na legislação, é fundamental a existência de um corpo técnico habilitado para efetuar a gestão e planejamento por parte do poder público. Em relação a elaboração de Planos Municipais de Arborização Urbana, o manual proposto pelo Ministério Público do Estado do Paraná estabelece que:

O responsável técnico pela elaboração do Plano deverá ser um profissional com habilitação específica para tanto, conforme as atribuições designadas por seu Conselho de Classe (engenheiro florestal, engenheiro agrônomo e biólogo, de acordo com as atribuições profissionais previstas pela Lei nº 5.194/66 e Resolução nº 218/73 do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, bem como pela Lei nº 6.684/79 e Resolução nº 227/10 do Conselho Federal de Biologia). Profissionais de outras formações poderão integrar a equipe técnica. (MPPR, 2018, p. 19).

A elaboração do PMAU deve ser realizada por uma equipe multidisciplinar, devido à complexidade dos elementos que contém. Com isso, o planejamento das cidades avança como uma importante temática das ciências sociais, entre elas a

Geografia, que investiga os elementos que compõem o espaço urbano e auxilia na produção de subsídios que fundamentam a sustentabilidade e a resiliência das cidades. O objetivo é evitar a existência de conflitos ambientais e promover um desenvolvimento que efetue uma mudança social positiva, estabelecendo qualidade de vida e justiça social (Souza, 2020).

Com a transição para o século XXI, as discussões sobre o espaço urbano passaram a incorporar considerações sobre a justiça ambiental, sendo esse conceito elementar para assegurar o acesso justo e equitativo, direto e indireto aos recursos ambientais bem como sua democratização, sendo indissociável a justiça social e qualidade de vida. (Costa; Braga, 2002).

Sewaybricker e Silva (2021) explicam que o conceito de justiça ambiental auxilia no entendimento da relação entre a sociedade e a natureza, ao incluir os impactos negativos causados pela degradação ambiental e como eles afetam diretamente a população. Nas situações em que os benefícios da natureza, são distribuídos homogeneamente, para toda a população de um determinado espaço urbano, contempla-se um estado de justiça social (Viezzer *et al.*, 2022).

Souza (2020) classifica a justiça ambiental como o contexto ecológico em que vivem as pessoas, principalmente no que concerne à saúde e bem-estar, produzida pelos elementos naturais. O autor destaca que justiça ambiental e igualdade social são temáticas correlatas e complementares, sendo conceitos essenciais para a mitigação dos efeitos negativos sociais e ambientais produzidos pelo modelo de desenvolvimento socioespacial. Zhuang, Xie e Yu (2023) reforçam a importância de garantir que cada cidadão, tenha acesso de maneira igual para cada equipamento urbano e infraestrutura urbana, especialmente no acesso equitativo da arborização urbana e das áreas verdes.

Considerando a necessidade de planejar a cidade de forma a reduzir impactos ambientais e promover interações positivas entre os elementos naturais e antrópicos, cabe destacar de acordo Martelli (2016) que a árvore é a forma vegetal mais característica na paisagem urbana. De acordo com o autor, a arborização urbana é fundamental para a qualidade de vida.

O desenvolvimento ecológico, associado ao desenvolvimento econômico, gradativamente tornou-se premissa essencial no planejamento das cidades. A consolidação de espaços verdes desempenha um papel fundamental na melhora da

qualidade de vida da população urbana, devido ao potencial de redução dos efeitos das mudanças climáticas. (Zhuang; Xie; Yu, 2023)

Diante do contexto apresentado, torna-se necessário estabelecer um planejamento urbano que dialogue com as questões ambientais, buscando a redução de conflitos e a potencialização dos benefícios da existência de vegetação no espaço urbano, sobretudo aquela de acompanhamento viário, mais suscetível a esses conflitos.

Em síntese, constatou-se que existe uma busca constante para a compreensão sobre o espaço urbano e a preocupação quanto ao seu planejamento e gestão. Almeida e Nunes (2018) afirmam que, para proporcionar melhoria na qualidade de vida das pessoas que habitam a cidade, as áreas verdes ganharam destaque, como indicador a ser positivamente elevado em âmbito municipal, compondo parte essencial do planejamento urbano.

1.2 ÁRVORE ELEMENTO A SER INSERIDO NO PLANEJAMENTO URBANO

Devido às pressões ambientais causadas pelo processo de urbanização, em especial aquelas direcionadas a vegetação, diversos estudos têm sido efetuados sob diferentes abordagens para conhecer suas características e dinâmicas, além de, analisar seu papel como forma de mitigação a problemas ambientais (Felippe *et al.*, 2022).

Serão destacados a seguir alguns importantes conceitos a serem considerados no planejamento das cidades. Os conceitos de arborização urbana inicialmente, seguido de floresta urbana, vêm gradativamente ganhando mais espaço nas discussões sobre o planejamento das cidades, como base para a redução dos problemas causados pelo processo de urbanização, na busca de estabelecer melhor qualidade de vida para a população urbana (Magalhães, 2006).

Conforme Biondi (2015) a floresta urbana está inserida na malha urbana através de diferentes estratos, sendo um estrato inferior composto pelas espécies vegetais rasteiras, seguido por um estrato das espécies arbustivas, e, sequencialmente, as espécies de porte mais elevado, representado pelas árvores.

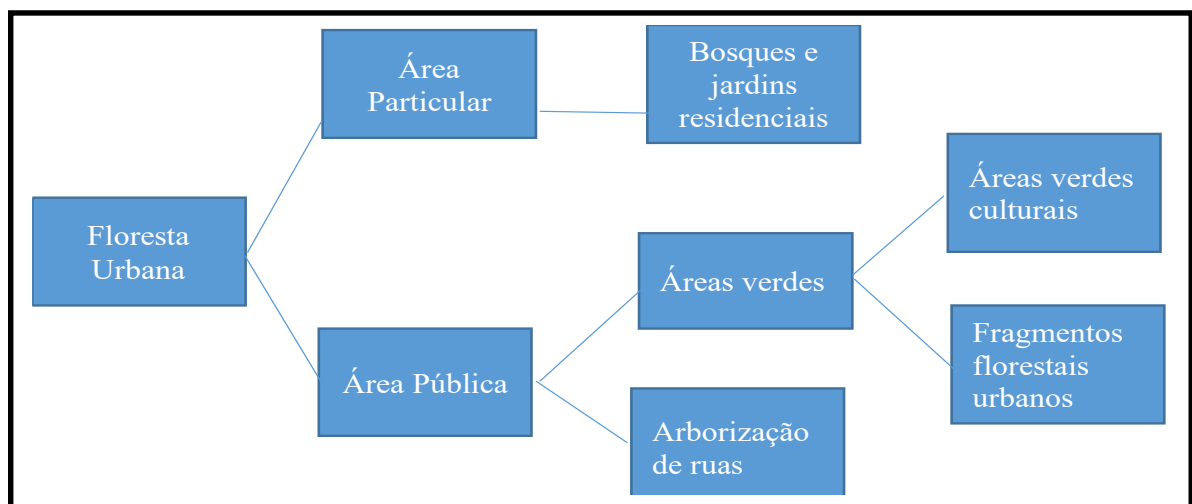
A autora relata que a cidade pode ser interpretada a partir de um mosaico, constituído por uma matriz predominantemente urbana, composto por inúmeros fragmentos de diferentes tipos de uso e ocupação da terra, a exemplo de bairros residenciais com construções horizontais, ou verticais, zonas comerciais, como

também em alguns casos, áreas verdes, parques e praças além de diversos outros possíveis usos.

Os corredores são relevantes elementos dentro deste mosaico, muitas vezes representados por cursos d'água, grandes avenidas arteriais, linhas de vegetação, parques lineares e outros elementos urbanísticos e ou naturais.

A floresta urbana está inserida no mosaico urbano, como discorre Biondi (2015), em áreas públicas ou áreas particulares, com as distintas características que constituem diferentes tipologias (Figura1).

Figura 1 - Tipologias da Floresta Urbana



Fonte: Adaptado de Biondi, 2015.

O conceito de floresta urbana pode ser representado por diferentes tipologias, dependendo da localização em que a vegetação está inserida no mosaico que constitui o espaço urbano. A perspectiva da floresta urbana evidencia, de modo valorativo, que a paisagem da municipalidade se constitui em um grande ecossistema (Magalhães, 2006; Biondi, 2015).

Embora haja avanços nas pesquisas fundamentadas na perspectiva da floresta urbana, ainda existe uma insuficiência de dados sobre os fatores bióticos e abióticos necessários para o entendimento do ecossistema urbano, sendo este um grande desafio para os pesquisadores e planejadores na atualidade (Angeoletto *et al.*, 2023).

Diferentemente do conceito de floresta urbana que possui perspectivas mais abrangentes, o conceito de arborização urbana, apresenta-se mais voltado para os indivíduos arbóreos. A arborização urbana compreende a vegetação de porte arbóreo, que pode estar inserida em bosques, parques, praças, residências e, especialmente no caso desta pesquisa, aquela presente nas ruas (Pinheiro *et al.*,

2022). Essas árvores podem ser remanescentes da vegetação pré-existente antes da ocupação ocasionada pelo processo de urbanização ou resultado do plantio pela população ou pelo poder público municipal (Milano; Dalcin, 2000; Gonçalves *et al.*, 2009).

Fontes (2023) explica que a arborização urbana também está associada a técnicas de paisagismo e jardinagem, sendo instrumento para a criação e restauração dos componentes ambientais das cidades. A perspectiva da arborização urbana, como elemento a ser introduzido no tecido urbano para auxiliar na redução dos problemas causados pela urbanização desenfreada, estabeleceu-se historicamente em âmbito brasileiro, anteriormente à concepção ecossistêmica da floresta urbana (Magalhães, 2006).

Desse modo, as árvores urbanas podem ser contextualizadas sob diferentes perspectivas, dependendo dos objetivos da sua inserção no espaço urbano. O atual estado da arborização dos municípios possui influência direta dos aspectos culturais e das práticas cotidianas de cada localidade sendo reflexos da própria população, por isso a arborização deve ser interpretada a partir um contexto histórico-social (Fontes, 2023).

Os debates sobre a implantação de infraestruturas verdes foram inseridos às agendas das autoridades globais (Sandoval; Ortego; Roca, 2020), considerando-se a necessidade e os benefícios promovidos pela arborização como estratégia para mitigação dos efeitos adversos da urbanização e industrialização, na busca de cidade cada vez mais sustentáveis e resilientes frente à emergência climática.

A Infraestrutura Verde – IV foi adicionada às técnicas de planejamento urbano e ambiental das cidades. Por sua característica multidisciplinar, apresenta-se como uma estratégia para conservação da paisagem, promovendo o aumento de áreas permeáveis, a inserção de ambientes com vegetação e a valorização dos parques urbanos como alternativa para o planejamento e gestão das cidades, configurando-se como a infraestrutura ambiental urbana (Eckbert; Mascaró, 2014; Gallo; Guaraldo, 2017; Santos; Inokibara; Fontes, 2020).

A estratégia de implantação de infraestruturas verdes dentro do tecido urbano propicia a redução dos impactos negativos da urbanização, como a impermeabilização do solo, ilhas de calor, poluição atmosférica, entre outros. Diferentemente da predominante infraestrutura cinza, a infraestrutura verde possibilita o aumento da drenagem urbana, além da produção de espaços de socialização, por

meio da implantação de ambientes arborizados e com permeabilidade no solo (Eckbert; Mascaró, 2014; Gallo; Guaraldo, 2017; Santos; Inokibara; Fontes, 2020).

A partir dos conceitos anteriormente citados - floresta urbana, arborização urbana e da infraestrutura verde, observa-se a necessidade de valorização e implantação da arborização em vias públicas. A árvore é um elemento estruturante, imprescindível, presente nos três conceitos evidenciados, sendo fundamental para a consolidação dos serviços ecossistêmicos que são produtos de um planejamento ambiental adequado.

A arborização de vias públicas é aquela que, conforme Bobrowski (2015) possui a capacidade de promover a conectividade entre os fragmentos de vegetação existente no espaço urbano, qualificando ambientalmente a cidade. Além disso, a arborização de vias públicas tem o potencial de democratizar os benefícios produzidos pela arborização por se estabelecer em um ambiente público de circulação e deslocamento das pessoas para a realização de atividades cotidianas.

Fernandez e Vargas (2011) descrevem que a arborização de vias públicas deve ser estabelecida pelo poder público, com o objetivo de potencializar os benefícios ambientais fornecidos pela presença das árvores. No entanto, para garantir a eficácia do processo de planejamento, implantação e manutenção das árvores urbanas o aprendizado, é essencial a capacitação contínua dos gestores públicos, visto que há uma lacuna entre o conhecimento produzido pelos pesquisadores da temática da arborização urbana e as ações efetuadas pelos gestores (Coelho *et al.*, 2020)

Nespolo *et al.* (2020) destacam que ocorre preocupação por parte do poder público brasileiro, nas esferas federais, estaduais e municipais, em estabelecer diretrizes para o planejamento da arborização, especialmente a arborização de vias públicas. Contudo, ainda são necessárias ações mais efetivas para a implementação das árvores em harmonia com os outros elementos do espaço urbano.

A influência de aspectos, políticos, sociais, econômicos e institucionais, acaba reproduzindo desequilíbrios na distribuição da cobertura arbórea no espaço urbano (Julião, 2020). Isso ocorre mesmo sendo consenso, na esfera do planejamento urbano, que a implantação da arborização promove a mitigação dos efeitos causados pelo processo de urbanização, corroborando para a melhoria da qualidade de vida das populações citadinas (Eckert; Mascaró, 2014; Gallo; Guaraldo, 2017).

Bobrowski (2015) relata que existem os benefícios ambientais, econômicos, psicossociais e estéticos promovidos pela arborização urbana.

Os benefícios ambientais incluem a manutenção do clima, a diminuição do escoamento artificial, a retenção de partículas sólidas na atmosfera, a preservação da fauna e da flora, a redução da incidência direta dos raios solares sobre a superfície, além de colaborar com a manutenção do solo, introduzindo umidade e outros recursos (Milano; Dalcin, 2000; Santos; Teixeira, 2001; Bobrowski, 2015). Além disso, contribui para a redução do dióxido de carbono entre outros gases do efeito estufa, atenuando os efeitos das mudanças climáticas (Buce *et al.*, 2023).

Sobre os benefícios econômicos, Toralles e Gerundo (2021) descrevem que a presença de vegetação potencializa a valoração de área urbana em que estão inseridas, aumentando o preço das propriedades circunvizinhas à arborização. Uma cidade arborizada, com presença de parques e praças bem estruturados, possui a capacidade de atrair pessoas para o município, favorecendo o desenvolvimento do turismo na municipalidade. Outras benesses no âmbito econômico referem-se à redução de gastos com energia elétrica e à preservação da qualidade do asfalto, amenizando os impactos das intempéries climáticas (Lundgren; Amorim; Lundgren, 2015).

Os benefícios psicossociais são aqueles de caráter subjetivo. Impactam as pessoas ao reduzir o estresse, melhorar o humor e auxiliar na manutenção da saúde mental. Não somente isso, as áreas públicas com presença de vegetação favorecem a socialização das pessoas, além de estimular a realização de atividades físicas (Milano; Dalcin, 2000; Bobrowski, 2015), contribuindo para o bem-estar das pessoas (Sandoval; Ortego; Roca, 2020). E ainda, auxilia na prevenção e redução de várias doenças cardíacas, neurológicas em especial no combate ao Alzheimer e tuberculose conforme apontado por Zhuang, Xie e Yu (2023). Buce *et al.* (2023) expõem que o contato com a natureza corrobora para a redução da agressividade, amplia o desenvolvimento intelectual e os níveis de qualidade de vida. Assim, os espaços verdes urbanos desempenham papel fundamental na garantia da segurança mental das pessoas.

Por fim, os benefícios estéticos são aqueles produzidos pela ruptura paisagística proporcionada pela presença das árvores no interior do tecido urbano, alterando a coloração acinzentada, característica da paisagem das cidades, introduzindo diferentes texturas e formas nesse ambiente. A presença das árvores contribui para a percepção de movimento temporal, reduzindo a monotonia estática das formas urbana (Bobrowski, 2015; Milano; Dalcin, 2000; Santos; Teixeira, 2001).

Angeoletto *et al.* (2023) afirmam que, normalmente, o planejamento da arborização restringe-se às vias públicas e às praças, deixando de lado uma importante tipologia da floresta urbana, os quintais das propriedades particulares. Os quintais, como aponta o autor, podem ser locais alternativos para preservação da biodiversidade e colaboram para diminuir os problemas de insegurança alimentar, sendo uma significativa fonte de alimentos para a população.

De modo geral, todos esses benefícios citados anteriormente, estão relacionados às características fisiológicas e morfológicas dos componentes da floresta urbana, principalmente da arborização de ruas (Santos; Teixeira, 2001), sendo a realização de um planejamento orientado para o fomento da arborização, tanto na perspectiva da floresta urbana quanto da ótica da infraestrutura verde, uma estratégia para aumentar a purificação, o equilíbrio e o conforto ambiental (Mayer; Oliveira Filho; Bobrowski, 2014).

Como citado anteriormente, a cidade pode ser analisada a partir de um mosaico, composto por uma matriz predominantemente antropizada, onde habitualmente a vegetação presente nesse espaço apresenta-se de forma isolada e heterogênea, configurada irregularmente em toda a malha urbana (Biondi, 2015).

Na presente pesquisa, o foco principal são as árvores dispostas nas calçadas ao longo das vias públicas, uma tipologia tanto da Floresta Urbana e da Arborização Urbana quanto um elemento da Infraestrutura verde.

1.3 DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO E A NECESSIDADE DE PARTICIPAÇÃO POPULAR.

A elaboração de um Plano Municipal de Arborização Urbana - PMAU, ou de um Plano Diretor de Arborização Urbana - PDAU pode ser um valioso instrumento para o planejamento e gestão das árvores urbanas para minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos dos indivíduos arbóreos presentes no espaço urbano (Nespolo *et al.*, 2020).

Reconhecendo a importância do PMAU/PDAU, o Ministério Público do Estado do Paraná, atualizou em 2018, um manual para a elaboração desse documento, contendo instruções para auxiliar os municípios paranaenses na sua materialização,

O diagnóstico da situação da arborização presente no município é um componente fundamental, para a elaboração de um planejamento estratégico, para colaborar na tomada de decisão do poder público, referente a implantação e

manutenção das árvores urbanas (Milano; Dalcin, 2000; Biondi; Althaus, 2005; Silva; Paiva; Gonçalves, 2017; MPPR, 2018).

Durante a realização do diagnóstico da arborização, são encontradas as dificuldades de existência conjunta das árvores com os demais equipamentos e estruturas urbanas, sendo etapa crucial para o planejamento (Pinheiro *et al.*, 2022)

No processo de elaboração e implantação de planos municipais, a participação popular é um elemento essencial para a consolidação de políticas públicas, atuando em sinergia com o poder público e exercendo direito de cidadania (Bobrowski; Biondi, 2014; Galhardo *et al.*, 2017; Nascimento; Cardoso; Martini, 2022). No manual proposto pelo Ministério Público do Paraná, está previsto um diagnóstico participativo, com os seguintes objetivos:

- a) Embasar os gestores públicos na construção de um Plano Municipal de Arborização Urbana que realmente atenda aos anseios da população e também otimizar as ações a serem desenvolvidas no Plano;
- b) Levantar as principais funções desempenhadas pelas Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana 32 árvores segundo a população;
- c) Delimitar os principais desafios que possam entravar o desenvolvimento de ações do Plano, trabalhá-los junto à população e saná-los de forma participativa;
- d) Envolver e corresponsabilizar a população na preservação da arborização urbana viária, reduzindo o vandalismo;
- e) Reduzir as “resistências”, aproximar a população na gestão do verde urbano e ampliar seu entendimento sobre o manejo das árvores;
- f) Balizar as demandas de temas e metodologias a serem enfocados nas ações de Educação Ambiental;
- g) Auxiliar na obtenção de critérios e demandas de espécies que podem ser implantadas na arborização com a participação da população. (MPPR, 2018, p. 31).

De acordo com os vários objetivos acima, compreender a relação entre a população e as árvores urbanas, bem como entender seus anseios, contribui para a efetivação de uma gestão participativa (Nascimento; Cardoso; Martini, 2022).

Existem diversos canais para comunicação com a gestão pública municipal, a respeito da arborização urbana, tanto físico quanto virtual, onde é possível a participação da população, seja para apresentar demandas, reclamações ou outro tipo de situação. Com o avanço das tecnologias de comunicação, a forma de interação entre as pessoas modificou-se, predominando relações virtuais. Essa tendência também é observada na gestão pública, com a disponibilização de portais oficiais e plataformas digitais que viabilizam a interação entre as pessoas e o poder público municipal (Tavares; Cerquinho; Paula, 2018).

Seixas (2020) expõe que é necessário a inclusão dos cidadãos nos processos de decisão. Para tanto o autor descreve que: “talvez o primeiro e maior desafio é o de

criar uma cultura de participação em que o planejamento deixe de ser uma relação entre os técnicos” (Seixas, 2020, p.3).

A participação popular pode colaborar na manutenção e no inventário dos exemplares arbóreos distribuídos pelos sistemas viários da cidade (Galhardo *et al.*, 2017), no fornecimento de opiniões sobre as árvores, solicitações de serviço de manutenção, plantio e fiscalização da arborização urbana (Bobrowski; Biondi, 2014; Galhardo *et al.*, 2017).

A maioria dos portais oficiais das prefeituras brasileiras apresentam, em seu design, espaço destinados a serviços direcionados ao público, sejam eles munícipes, empresas, servidores e turistas (Tavares; Cerquinho; Paula, 2018).

Nesse contexto, a cidade de Ponta Grossa-PR também apresenta, em seu portal, a possibilidade de solicitação de vários serviços disponibilizados pelo poder público, sendo os principais caminhos o Protocolo Online – OXY e a Central de Atendimento – 156 (PMPG, 2024). Os serviços relacionados à arborização urbana são solicitados através destes canais de comunicação.

1.4 CONFLITOS ENTRE ARBORIZAÇÃO URBANA, EQUIPAMENTOS PÚBLICOS E O TEMOR DA POPULAÇÃO PELO RISCO DE DANOS PELA QUEDA DA ÁRVORE.

O entendimento de que as florestas urbanas são essenciais para a manutenção da qualidade de vida das cidades, auxiliando na preservação da fauna e da flora, está difundido por pesquisadores do tema (Coelho *et al.*, 2020). No entanto, ainda existe um hiato entre a produção do conhecimento científico e o planejamento e gestão das árvores dentro da malha urbana, pois, observa-se a existência predominante de espécies exóticas (Alves, 2023) e uma distribuição irregular. De acordo com Angeoletto *et al.* (2023), a arborização “nas cidades brasileiras é como uma boca banguela”, os benefícios produzidos pelas árvores são distribuídos irregularmente para a população, dificultando o acesso dos serviços produzidos por este essencial equipamento público (Sandoval; Ortego; Roca, 2020).

Cunha *et al.* (2020) relatam que, em algumas situações, a falta de diretrizes para a implantação da arborização estimula uma distribuição irregular das espécies arbóreas sobre o tecido urbano, evidenciando assim que, além da distribuição irregular, é observada a existência de mais de uma tipologia de conflito entre algumas árvores e os equipamentos urbanos.

A implantação e manutenção constante da arborização de vias públicas são essenciais para promover a conectividade entre os fragmentos vegetais existentes, corroborando para a potencialização dos benefícios promovidos pela floresta urbana. Portanto, a existência de arborização de vias pública auxilia na consolidação de corredores ecológico dentro do espaço urbano (Bobrowski, 2015; Gallo; Guaraldo, 2017).

A vegetação presente nas cidades interage com o ambiente em que está inserida, influenciando e sendo influenciada pelas características sociais e ambientais destes espaços (Felippe *et al.*, 2022). Por isso, mesmo com os benefícios ecossistêmicos existentes, comumente são encontradas situações conflituosas entre os indivíduos arbóreos e os equipamentos urbanos em diversas localidades. Coletto, Muller e Wolski (2008) explicam que os plantios voluntários de árvores podem ocasionar problemas entre a arborização e os equipamentos públicos, assim como a utilização de espaçamento inadequado para o plantio implicam em obstrução da passagem de pedestre, promovendo o descontentamento da população. De acordo com Jeronimo *et al.* (2021) a bifurcação precoce, inferior a 1. 80 metros de altura, pode potencializar os conflitos com a calçada, rua e pedestres.

O estado fitossanitário dos indivíduos arbóreos corresponde a um dos principais problemas enfrentados pelos gestores públicos, pois está diretamente relacionado ao risco de queda. (Coelho *et al.*, 2020). Souza e Cintra (2007) relatam que, frequentemente é encontrado na arborização de vias públicas grande potencial de danos aos equipamentos públicos como os postes, cabeamento aéreo e ao calçamento. Mayer (2015) demonstra que a disputa por espaço entre a arborização, calçamentos e fiação elétrica é um dos principais problemas encontrados.

É evidenciado por Fernandez e Vargas (2011) a existência de conflitos arbóreos com a sinalização de trânsito dificultando o fluxo dos veículos, além de fomentar o risco de acidentes devido à dificuldade de visualização de placas e semáforos.

Costa *et al.* (2017) observaram que, além de reduzida diversidade das espécies utilizadas na arborização, ocorrem elevados percentuais de conflitos, sendo os principais relacionados com: os canteiros, a fiação elétrica, os postes e as vagas de estacionamento de veículos.

Guimarães e Cardoso Junior (2019) apontaram semelhanças de conflitos encontrados pelos outros autores anteriormente citados, e os seus resultados

revelaram outros tipos de conflitos relacionados as edificações próximas a arborização, a exemplo de fachadas e telhados.

A distribuição espacial, em que se apresentam os conflitos das árvores no ambiente urbano, está correlacionado com as particularidades dos indivíduos arbóreos com os elementos que compõem a estrutura urbana (Cunha *et al.*, 2020).

O fato de as cidades brasileiras apresentarem predominantemente redes de distribuição aéreas, aumenta a probabilidade de ocorrência do conflito com a fiação elétrica (Serva; Santos; Correia, 2022).

Outros fatores que estimulam a existência de conflitos entre a arborização, equipamentos públicos e a população estão relacionados com a realização de podas sem critérios técnicos, deformando a estrutura do caule e da copa das árvores, podendo colocar em risco as funções fotossintéticas, favorecendo, ainda, o aparecimento de patógenos e possibilitando o adoecimento da árvore (Coelho *et al.*, 2020) (Nobre; Trevisan; Carvalho, 2021).

A ausência de tutoramento das árvores, direcionam um crescimento do fuste de modo inclinado, o que colabora para o desequilíbrio do indivíduo arbóreo e para a obstrução da passagem de pedestres e do fluxo viário (Rodríguez; Fálcon, 2015).

Além desses fatores, as características dos solos urbanos apresentam propriedades físicas, químicas e morfológicas distintas das encontradas em ambientes florestais e rurais. Devido a presença de resíduos antrópicos, a exemplo de restos da construção civil, que possuem potencial para a contaminação, além de descaracterização estrutural promovida por aterramento, compactação e retirada de solo (Silva, 2011), essas características dificultam o desenvolvimento do indivíduo arbóreo, especialmente na formação radicular, que afeta diretamente a vitalidade da árvore (Cadorin; Mello e Montemezzo, 2013).

Portanto a realização de um manejo inadequado, sem considerar as técnicas de poda adequadas, ausência de tutoramento e as características do solo urbano, somados a incidentes climáticos de fortes vendavais, potencializam a ocorrência de queda de árvores.

Observa-se que relação conflituosa está relacionada com a eminência de risco de queda da árvore sobre a rede de distribuição de energia e telecomunicações, ao rompimento de calçadas e muros, na obstrução da passagem de pedestres e veículos, bem como na sinalização de trânsito e danos a fachadas dos imóveis (Bobrowski, 2015; Santos; Teixeira, 2001).

Semelhante ao encontrado em diversas cidades brasileiras, observa-se a presença de conflitos entre a arborização urbana e os equipamentos públicos na cidade de Ponta Grossa-PR, como destacado por Bastos e Carvalho (2023), Santos Eurich *et al.* (2014) e Miranda e Carvalho (2009).

Essas situações dificultam a percepção da população sobre os benefícios apontados anteriormente, produzindo com isso, descontentamento das pessoas com a presença de árvores em determinados locais (Lacerda *et al.*, 2010; Rocha; Fermino, 2022; Oliveira, *et al.*, 2020; Nascimento; Cardoso; Martini, 2022).

Nesse contexto Julião (2020, p. 109) explica:

Essa percepção negativa da sociedade quanto à presença das árvores se revela e se constrói na materialidade concreta de sua experiência cotidiana. A rejeição é fruto dos conflitos da gestão da arborização urbana: incompatibilidade do projeto de habitação com a proposta de arborização, espaçamento diminuto no calçamento para o desenvolvimento das espécies arbóreas, insuficientes estratégias para reduzir a desigualdade no percentual de projeção de copa entre bairros, incapacidade de resposta do poder público em relação às demandas de poda, incompatibilidade da rede de fornecimento de energia elétrica com a vegetação, baixa disponibilidade dos atores sociais para negociar com essas instituições, entre outros motivos.

Isto posto, os conflitos ambientais estão associados aos efeitos indesejáveis, que são estabelecidos pela ação social no ambiente (Jatobá, 2011; Costa; Braga, 2002). Desta maneira, a arborização pode, em alguns momentos, ser benéfica ou produzir efeitos negativos.

Martelli (2016) relata que a falta de profissionais capacitados na gestão e manejo da arborização, bem como na realização de sensibilização e orientação da população sobre a importância das árvores, associados a informações sobre o plantio correto e escolha adequada de espécies, propicia o aparecimento de conflitos. A falta de conhecimento para o plantio e manejo da arborização ocasiona a elevação de gastos públicos com a manutenção das árvores (Nobre; Trevisan; Carvalho, 2021).

Os conflitos entre os equipamentos urbanos e a arborização, quando inseridos nas calçadas e passeios da cidade, segundo Leitão e Barbosa (2017), resultam em interferências na qualidade de vida da população, sendo as calçadas um importante elemento da cidade utilizado no deslocamento das pessoas em suas atividades diárias. A principal função das calçadas é comportar a circulação das pessoas (Leitão; Barbosa, 2017).

De acordo com a NBR 9284/1986 (ABNT, 1986) e a NBR 9050/2004, (ABNT, 2004), a calçada é o espaço voltado para a utilização de pedestres e para a inserção

de equipamentos públicos, tais como: sinalização de trânsito, postes, vegetação e outros, compondo parte do sistema de circulação de pessoas e serviços da cidade.

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB), também estabelece que, além de utilização para o trânsito de pedestres, esse espaço possui a finalidade de comportar o mobiliário urbano, a vegetação e diversos outros equipamentos de utilidade pública (Brasil, 1997). Portanto, por comportarem diversos equipamentos públicos, como os postes, cabeamento aéreo e subterrâneo, caixas distribuidoras de telefonia, sinalização de trânsito, entre outros, as calçadas geram eventualmente conflitos entre a arborização e os diversos equipamentos públicos, pela disputa de espaço. Consonante ao exposto a presença de indivíduos arbóreos nas calçadas, em canteiros centrais e nos terrenos particulares, em muitos casos, gera conflito com os demais equipamentos públicos e elementos que compõem a paisagem urbana (Cunha *et al.*, 2020; Rodriquez; Fálcon, 2015).

Deste modo, é imprescindível o planejamento do espaçamento das calçadas para se evitar os conflitos entre os diversos equipamentos públicos e a população, em especial estabelecer calçadas que comportem a presença das árvores.

O sucesso da arborização urbana de vias públicas, deve-se realizar antecipadamente o planejamento das calçadas, a partir de critérios técnicos que comportem os diversos equipamentos necessários para o bem-estar da comunidade. Gonçalves *et al.* (2009) alertam que as mudas utilizadas na arborização de vias públicas devem apresentar uma altura mínima de 1,80 metros. O autor ainda relata que, em passeios inferiores a 1,50 metros de largura, não é recomendado o plantio de árvores, pois aumenta exponencialmente o risco de existência de conflitos.

O planejamento e gestão inadequados podem resultar em uma arborização irregular, inadequada e descontínua, trazendo consigo, em vez de benefícios, prejuízos ao erário público e à população, sendo passível de ocasionar acidentes (Salles; Grigio, Silva, 2013).

Devido todo o contexto urbano, social e ambiental que envolve as árvores urbanas, torna-se evidente a necessidade de um planejamento associado a uma política pública. Nesse sentido, reflete-se a necessidade de fomento à educação ambiental, visando o engajamento não somente da população, mas também dos agentes públicos (Fontes, 2023).

Salles, Grigio e Silva (2013) relatam que a falta de consenso conceitual entre os estudiosos da arborização, perante às definições de arborização urbana, floresta

urbana, infraestrutura verde e outras, considerando a perspectiva do planejamento e gestão, dificulta a tomada de ação sobre esse importante equipamento urbano.

As árvores como citadas anteriormente, possuem a capacidade de estabelecer uma relação positiva e negativa no ambiente urbano. Isto posto, é necessário compreender que as cidades contemporâneas estão sujeitas às adversidades ambientais resultantes da degradação realizada, sendo o local onde os desastres naturais impactam com mais intensidade e trazem prejuízos socioambientais (Barrel, 2012)

Canil *et al.* (2021) argumentam que as cidades brasileiras têm produzido e reproduzido áreas de riscos ambientais, resultantes de um planejamento de uso e ocupação do solo derivado de sucessíveis processos de segregação socioespaciais e injustiça ambiental.

Conforme relata Parizzi (2014) os desastres podem ser diferenciados em naturais ou humanos, tendo como principais categorias os de ordem climatológica, meteorológica, hidrológica e geológica (Giometti; Florêncio; Boechat, 2014). Segundo Marengo (2015), a maioria dos desastres que ocorreram no Brasil são de ordem hidrológica e climática, sendo a região sul onde se concentram eventos climáticos ligados a tempestades e vendavais.

Cabe ressaltar a iniciativa do governo federal em amenizar os impactos sociais e ambientais dos desastres através do Decreto N° 12.041/2024 (Brasil, 2024), que institui o Programa Cidades Resilientes. Esse programa tem como objetivo aumentar a qualidade de vida da população, estimulando práticas sustentáveis e valorização dos serviços ecossistêmicos do verde urbano, sendo a implantação e manutenção da arborização urbana elemento essencial na discussão da gestão urbana socioambiental (Brasil, 2024).

Entretanto, o plantio desordenado de espécies arbóreas e de manutenção periódica, associados a esses eventos adversos, propiciam o fenômeno de queda de árvores, estimulado não raras vezes, por problemas fitossanitários decorrentes da disputa de espaço entre os indivíduos arbóreos e as estruturas urbanas, bem como pela ausência de nutrientes básicos para o seu correto desenvolvimento (Marchioni *et al.*, 2022; Hui *et al.*, 2022).

As árvores urbanas apresentam características distintas das árvores encontradas em ambientes naturais. As deficiências fisiológicas e morfológicas da arborização urbana aumentam a probabilidade de queda deste indivíduo (Kulchetscki,

et al., 2006; Nobre; Trevisan; Carvalho, 2021), causando prejuízos patrimoniais e para a própria vida, além de contribuir para o aparecimento de situações conflituosas entre os indivíduos arbóreos, equipamentos urbanos e a população citadina (Marchioni *et al.*, 2022; Van Haaften *et al.*, 2016). Em síntese, esse cenário gera um estado de vulnerabilidade ambiental, que é fundamentado pelo potencial de dano que uma árvore pode ocasionar caso ela caia. As características da árvore e do ambiente urbano ao seu entorno, podem majorar o estado de vulnerabilidade ambiental (Sewaybricker; Silva, 2021).

O estado de vulnerabilidade estimula a existência das situações conflituosas, que resultam em um triplo prejuízo, sendo o primeiro relacionado ao próprio indivíduo arbóreo, o segundo relativo aos equipamentos urbanos e o terceiro relacionado aos usuários do ambiente urbano. O prejuízo causado às plantas é de ordem ambiental, o direcionado aos demais equipamentos públicos é de ordem patrimonial e o prejuízo causado aos usuários é de ordem social, impactando também fatores psicossociais (Costa *et al.*, 2017).

A presença dessas situações conflituosas e a possibilidade de danos eminentes estabelecem, de modo correlacionado, estados de vulnerabilidade social e ambiental/ecológica. De acordo com Souza (2020), a vulnerabilidade ecológica compreende a fragilidade do ecossistema, nesse caso, o ecossistema urbano e toda a sua floresta urbana, enquanto a vulnerabilidade social, que não se restringe somente aos indicadores sociais, mas também às circunstâncias que podem ser ocasionadas. Ou seja, refere-se aos prejuízos, aos danos dos equipamentos públicos e aos usuários que a queda do indivíduo arbóreo pode originar.

Por tudo isso, indaga-se sobre as origens dessas situações conflituosas, tendo como ponto de partida que, nas cidades brasileiras, em sua maioria, observa-se a falta de diretrizes normativas para o manejo da arborização urbana. Como consequência, ocorre a introdução de espécies arbóreas aleatoriamente, sem avaliação de alguns critérios, como por exemplo, o tipo de espécie, o hábito, a largura da calçada, a presença de cabeamento aéreo ou subterrâneo e outras circunstâncias (Colleto; Muller; Wolski, 2008; Costa *et al.*, 2017; Nespolo *et al.*, 2020). Mayer (2015) comenta que, devido à disputa de espaço das árvores com outros equipamentos urbanos já citados anteriormente, decorrem limitações para as escolhas das espécies. Portanto, ocorre a necessidade de fomentar pesquisas com o objetivo de aprimorar o

conhecimento, sobre as espécies de árvores adaptadas para o plantio em áreas urbanas.

Pelo exposto nesse primeiro capítulo, é cristalino observar que o espaço urbano pode ser interpretado como um conjunto de diversos elementos, entre eles, as árvores, equipamentos públicos, estruturas urbanas, população, agentes públicos, meios de comunicação e diversos outros elementos bióticos e abióticos. Compõe assim, um espaço geográfico que, os seus objetos e suas dinâmicas, podem ser representados através de matrizes e grafos, analisados mediante reflexo e condição social, que estão um eterno campo de lutas socioambientais, portanto, “torná-lo inteligível é, para nós geógrafos, uma tarefa inicial” (Correa, 2022, p. 44).

Souza (2020) reforça que os fenômenos devem ser interpretados de maneira holística e integradora, com esforço de reduzir as barreiras entre o ambiente natural e social. Deste modo, a busca de soluções para as perguntas, apresenta-se epistemologicamente híbridas, essa prerrogativa é elementar para tornar inteligíveis problemáticas complexas. A exemplo da redução dos conflitos da arborização urbana e a expansão da cobertura vegetal arbórea potencializando os serviços ecossistêmicos através de um coerente planejamento urbano e ambiental.

Gomes (2009) afirma que a especificidade da ciência geográfica é a análise da ordem espacial das coisas a partir da sua trama locacional. Nesse sentido, é essencial compreender os fenômenos a partir de sua localização. Esse autor revela ainda que a descrição e interpretação da realidade devem ser conduzidas a partir de um quadro geográfico devidamente delimitado, que possui elementos logicamente organizados e, essa ordem espacial das coisas constitui parte essencial do fenômeno, portanto há um motivo das coisas estarem localizadas em determinados locais. E a interpretação a partir de um quadro geográfico auxilia a observar, não aquilo que já se sabe, mas para revelar aquilo que não se sabe. (Gomes, 2022)

Nesse contexto, pode ser ousado dizer que a ocorrência destes conflitos entre a arborização urbana, equipamentos públicos e a população em determinados locais, não é pelo mero acaso, existe toda uma complexidade de fatores sociais e ambientais que, somados, levaram a existência de situações conflituosas.

Portanto, torna-se essencial compreender como elas ocorrem, a fim de propor alternativas e estratégicas ao planejamento da arborização urbana, para a diminuição dos efeitos adversos dos conflitos, para enfim estimular os serviços ecossistêmicos

fornecidos pela presença das árvores no espaço urbano, promovendo com isso qualidade de vida para a população.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo tem como objetivo demonstrar as fontes de informação que integraram o banco de dados, bem como os procedimentos e as ferramentas que foram utilizadas para a obtenção dos resultados da presente pesquisa, considerando os questionamentos iniciais que provocaram o início da mesma.

O Município de Ponta Grossa possui uma extensão territorial de 2.054,732 km² e uma população estimada em 358.371 pessoas, configurando-se como a quarta cidade mais populosa do Paraná. Sua densidade demográfica é de 174,41hab/km², ocupando a décima nona posição no estado (IBGE, 2022). Ainda segundo o IBGE (2010), 57,2 % dos domicílios urbanos possuem vias públicas com arborização.

A área urbana, segundo o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Ponta Grossa – IPLAN, baseado em informações do IBGE, possui a seguinte distribuição populacional por bairros (Tabela 1).

Tabela 1 - População por bairro da área urbana de Ponta Grossa-PR

Bairros	População 2010	População projeção 2030	Área (Km²)
Uvaranas	44.160	48.631	16,25
Contorno	28.537	37.701	17,98
Cará Cará	24.678	35.736	69,80
Boa Vista	24.608	30.745	16,70
Jardim Carvalho	22.194	27.239	9,71
Neves	21.279	27.225	12,32
Oficinas	21.219	25.464	6,24
Chapada	20.170	24.032	17,43
Nova Rússia	20.141	20.733	4,68
Col. Dona Luiza	16.362	23.198	14,68
Órfãs	13.153	16.146	3,44
Centro	12.173	11.278	2,40
Ronda	9.217	9.298	3,11
Olarias	8.493	10.002	3,56
Piriquitos	8.065	11.142	9,00
Estrela	7.504	9.396	3,86
Total	301.953	367.966	211,16

Fonte: Adaptado IPLAN, 2024; Adaptado PMPG, 2025.

Nota: Destaque em negrito para os bairros onde foi realizado inventário arbóreo

Os dados indicam que a projeção populacional feita pelo IPLAN está se concretizando devido a quantidade total da população apontada pelo censo do IBGE de 2022.

A área urbana de Ponta Grossa, adotada como recorte espacial, localiza-se no segundo planalto paranaense e está inserida na região dos Campos Gerais. Essa região apresenta um relevo composto por cristas e vales. Originalmente, a vegetação

era composta predominantemente por vegetação rasteira e arbustiva, sendo encontrados também capões de mata mais densa e a presença do pinheiro do Paraná (*Araucária Angustifolia*). Segundo as lições do saudoso geógrafo Aziz Ab' Saber, a área está inserida sobre o domínio paisagístico “planalto das araucárias e pradarias mistas” (Ab'Saber, 2021).

O ecossistema da região corresponde à Floresta Ombrofila Mista – FOM, com a fitofisionomia de campo natural estepe gramíneo lenhosa, onde a vegetação campestre se estende ao longo das vertentes e topos de vales, enquanto as matas e capões de floresta densa, se desenvolvem acompanhando as nascentes e os canais dos corpos hídricos (Fritzsos *et al.*, 2015).

O clima, bem como as características pedológicas e geológicas, influencia diretamente nos aspectos da vegetação da região. De acordo com Cruz (2009), com base na classificação climática de Koppen-Geiger, o clima predominantemente em Ponta Grossa é do Cfb. Devido à sua latitude, a região encontra-se em uma zona temperada, possui chuvas regulares, apresentando uma temperatura média anual entre 16°C e 25°C.

Com relação à arborização urbana, segundo Tadenuma e Carvalho (2021), a área urbana, apresenta 28.925 indivíduos arbóreos inseridos em vias públicas (Tabela 2).

Tabela 2 - Árvores presentes nas vias públicas dos bairros de Ponta Grossa-PR

(continua)

Bairros	Número de Árvores Mapeadas
Neves	726
Olarias	831
Centro	970
Colônia Dona Luiza	1.053
Órfãs	1.139
Oficinas	1.234
Estrela	1.264
Piriquitos	1.392
Jardim Carvalho	1.624
Ronda	1.712
Nova Rússia	2.160
Cará Cará	2.465
Uvaranas	2.893
Boa Vista	2.900

(conclusão)

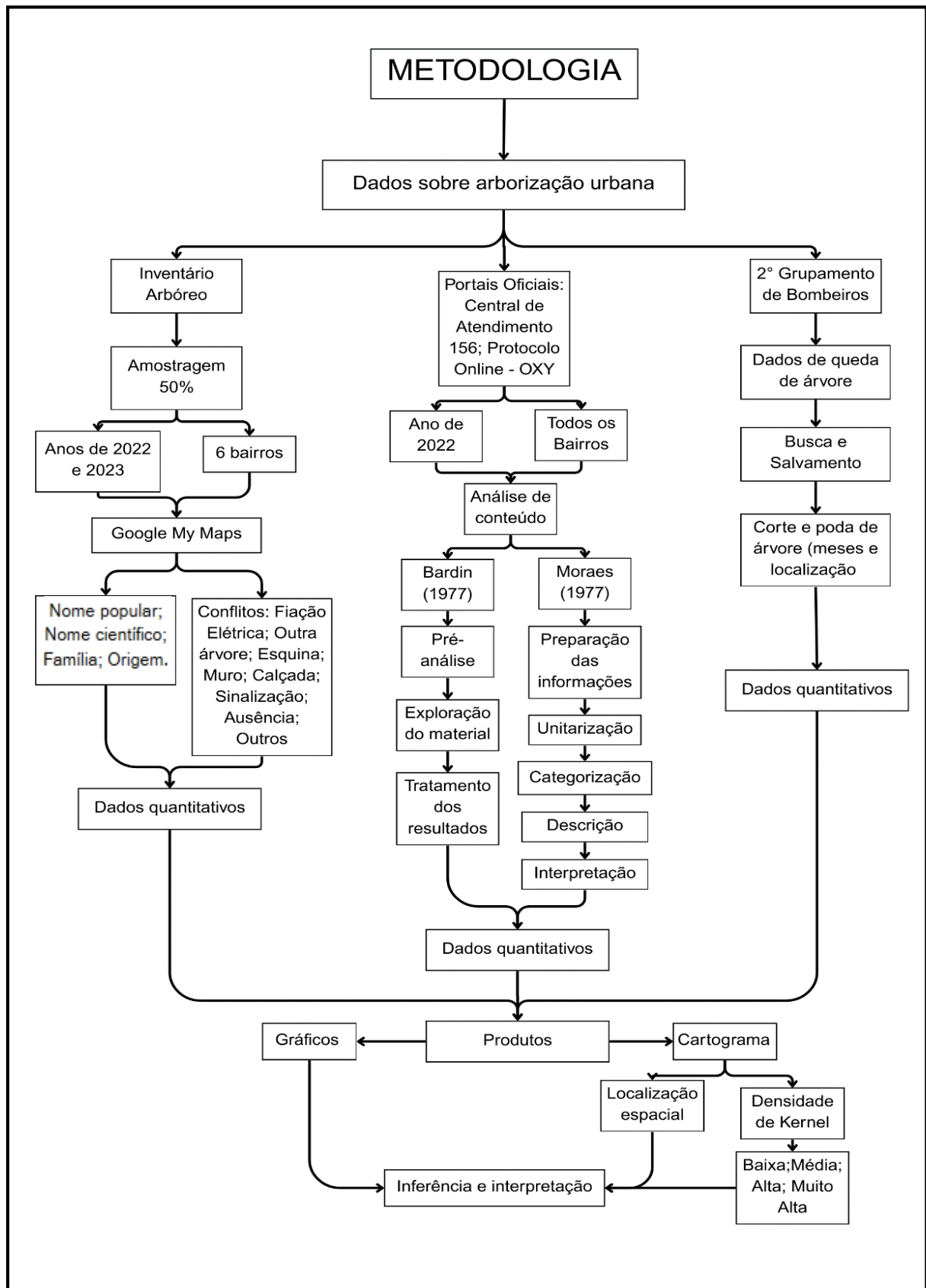
Bairros	Número de Árvores Mapeadas
Chapada	3.101
Contorno	3.461
Total	28.925

Fonte: Tadenuma e Carvalho, 2021

Considerando os aspectos físicos territoriais acima citados, a presente pesquisa apresenta três principais fontes de dados para compreender as características dos conflitos ambientais existentes entre a arborização urbana, equipamentos públicos e a população, sendo: a utilização de informações do inventário arbóreo, pesquisa qualitativa com base no método de análise de conteúdo e o levantamento de dados dos atendimentos realizado pelo 2º grupamento do Corpo de Bombeiros de Ponta Grossa.

Para demonstrar a metodologia utilizada na aquisição dos dados e com intuito de alcançar os objetivos da presente pesquisa, a figura 2, busca representar visualmente de forma clara e sequencial as etapas e decisões do processo de pesquisa.

Figura 2 – Fluxograma da metodologia aplicada



Fonte: O autor.

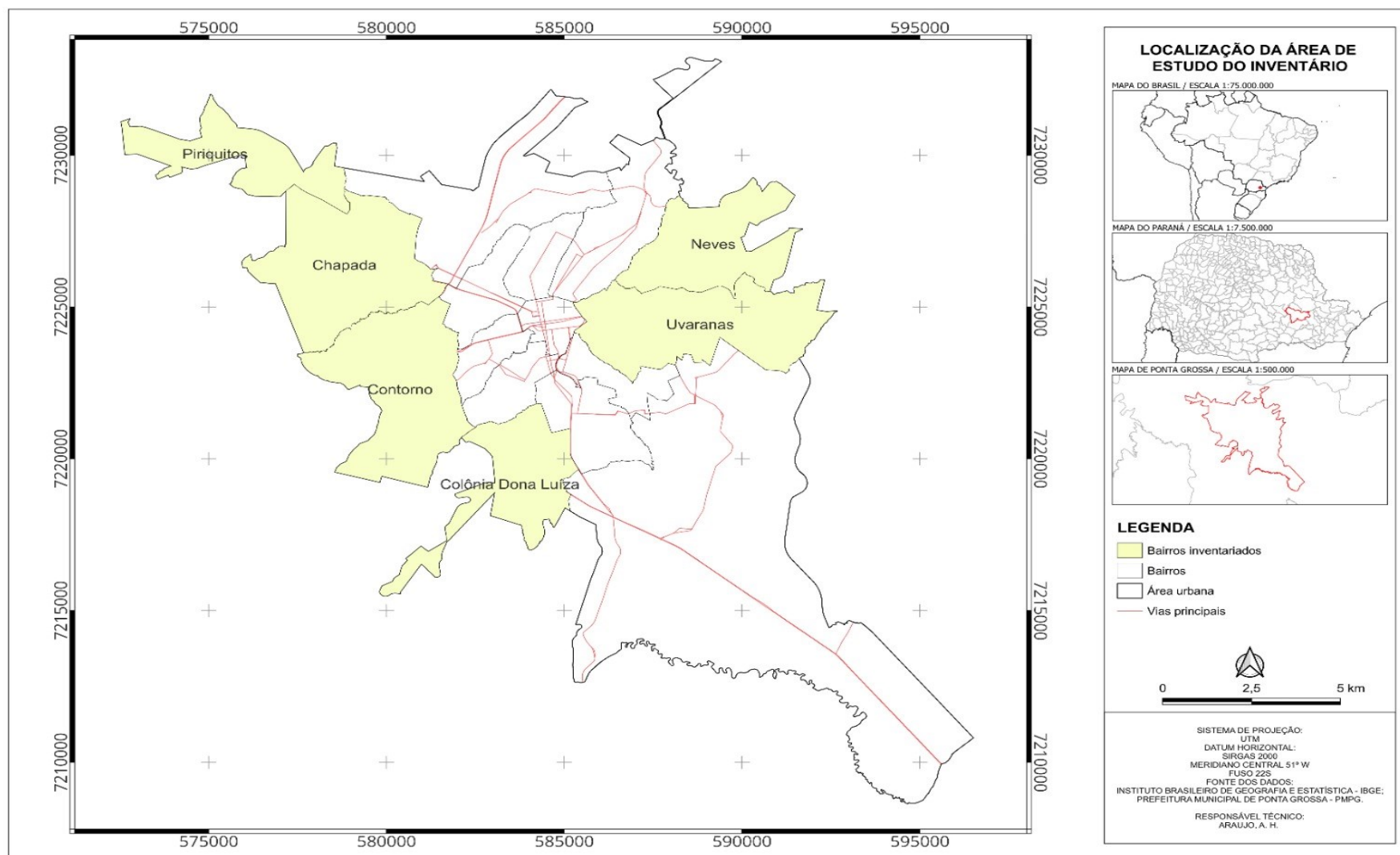
2.1 BASE DE DADOS DO INVENTÁRIO ARBÓREO

Diferentemente do trabalho apresentado por Tadenuma e Carvalho (2021) que empregou mapeamento digital, o presente trabalho baseou-se em um levantamento *in loco* das árvores presentes nas vias públicas de seis bairros de Ponta Grossa sendo eles Uvaranas, Contorno, Chapada, Neves, Piriquitos e Colônia Dona Luiza (Figura 3). Esse levantamento foi desenvolvido por meio de uma parceria entre a Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, representada pelo Laboratório de Estudos Socioambientais – LAESA e a Prefeitura Municipal de Ponta Grossa – PMPG, representada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA. A parceria supracitada tinha como objetivo iniciar o inventário arbóreo, que é parte essencial para a elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana - PMAU, uma obrigatoriedade do Município. Portanto, a escolha desses bairros se deve ao fato de terem sido os bairros inventariados durante a vigência da parceria entre a PMPG e a UEPG.

Conforme apontam Silva, Paiva e Gonçalves (2017) a realização de inventário arbóreo é imprescindível para conhecer as características da arborização, pois nele são registradas informações relevantes, como a espécie, altura, diâmetro, conflitos, localização, entre outros atributos dos indivíduos arbóreos.

O manual do Ministério Público do Estado do Paraná para elaboração de Planos Municipais de Arborização Urbana (MPPR, 2018) orienta que o censo total das árvores presentes nas vias públicas é indicado para o conhecimento completo do patrimônio arbóreo do município. No entanto, o manual aconselha que municípios com quantidade superiores de 1.500 árvores e ou 50.000 habitantes realizem inventário por amostragem, considerando o tempo e os recursos humanos e financeiros para a sua execução (MPPR, 2018). Silva, Paiva e Gonçalves (2017) expõem que o inventário arbóreo possibilita coletar diversos elementos sobre as árvores e do ambiente urbano em que ela se insere, promovendo um grande banco de dados, sempre estabelecido de acordo com o objetivo do trabalho

Figura 3 – Mapa de localização dos bairros inventariados



Fonte: O autor

Assim, na metodologia empregada no inventário SMMA-LAESA, para a realização do inventário arbóreo da área urbana de Ponta Grossa, foi utilizada uma amostragem de 50% das árvores existentes nas calçadas, compreendendo somente as árvores com PAP superior a 20 centímetros. Mapeou-se uma árvore sim e outra não, na mesma via, de modo que fossem mapeadas a metade das árvores presentes na via (Figura 4), conforme determinações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, objetivando maior celeridade para a finalização do inventário arbóreo na época de sua realização. É oportuno relatar, que o conhecimento total das características da arborização urbana possui maior eficiência para a gestão e planejamento da arborização.

Figura 4 - Metodologia de amostragem SMMA-LAESA

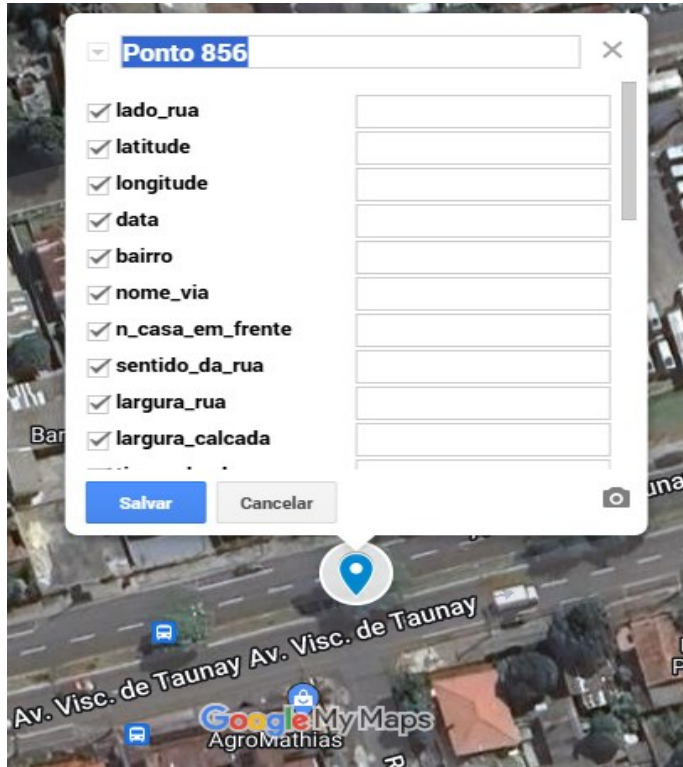


Legenda: Círculo azul para as árvores mapeadas e vermelhas para as não mapeadas
Fonte: O autor.

Sobre as informações que foram coletadas, conforme relatam Milano e Dalcin (2000), o planejamento da arborização parte do diagnóstico do ambiente urbano e do inventário arbóreo. Oliveira e Tavares (2012) relatam que existem inúmeras variáveis a serem utilizadas no processo de diagnóstico da arborização. Esses mesmos autores listam o mapeamento e localização, aspectos intrínsecos, aspectos florísticos, relação entre as árvores e equipamentos urbanos, quantificação e mensuração e, finalmente, estudos florísticos como as variáveis mais encontradas nos estudos referentes à arborização.

O inventário foi realizado em campo com apoio de formulário digital e por meio do aplicativo Google My Maps (Figura 5) durante o período de janeiro de 2022 a fevereiro de 2024.

Figura 5 - Formulário digital inserido no Google My Maps



Fonte: O Autor.

Para o registro destas variáveis, foi usado um *tablet* (Figura 6), com acesso a dados móveis.

Figura 6 - Tablet utilizado para o mapeamento



Fonte: O autor.

No *tablet*, utilizou-se o software livre *Google My Maps* como plataforma de inserção destes atributos, inclusive a localização, possibilitando a vetorização em coordenadas e o preenchimento da tabela de atributos de cada indivíduo arbóreo presente nas vias públicas da área urbana de Ponta Grossa.

Oliveira e Tavares (2012) relatam que existem inúmeras variáveis a serem utilizadas no processo de diagnóstico da arborização. Esses mesmos autores listam o mapeamento e localização, aspectos intrínsecos, aspectos florísticos, relação entre as árvores e equipamentos urbanos, quantificação e mensuração e, finalmente, estudos florísticos como as variáveis mais encontradas nos estudos referentes à arborização.

Dentre as diversas variáveis que foram inventariadas referente ao indivíduo arbóreo e o ambiente urbano próximo, foram utilizadas as informações sobre as espécies de árvores presentes nas vias públicas, nome popular, família e tipologia de conflito.

Em caso de dúvidas sobre a espécie da árvore, recorreu-se a especialistas vinculados ao viveiro da UEPG para a identificação assertiva da espécie presentes nas vias públicas.

Referente às tipologias de conflitos, foram utilizadas aquelas adotadas no inventário SMMA-LAESA, sendo elas: conflitos com cabos de energia, outra árvore, placas de sinalização, muro, calçada, esquina e outros, considerando também, a ausência de conflitos. Essas informações são de interesse do poder público para a gestão e planejamento das árvores, em especial para a formulação de diretrizes para elaboração de um primeiro plano de manejo, que tenha como objetivo reduzir os conflitos entre a arborização urbana e os equipamentos públicos, constituindo parte essencial do PMAU.

A tipologia outros corresponde a situações conflituosas diferentes das pré-estabelecidas, sendo descrita a situação encontrada em campo, a partir de critério visual na observação de conflito da árvore com outro elemento urbano.

2.2 OBTENÇÃO DAS INFORMAÇÕES DA CENTRAL DE ATENDIMENTO -156, PROTOCOLO ONLINE – OXY E 2º GRUPAMENTO DE BOMBEIROS

Em um segundo momento, foi realizado levantamento das solicitações da população, submetidas ao poder público municipal, no tocante ao tema árvores urbanas. Essas solicitações foram coletadas a partir de dois importantes canais

oficiais de comunicação entre os munícipes e a Prefeitura Municipal de Ponta Grossa – PMPG, sendo eles a Central de Atendimento 156 e o Protocolo Online – OXY.

Conforme destacam Tavares, Cerquinho e Paula (2018), uma das principais formas de interação entre a população e a gestão pública é por meio de plataformas digitais. Essas ferramentas colaboram para a aproximação entre os gestores e os munícipes, favorecendo o exercício da cidadania. Nascimento, Cardoso e Martini (2022) descrevem que a participação popular é imprescindível para que políticas públicas direcionadas à arborização urbana sejam assertivas.

Deste modo, o levantamento do conteúdo das solicitações existentes nos portais oficiais de comunicação é relevante para a compreensão das principais demandas que a população aponta para a gestão das árvores presentes nas vias públicas de Ponta Grossa.

Com isso, foi realizado o levantamento destas informações, tendo como recorte temporal o ano de 2022. Os dados referentes às solicitações oriundas da Central de Atendimento 156 foram disponibilizados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMMA, através do Departamento Administrativo desta pasta, de modo diferente da metodologia do inventário arbóreo as informações do OXY e do 156 abrangem todos os bairros do município.

Do total de solicitações que a SMMA recebeu, foram selecionadas as que apresentavam o assunto relacionado às árvores. Diferentemente dos dados coletados no inventário arbóreo, as informações disponibilizadas abrangeram toda a área urbana Municipal.

Sobre os dados oriundos do Protocolo Online – OXY, houve a liberação de acesso ao sistema interno de gestão de processos da SMMA, através do Departamento Administrativo, responsável pela realização da triagem de todos os Protocolos Online que chegam até a secretaria. Foi realizada leitura preliminar do conteúdo para separação por temática e, selecionados para esta pesquisa, somente os protocolos relacionados a temática árvores, sendo extraídos os conteúdos dos processos.

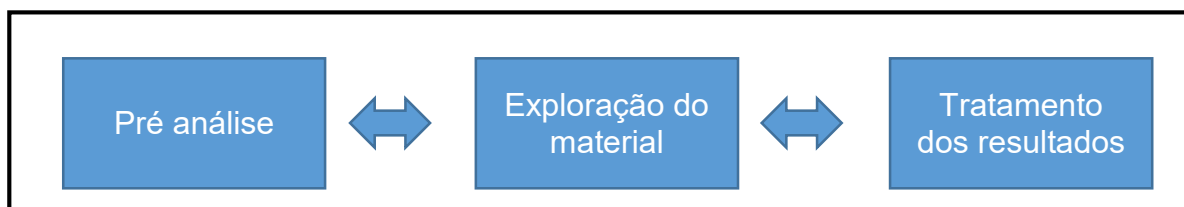
Para melhor entendimento, foi analisado o conteúdo destes documentos oficiais, para compreender as motivações que levaram os munícipes a solicitarem ao poder público municipal algum tipo de serviço referente às árvores urbanas, bem como a localização do alvo destes serviços. Para melhor entender o teor dos documentos

disponibilizados pela PMPG, utilizou-se da ferramenta metodológica *análise de conteúdo*, que foi inicialmente proposta por Bardin (1977).

Essa metodologia possibilita extrair informações qualiquantitativas, das mensagens existentes no conteúdo dos documentos, por meio da investigação e interpretação dos elementos linguísticos existentes no texto, sendo possível com isso, uma melhor compreensão destes documentos, que vai além de uma leitura comum (Moraes, 1999).

Conforme aponta Bardin (1977), a análise de conteúdo é fundamentada em três importantes etapas (Figura 7).

Figura 7 - Etapas essenciais da análise de conteúdo

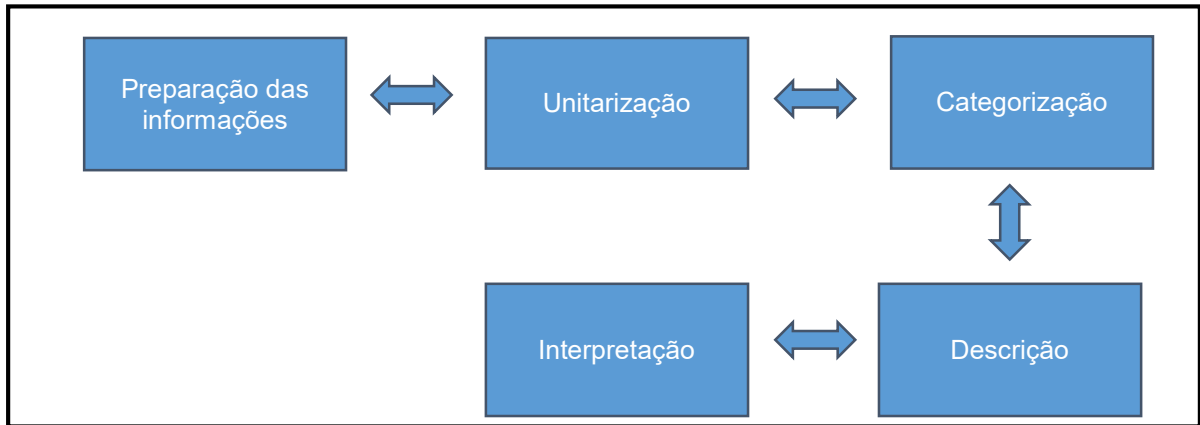


Fonte: Adaptado de Bardin, 1977.

Essas etapas correspondem a uma sequência de ações relativas à base de dados que o pesquisador possui, sendo possível adaptar sempre de acordo com os objetivos da pesquisa. De modo geral, existe uma correlação horizontal entre as etapas, podendo o pesquisador transitar entre as fases sempre que achar necessário, conforme for avançando o conhecimento sobre o fenômeno que está sendo investigado, na busca de estabelecer cientificidade e objetividade ao resultado da interpretação das mensagens contidas no teor dos documentos (Silva; Gobbi; Simão, 2011).

Moraes (1999) ressalta e aprimora que, de acordo com os objetivos, a análise de conteúdo proposta por Bardin (1977) pode ser executada através de cinco etapas complementares (Figura 8).

Figura 8 - Etapas da análise de conteúdo proposta por Moraes (1999)



Fonte: Adaptado de Moraes, 1999.

Para esta pesquisa, a SMMA disponibilizou o documento originado pelas solicitações da Central de Atendimento 156 (Figura 9). Neste documento estão as seguintes informações: número do protocolo, data, nome, telefone, região, logradouro, número, complemento e descrição.

Figura 9 - Modelo do documento originado pela Central de Atendimento 156

PROTOCOLO:	Data:
Nome:	
Telefone:	
Região:	
Logradouro:	
Número:	
Complemento:	
Descrição:	
Equipe _____	Funcionário 01 _____
	Horário início ____:____
	Funcionário 02 _____
	Horário término ____:____
Data Execução: ____ / ____ / ____	
Materiais:	

Fonte: Adaptado de PMPG, 2024.

Em relação aos dados provenientes dos Protocolos Online – OXY, primeiramente, buscaram-se os protocolos que tramitaram no ano de 2022 pela SMMA e quais eram os assuntos desses protocolos. Foram disponibilizadas anotações contendo o número do protocolo e o assunto, sendo este resultado de uma triagem prévia realizada pelos servidores da repartição pública.

No processo de exploração das informações contidas no OXY (Figura 10), a primeira etapa consistiu em explorar todo o conteúdo das anotações, disponibilizadas de forma manual, sendo extraídas para uma planilha digital, elaborada na plataforma web *Google Planilhas*, contendo os protocolos relacionados à arborização. Nessa etapa, houve a separação dos protocolos por assunto, a partir da triagem por parte dos servidores, sendo diferenciados os assuntos em: poda de árvore, corte de árvore, supressão vegetal, supressão florestal, corte de araucária, poda araucária, vistoria árvore, autorização florestal – AF e doação de mudas.

A partir destas informações disponibilizadas, foi possível consultar o sistema de acordo com o número do protocolo, extraíndo, com isso, as informações deste documento oficial.

Figura 10 - Modelo do documento originado pelo Protocolo Online – OXY

Processo:			Tipo:		Situação:		Data:
Anônimo:	Externo:	Processo Físico:	Tramita entre entidades:		Ouvidoria:	Tipo ouvidoria:	Sigiloso:
Número antigo:		Prioridade:	Previsão de Conclusão (dias):		Data Previsão de Conclusão:		Bloqueio Anexo Externo:
Assunto:				Complemento Assunto:			
Requerente:							
Endereço:							
Complemento:							
Endereço Complementar:							
Email:			Celular:			Telefone:	
Requerimento:							
Observação:							
Usuário responsável:							
Avaliação:							

Tanto para os conteúdos das solicitações da Central de Atendimento 156 quanto para os requerimentos dos Protocolos Online – OXY, foi realizada uma leitura exploratória dos conteúdos desses documentos, sendo essa uma importante estratégia, como aponta Moraes (1999). Esta estratégia trata da preparação das informações, elaborando-se a partir disso uma planilha utilizando o software *Google Planilhas* com os seguintes dados qualiquantitativos: número do processo, data do processo, mês que tramitou, assunto, requerente, CPF/CNPJ, solicitação, endereço da solicitação, bairro, ação demandada, domínio territorial e motivações, resultando em um corpus de análise, com define Moraes (1999).

Em um terceiro momento, houve o levantamento de informações referentes aos atendimentos realizados pelo Corpo de Bombeiros - CB da cidade de Ponta Grossa, em situações de queda de árvores, de modo a completar a análise, em busca de identificar a relação entre as ocorrências de queda de árvores com a abertura de processos administrativos municipais.

Pois observou-se que os requerimentos possuíam, subjetivamente em seu conteúdo, um temor por parte da população perante à queda das árvores, causando, com isso, prejuízos de ordem financeira e à própria saúde das pessoas.

Diante disso, foi contatado o Quartel Central do 2º Grupamento do Corpo de Bombeiro do município, agendada uma visita às dependências do local e uma reunião para demonstrar os motivos da solicitação da quantidade de atendimentos referentes a quedas de árvores e os objetivos do trabalho. Foram recebidas as informações dos atendimentos realizados no ano de 2022, extraídas do sistema interno de controle do Corpo de Bombeiros.

A extração das informações encaminhadas foi realizada a partir da seleção das categorias existentes no sistema interno do CB, sendo elas: evento e sub evento. Para a categoria evento, foi selecionado busca e salvamento e, para a categoria sub evento foi selecionado, corte ou poda de árvore.

Destaca-se que, conforme explicações dos profissionais da repartição pública, a categoria busca e salvamento é majoritária em diversas ocorrências eventuais cotidianas. Sobre a categoria corte ou poda de árvore, essas solicitações referem-se a indivíduos arbóreos que caíram, ocasionando algum tipo de sinistro e/ou obstrução de via pública, sendo acionada a equipe dos bombeiros para o seu corte. Foi relatado que, dos diversos atendimentos de ocorrências que são realizados pela repartição

pública, os relacionados às árvores apresentam uma periodicidade mais reduzida, sendo sua ação relacionada a eventos de vendavais e tempestades.

Por fim, os dados disponibilizados apresentam informações importantes, como a data, local do atendimento e eventuais vítimas. A partir disso, foram adicionados os meses e os bairros das ocorrências, sendo o seu tratamento e armazenamento realizado através web software *Google Planilhas*.

Em um quarto momento, de posse dos dados oriundos da Central de Atendimento – 156, Protocolo Online – OXY e do Corpo de Bombeiros, foi realizado processo de vetorização das informações contidas nas planilhas. Esse processo consiste em atribuir coordenadas ao banco de dados existente, compilando as informações dentro de uma plataforma de Sistema de Informação Geográfica. Para essa ação, foi utilizado novamente o software livre *Google My Maps*.

Com isso, o mapeamento foi realizado por meio da utilização da coluna endereço presente nas planilhas dos dados da Central de Atendimento – 156, Protocolo Online – OXY e do Corpo de Bombeiros (Figura 11). Portanto, os endereços que possuíam o nome da rua com o respectivo número eram consultados na barra de pesquisa existente dentro da plataforma web, apresentando o local indicado a ser inserido o vetor.

Vale destacar que algumas ocorrências não apresentavam o endereço completo, com rua e numeração, e, mesmo aqueles que continham as informações completas, foi efetuada leitura do conteúdo do requerimento, com o objetivo de realizar a inserção do vetor na base cartográfica de maneira assertiva.

Com a inserção do vetor sobre a base cartográfica, foi possível transferir os dados qualiquantitativos existentes na planilha para a plataforma *Google My Maps*, através da tabela de dados que o aplicativo apresenta. Os dados existentes nas planilhas foram transferidos para a composição da tabela de atributos da base vetorial.

Figura 11 - Tabela de atributos da Central de atendimento 156, Protocolo Online - OXY e dos dados do 2º Grupamento de bombeiros.

A Ponto 122

- ☒ N° Processo
- ☒ Data do Processo
- ☒ Mês que tramitou
- ☒ CPF/CNPJ
- ☒ Solicitação
- ☒ Endereço
- ☒ Bairro
- ☒ Ação
- ☒ Domínio Territorial
- ☒ Conflito/motivações

B Ponto 270

- ☒ N° Protocolo
- ☒ Data do Processo
- ☒ Mês que tramitou
- ☒ Requerente
- ☒ Assunto
- ☒ Endereço Solicitação
- ☒ Bairro
- ☒ Requerimento
- ☒ Ação
- ☒ Domínio territorial

C Ponto 70

- ☒ Data e hora
- ☒ Meses
- ☒ evento
- ☒ sub-evento
- ☒ Município
- ☒ Endereço
- ☒ Bairro
- ☒ Vítimas
- ☒ Latitude
- ☒ Longitude

Legenda: Figura 11A - tabela de atributos da Central de Atendimento 156; Figura 11B - tabela de atributos do Protocolo Online – OXY; Figura 11C - tabela de atributos dos dados do 2º Grupamento de Bombeiros.

Fonte: O autor.

2.3 ELABORAÇÃO DOS PRODUTOS GRÁFICOS E CARTOGRÁFICOS DOS DADOS DO INVENTÁRIO ÁRBOREO, PORTAIS 156 E OXY E CORPO DOS BOMBEIROS

Nos levantamentos do inventário arbóreo, protocolo online – OXY e da central de atendimento 156, ocorreu a criação de arquivos nos softwares livres *Google Planilhas* e no *Google My Maps*.

Por meio da plataforma *Google Planilhas* foi realizado o tratamento dos dados com o objetivo de transformá-los em informações agrupadas em categorias, para a confecção de gráficos. Os gráficos são importantes ferramentas para análise dos

dados, possibilitando a visualização de conjuntos de variáveis e facilitando a interpretação dos fenômenos.

Referente aos dados produzidos mediante o software livre *Google My Maps*, ocorreu a extração dos arquivos *Keyhole Markup Language* do inventário arbóreo, protocolo online – OXY, central de atendimento 156 e do 2º grupamento de bombeiros e inserção dos arquivos no software livre *Quantum GIS 3.32 Lima*, para a elaboração dos mapas temáticos.

Conforme salientam Rocha e Rocha (2021), a cartografia é uma ferramenta que possibilita a compressão dos fenômenos a partir de sua localização na superfície, possibilitando conhecer e dominar o espaço geográfico, auxiliando na interpretação e tomada de decisão, sendo essencial para o planejamento.

Os mapas são ferramentas para apresentação e extração das características geográficas dos fenômenos. Para Gomes (2022), os mapas também podem ser considerados quadros, por representam um espaço geográfico delimitado, no qual a localização em que os elementos estão posicionados de acordo com o substrato físico é parte essencial para a compreensão do motivo da existência do fenômeno.

Para tanto, foram elaborados mapas temáticos com a localização dos fenômenos e a intensidade, com o objetivo de compreender como se distribuem espacialmente as principais tipologias de conflitos ambientais encontradas no inventário arbóreo, as solicitações que a população requer ao poder público relacionadas a arborização urbana, a partir da abertura de Protocolo Online-OXY e 156 e, os atendimentos de ocorrência de eventos de queda de árvores pelo 2º grupamento de bombeiros.

As camadas vetoriais produzidas foram inseridas sobre a base cartográfica dos bairros e ruas do município, disponibilizada pela PMPG. Foram elaborados mapas de densidade de Kernel a partir de informações do inventário, sendo um a partir da compilação de todas as tipologias de conflitos inventariadas, e os demais separados pelas tipologias, compreendendo o recorte espacial de 6 bairros da municipalidade (Uvaranas, Neves, Piriquitos, Chapada, Contorno e Colônia Dona Luiza).

Referente aos produtos cartográficos, das informações contabilizadas da Central de Atendimento – 156 e do Protocolo Online – OXY, foi utilizado recorte espacial contendo todos os bairros da área urbana, devido às informações contemplarem os bairros, efetuando com isso a confecção de mapas de densidade de Kernel e de localização para essa fonte de dados.

Os mapas de intensidade de Kernel podem ser aplicados em diversas finalidades, sejam elas sociais e/ou ambientais. Souza Neto *et al.* (2021) identificaram áreas recorrentes de queimadas, produzindo informações para a realização de um plano de ação para a contenção e fiscalização deste crime ambiental, que produz efeitos adversos para a comunidade ao entorno.

O processamento cartográfico mediante a estimativa de densidade de Kernel é uma relevante alternativa para a análise da intensidade de ocorrência de um determinado fenômeno, atribuindo áreas de intensidade de concentração dos vetores a partir de um raio previamente definido. Mayer, Oliveira Filho e Bobrowski (2015) afirmam que os mapas de intensidade de Kernel mostram-se como uma ferramenta com alto potencial a ser utilizada por pesquisadores ligados à arborização urbana, identificando áreas de concentração de conflitos entre a arborização urbana e o ambiente urbano próximo, utilizando –se de cinco classes de intensidade: muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto.

Para o processamento cartográfico dos dados oriundos do inventário arbóreo, efetuou-se a técnica de intensidade de Kernel para as tipologias de conflitos mais representativas com um raio de 100 metros. É importante destacar que no decorrer do processo de realização dos cartogramas, foram efetuados diversos testes e optou-se por utilizar os mais representativos.

Para o processamento cartográfico dos dados oriundos do Protocolo Online – OXY e da Central de Atendimento - 156, considerando que as motivações e as demandas possuíam semelhanças categóricas, representando os mesmos fenômenos, efetuou-se a junção dessas camadas vetoriais para a realização do mapa de intensidade de Kernel. Este procedimento possibilitou o aumento da representatividade das demandas e motivações que originaram as aberturas desses protocolos. Devido ao reduzido número de protocolos em comparação à área urbana municipal, após diversos testes realizados pelo pesquisador, optou-se pela utilização de um raio de 200 metros.

Enfim, os dados provenientes do 2º Grupamento de Bombeiros foram espacializados em todos os bairros, demonstrando os locais de suas ocorrências.

Todas essas ações anteriormente descritas ao longo deste item tiveram como objetivo possibilitar ao pesquisador a obtenção de produtos que oportunizassem a análise criteriosa do fenômeno objeto da presente pesquisa.

3 RESULTADOS

Este item tem como objetivo demonstrar os resultados obtidos a partir da utilização da metodologia descrita no item 2, sendo primeiramente os dados qualiquantitativos do inventário arbóreo, seguidos daqueles originados da Central Atendimento - 156 e OXY, do 2º Grupamento de Bombeiros e, finalmente, os produtos cartográficos.

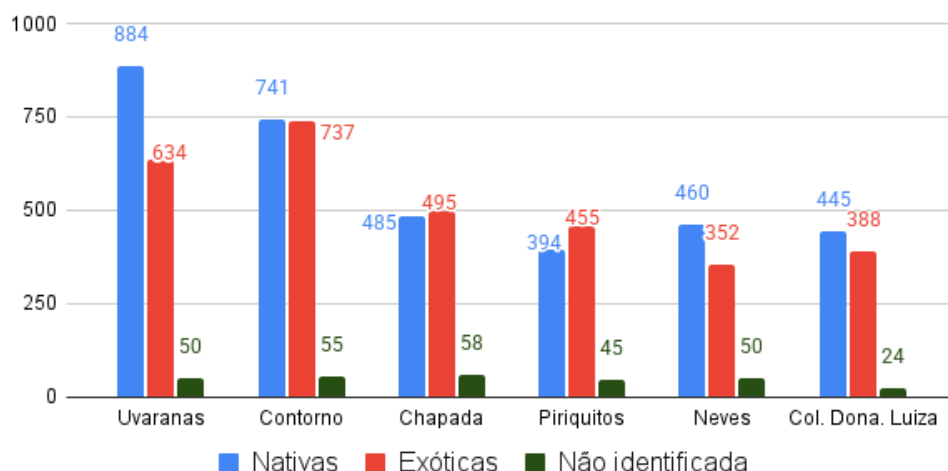
3.1 CARACTERÍSTICAS DOS INDIVÍDUOS ÁRBOREOS E AS TIPOLOGIAS DOS CONFLITOS ENTRE A ARBORIZAÇÃO E EQUIPAMENTOS URBANOS ENCONTRADOS NO INVENTÁRIO ARBÓREO

Como resultado do inventário arbóreo realizado pela parceria SMMA/LAESA, foram analisadas 6.752 árvores, sendo 1.568 no Bairro de Uvaranas, 1533 no Contorno, 1038 no Chapada, 894 no Piriquitos, 862 no Neves e 857 no bairro Colônia Dona Luiza.

Deste montante foi diagnosticado que 50,5% dos indivíduos arbóreos são nativas, 45,3% são exóticas e 4,2% não identificadas. As espécies não identificadas correspondem àquelas nas quais não foi possível a identificação em campo e através do viveiro da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Alves, Costa e Costa (2023) revelam que existe uma tendência nas cidades brasileiras na utilização de espécies exóticas para a arborização. De acordo com os autores, essa introdução de espécies exóticas no espaço urbano é consequência da maior facilidade de aquisição destas espécies em viveiros e lojas de jardinagem, além dessa introdução também estar correlacionada com a herança da colonização.

De modo geral, o cenário encontrado nos bairros inventariados é de relativa diferença positiva das espécies nativas em comparação às espécies exóticas. É possível observar no gráfico 1 essa proporção de nativas e exóticas de maneira diferenciada, por bairro.

Gráfico 1 - Origem das espécies por bairro inventariado em Ponta Grossa – PR.



Fonte: O autor.

Ao analisar o gráfico 1, é possível observar uma predominância de espécies nativas nos bairros de Uvaranas, Neves e Colônia Dona Luiza. Em contrapartida, o bairro dos Piriquitos, é o que apresenta a maior predominância de espécies exóticas, sendo que nos bairros Contorno e Chapada ocorre um equilíbrio relativo na proporção de exóticas e nativas

Com os dados levantados no processo de diagnóstico da arborização de vias públicas, foi possível identificar as dez famílias de árvores mais abundantes no período (Tabela 3).

Tabela 3 - Famílias botânicas mais representativas encontradas no inventário.

Familia	Quantidade	%
Anacardiaceae	1551	30,0
Bignoniaceae	813	12,0
Oleaceae	785	11,6
Fabaceae	591	8,7
Lythraceae	480	7,0
Arecaceae	357	5,2
Myrtaceae	269	4,0
Moraceae	226	3,3
Meliaceae	203	3,0
Rosaceae	165	2,4

Fonte: O autor.

A partir dos dados da tabela 3, constata-se que dez famílias representam 87,2 % do total de árvores mapeadas, sendo 53,6 % concentradas em apenas três famílias, sendo a majoritária Anacardiaceae, seguida pela Bignoniaceae e Oleaceae. Alves, Costa e Costa (2023) afirmam que, de modo geral, em cenário nacional, existe uma

predominância das famílias vegetais das Fabaceae, Arecaceae, Myrtaceae, Malvaceae e Moraceae. Exceto pela família Malvaceae, as demais estão inseridas entre as dez espécies mais representativas na área urbana de Ponta Grossa.

Dentre as principais famílias encontradas no inventário, destacam-se as seguintes espécies de árvores: Aroeira Salsa (*Schinus Molle* L.); Ipê Amarelo (*Handroanthus chrysotrichus* [Mart. ex DC.] Mattos); Ligustro (*Ligustro Lucidium* W. T. Aiton); Pata de Vaca (*Bauhinia* Sp.); Extremosa (*Lagerstroemia Indica*); Coqueiro Jerivá (*Syagrus romanzoffiana* [Cham.] Glassman); Pitangueira (*Eugenia Uniflora* L.); Ficus (*Ficus* sp.); Cinamomo (*Azadirachta indica* A.Juss.); Amexeira (*Eriobotrya Japonica*), respectivamente, sendo essas as espécies que elevaram o índice das famílias, encontradas em abundância em Ponta Grossa.

Em âmbito nacional, verifica-se que existe uma tendência de utilização de espécies nativas nas áreas verdes, enquanto as espécies exóticas têm maior índice de registro na arborização viária. Essa diferença resulta pelo fato de que, nas áreas verdes, ocorre a presença de remanescentes da vegetação original, enquanto as vias públicas comumente é o local onde o plantio é feito de maneira voluntária pela comunidade e ordenada mediante o poder público. Diferentemente das árvores, algumas plantas frequentemente utilizadas nas vias públicas, correspondem a família Arecaceae, que são representadas por diversas palmeiras exóticas. Essas plantas são inseridas na malha urbana devido ao porte e as suas características estéticas (Alves, Costa e Costa, 2023). A Arecaceae corresponde a sexta família mais representativa no inventário realizado.

Blum, Borgo e Sampaio (2008) demonstraram, na cidade de Maringá, no Paraná, a presença excessiva de Ligustro e Cinamomo, espécies consideradas exóticas invasoras, recomendando sua substituição devido à rápida propagação. Os autores ainda relatam a ocorrência da espécie *Schinus Molle*, enquadradas como extra ecossistema da Floresta Estacional Semidecidual Paranaense.

A implantação de espécies nativas na arborização urbana colabora para a manutenção e preservação das características naturais, assim como é uma maneira de possibilitar o conhecimento da população sobre essas espécies (Elias; Citadini-Zanette; Santos, 2020). No entanto, é evidente que, nas cidades brasileiras, existe uma considerável presença de espécies exóticas, conforme exposto anteriormente. Diante disso, torna-se necessário entender, que mesmo sendo exóticas, as árvores realizam serviços ecossistêmicos e que sua retirada de modo drástico e abrupto pode

causar prejuízos para a população. Conforme afirmam Angeoletto *et al.* (2023), não é pelo mero fato de ser exótica que a árvore deve ser retirada.

Portando, conforme exposto na primeira seção deste trabalho, a realização de inventário arbóreo é de extrema importância para conhecer as características da arborização. Esse procedimento auxilia o poder público na tomada de ação, considerando diversos aspectos da árvore e do ambiente urbano próximo. Conforme demonstrado no parágrafo anterior, somente a relação exótica/nativa não corresponde a único critério para a retirada de uma árvore.

Com isso, um fator que pode condicionar a retirada da árvore, a realização de poda e ou a sua substituição, é a existência de conflito e o potencial de danos que podem ser gerados.

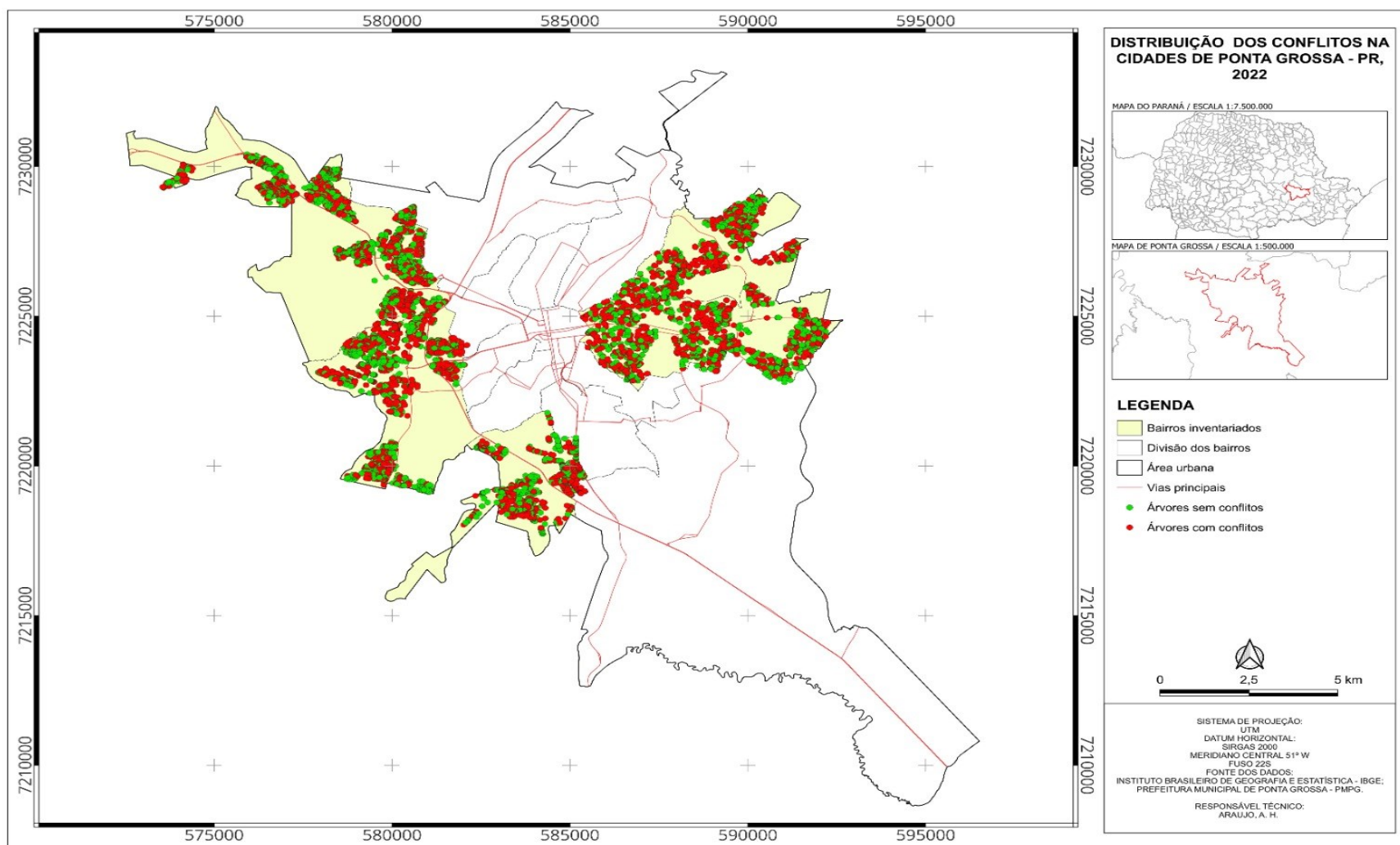
Os indivíduos inventariados, em sua maioria (3.936), apresentaram alguma situação conflituosa com equipamentos e infraestrutura urbana, sendo que esse total corresponde a 59,3% das árvores inventariadas, e, em alguns casos, um mesmo indivíduo arbóreo possui mais de uma tipologia de conflito, com a seguinte proporção:

- 71,9% com um tipo de conflito,
- 23,2% com dois tipos de conflitos,
- 4,3% com três tipos de conflitos,
- 0,6% com quatro tipos de conflitos.

Cunha *et al.* (2020) revelam que no Município de Valença – RJ, os indivíduos arbóreos apresentam mais de um tipo de conflito, destacando-se os conflitos com fiação telefônica (45,03%), fiação elétrica (38,08%) e obstruindo a acessibilidade (24,50%). Os conflitos causam transtornos para o exercício das atividades cotidianas das pessoas, o contato entre a árvore e o cabeamento aéreo, somado a eventos de vendavais, promove a paralisação dos serviços de energia elétrica e telefonia.

A partir da metodologia empregada foi possível demonstrar a espacialização da existência ou ausência de conflitos envolvendo a arborização das vias públicas, utilizando-se de mapa temático, conforme demonstrado na Figura 12.

Figura 12 - Árvores em conflito nos bairros inventariados em Ponta Grossa-PR



Fonte: O autor.

Os bairros inventariados apresentaram o seguinte cenário em relação ao tipo e quantidade de conflitos em suas vias públicas, conforme demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4 – Conflitos por bairros inventariados em Ponta Grossa-PR

Conflitos/Bairros	Contorno	Uvaranas	Chapada	Neves	Piriquitos	Col.D. Luiza
Total de árvores inventariadas	1533 (22,7%)	1568 (23,2%)	1038 (15,4%)	862 (12,8%)	894 (13,2)	857 (12,7%)
Árvores com 1 conflito	629 (22,2%)	604 (21,3%)	424 (15,0%)	402 (14,2%)	399 (14,1%)	372 (13,1%)
Árvores com 2 conflitos	222 (24,3%)	209 (22,9%)	141 (15,4%)	141 (15,4%)	103 (11,3%)	98 (10,7%)
Árvores com 3 conflitos	53 (31,5%)	34 (20,2%)	21 (12,5%)	25 (14,9%)	14 (8,3%)	21 (12,5%)
Árvores com 4 conflitos	11 (45,8%)	4 (16,7%)	2 (8,3%)	4 (16,7%)	1 (4,2%)	2 (8,3%)
Sub total	915 (23,2%)	851 (21,6%)	588 (14,9%)	572 (14,5%)	517 (13,1%)	493 (12,5%)
Sem conflitos	618 (21,9%)	717 (25,5%)	450 (16,0%)	290 (10,3%)	377 (13,4%)	364 (12,9%)

Fonte: O autor.

Observação: lê-se as porcentagens pelo eixo horizontal.

Ao analisar da tabela 4 é possível perceber que o bairro Uvaranas apresentou o maior número de árvores inventariadas, e esse mesmo bairro possui o maior número de árvores sem conflitos (25,5%). O bairro Contorno diferentemente do bairro Uvaranas, é o que apresentou maior presença de conflitos, com 23,2%. Este bairro também apresenta o maior número de indivíduos arbóreos com mais de uma tipologia de conflitos.

O inventário revelou que 59,3% da arborização inventariada apresenta algum tipo de conflito, e a tabela 4 demonstra a proporção das situações conflituosas em todos os bairros inventariados.

Existem diferenças das características da arborização, considerando aspectos urbanísticos de cada bairro em que a árvore se insere. As particularidades dos padrões construtivos e o tamanho do passeio influenciam diretamente na existência de conflitos (Cunha *et al.*, 2020).

Em todos os bairros foi registrada a existência de conflitos, e quando comparado na tabela 4 o subtotal das árvores com presença de conflitos, com o total das árvores sem conflitos, revela-se que em todos os bairros ocorre a predominância de árvores em situação de conflito. E ainda foi constatado que existem situações em que um indivíduo arbóreo possui mais de uma tipologia simultânea de conflito. Tal fato potencializa os prejuízos que são causados no indivíduo arbóreo, equipamento público e para a população.

Os conflitos apontados no inventário arbóreo podem ser classificados por tipologias, conforme a metodologia utilizada no levantamento. Deste modo, os conflitos existentes totalizaram 5142 (64,6%) situações conflituosas, sendo representado proporcionalmente por:

- Conflito com a fiação elétrica: 32 %;
- Conflito com outra árvore: 29,4%;
- Conflito com a calçada: 17%;
- Conflito outros: 11,8%;
- Conflito com o Muro: 9,0%;
- Conflito com a Esquina: 0,6%;
- Conflito com a Sinalização: 0,3%.

A categoria de conflito outros foi representada principalmente pelo conflito com poste, pneu, recipiente de resíduos e o telhado. Todas essas sub-tipologias foram acrescentadas além das pré-estabelecidas no formulário do inventário arbóreo. As sub-tipologias foram acrescentadas em função da grande frequência que ocorreram.

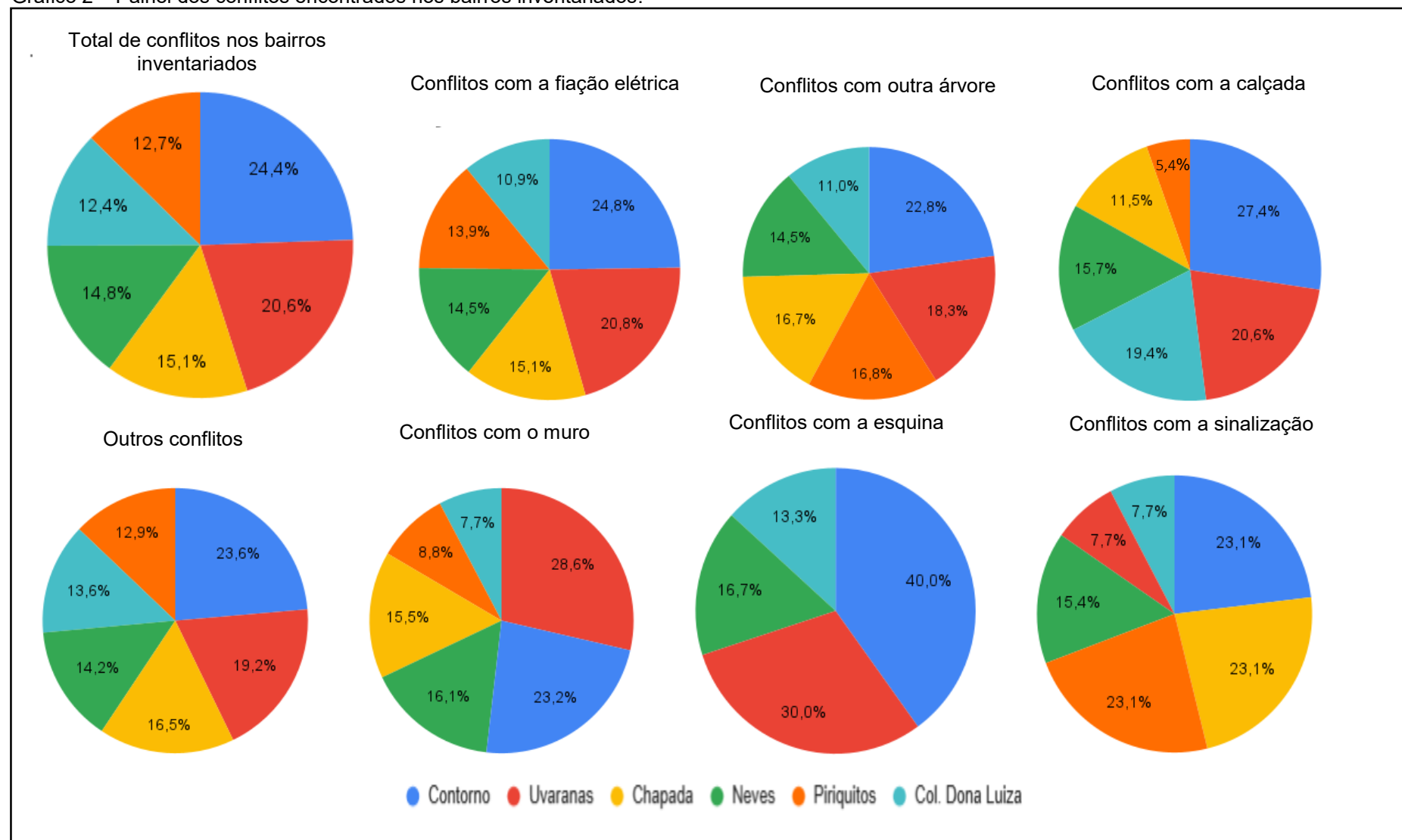
Souza e Cintra (2007) constataram em sua pesquisa 70,2% de árvores com conflitos, sendo os mais representativos com a fiação, calçamento e com os prédios. De modo semelhante, o conflito com a fiação elétrica também foi o mais representativo considerando o diagnóstico arbóreo realizado em Ponta Grossa.

O conflito com a fiação elétrica é comum nas cidades devido à disputa que existe entre esses equipamentos e algumas espécies. Jerônimo *et al.* (2021) expõem que a espécie *ficus sp* na cidade de Rio Tinto, Paraíba, apresentou elevados índices de conflitos com a fiação elétrica e calçadas.

Existe uma relação entre os incidentes de danos à fiação elétrica ocasionados pela arborização em períodos chuvosos, potencializando o temor das pessoas em relação à presença das árvores (Serva; Santos; Correia, 2022).

Em relação aos bairros inventariados, encontram-se padrões de existência de conflitos de maneira diferenciada (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Painel dos conflitos encontrados nos bairros inventariados.



Fonte: O autor.

Comparando a tabela 4, que apresenta a quantidade de conflitos por indivíduo arbóreo, observa-se que o quantitativo total de árvores em situação de conflito corresponde a um número menor em relação as tipologias de conflitos encontradas no gráfico 2, demonstrando com isso que uma mesma árvore, quando em situação inadequada, pode ocasionar combinações diferentes de conflitos.

Ao analisar gráfico 2, observa-se que o bairro Contorno é o que apresenta o maior percentual de conflitos em termos totais, atingindo em todas tipologias percentuais acima de 20%, sendo predominante nas tipologias fiação elétrica, outra árvore, outros e esquina. Enquanto isso, o bairro de Uvaranas apresenta-se como a segunda maior grandeza em termos totais, sendo somente majoritário no tocante a tipologia muro.

O bairro Piriquitos, por mais que em termos totais apresente a menor grandeza, na tipologia outra árvore, encontra-se com 16,8%. Essa informação revela considerável existência desse fenômeno no bairro, juntamente com as tipologias fiação elétrica, 13,9% e outros, 12,9%.

A tipologia de conflito esquina não está presente em todos os bairros inventariados, ausentando-se nos bairros do Piriquitos e Chapada.

Em síntese, constata-se que o bairro contorno é o que apresenta mais árvores em situação de conflito, porém quando proporcionalmente é dividido o número de árvores pelo tamanho do bairro constata-se a seguinte proporção (Tabela 5).

Tabela 5 - Quantidade de conflitos por área do bairro em Ponta Grossa-PR

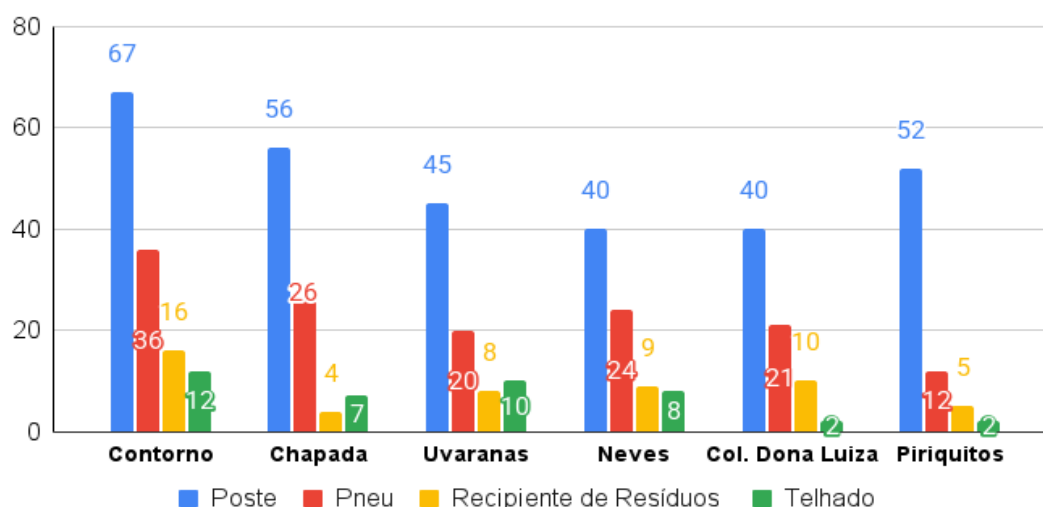
Bairros	Quantidade de Conflitos	Km²	Conflito/Km²
Piriquitos	651	9	72
Contorno	1257	17,98	70
Uvaranas	1058	16,25	65
Neves	763	12,32	62
Chapada	775	17,43	44
Col. Dona Luiza	638	14,68	43

Fonte: PMPG, (2025); O autor.

A partir da tabela 5, é possível perceber que, proporcionalmente, o bairro Piriquitos é o que apresenta a maior quantidade de conflitos por quilometro quadrado, sendo reflexo da baixa amplitude territorial que apresenta, seguido pelo Contorno e o bairro Uvaranas. Notavelmente o bairro Contorno possui a maior área territorial sendo o bairro Uvaranas a terceira, e ainda, possuem em termos totais, as maiores quantidades de conflitos, o que eleva a relação conflito/km².

Pode ser observado que a tipologia “outros” corresponde à quarta maior grandeza, com um total de 605 situações. Ou seja, as tipologias previamente estabelecidas para a realização do inventário não foram suficientes para a identificação dos principais conflitos entre a arborização e o espaço urbano próximo, sendo necessário uma subdivisão desta tipologia (Gráfico 3), foram frequentes os conflitos com poste, pneu, telhado, recipiente de resíduos, entre outros, sendo demonstrados no gráfico a seguir os mais representativos.

Gráfico 3 – Subtipologias predominantes na categoria outros em Ponta Grossa – PR.



Fonte: O autor.

A partir das subtipologias encontradas, algumas considerações podem ser realizadas a respeito dos conflitos mencionados, que podem estar relacionados ao plantio inadequado de espécies arbóreas incompatíveis com o ambiente urbano, sendo em sua maioria inseridas em locais contemplados com cabeamento aéreo, que, com o passar do tempo e consequente crescimento das árvores, entram em atrito com os fios elétricos e telefônicos, bem como os postes que são equipamentos de sustentação da rede aérea do espaço urbano.

Costa *et al.* (2017) revelaram que, além de conflitos com a fiação elétrica, canteiro e veículos, existe de modo representativo o conflito com os postes de iluminação, ocasionados pelo atrito existente entre a árvore e esse equipamento.

Algumas espécies arbóreas possuem padrões de desenvolvimento de grande amplitude vertical e horizontal, essas características favorecem o aparecimento de conflitos com as fachadas, telhados e outras estruturas urbanas (Guimarães; Cardoso Junior, 2019). De maneira reduzida este fenômeno foi identificado na área urbana de Ponta Grossa, de acordo com o exposto no gráfico 3.

Além do plantio de espécies inadequadas ao ambiente urbano, pode ser observada a falta de podas de condução e formação das copas das árvores, que impossibilitam a compatibilização dos indivíduos arbóreos com os outros equipamentos e infraestrutura urbana, sendo representada pelas tipologias de conflitos com fiação elétrica, outra árvore e poste. Jeronimo *et al.* (2021) apresentam recomendações para mitigação dos conflitos existentes entre arborização e o ambiente urbano próximo, como a realização de podas de conformação, podas de limpeza para o controle de pragas e retirada de galhos mortos. Portanto, ações como a realização de podas a partir do estabelecido na NBR 16246-1/2022, são imprescindíveis para melhoria dos aspectos fitossanitários e morfológicos da arborização (ABNT, 2022). Essa diretriz deverá compor o PMAU da municipalidade.

Os conflitos com fiação e poste possuem caráter associativo, pois trata-se de equipamentos que estruturam a transmissão de energia elétrica, internet e telefonia no espaço urbano. Portanto, torna-se necessário, nas ações de planejamento urbano, prever de maneira gradativa a alteração do modelo de cabeamento aéreo para o subterrâneo e, em situações que esse modelo não possa ser realizado, a alternativa é a consolidação de legislação municipal de ordenamento de uso do solo que estabeleça maiores amplitudes de passeios superiores às estabelecidas na NBR 9050/2004 (ABNT, 2004).

Um dos problemas da arborização brasileira é a busca de soluções rápidas e desordenadas. A escolha inadequada de espécies e a falta de diretrizes para o seu plantio pode ocasionar diversos problemas, como estiolamento dos ramos e deformação de frutos devido a problemas de luminosidade (Siqueira; Mendonça, 2015). Nesse cenário, a existência dos conflitos com outras árvores está relacionada tanto com a falta de podas bem como na execução de plantio sem a realização de espaçamento adequado entre as árvores, o que pode ocasionar o estiolamento e outras deformidades.

As podas realizadas de maneira equivocada, conforme alertam Santos e Teixeira (2001), podem gerar reações de insatisfação e indiferença com a presença das árvores no espaço urbano, ofuscando os benefícios produzidos pela presença da arborização.

Biondi e Althaus (2005) explicam que o espaçamento entre as árvores presentes nas vias públicas depende do porte que a espécie apresenta, sendo uma relação entre a posição da árvore e o raio de projeção da copa. Conforme Gonçalves

et al. (2009), a largura das calçadas é um fator determinante para a atribuição do porte das árvores e o espaçamento de plantio, sendo a largura de calçada mínima de 2,5 metros em locais onde o recuo das edificações não é obrigatório e 1,50 metros de largura com a obrigatoriedade de recuo das edificações.

As tipologias calçada e muro correspondem a um dano patrimonial ocasionado pelo crescimento das árvores no ambiente em que elas foram inseridas (Rodríguez e Fálcon, 2015). As árvores no espaço urbano apresentam um crescimento radicular diferente daquele na floresta, devido à predominância de solos compactados e pela falta de nutrientes, sendo que, para a arborização de vias públicas, deve-se buscar o plantio de indivíduos arbóreos que apresentem crescimento radicular pivotante (Santos; Teixeira, 2001).

Outro ponto a se destacar é a falta de canteiros nas calçadas que comportem o crescimento das árvores, conforme descrevem Biondi e Althaus (2005). As áreas destinadas para os plantios das árvores devem ser permeáveis e dimensionadas de acordo com a espécie do indivíduo arbóreo, as autoras relatam que no mínimo, devido às características comumente encontradas na malha urbana, os canteiros devem apresentar 1 m², área mínima também reforçada por Santos e Teixeira (2001).

A existência do conflito com pneus está condicionada a uma prática comum encontrada no município de Ponta Grossa, a utilização de pneus como proteção contra danos físicos das mudas de árvores. Essa prática auxilia na proteção do indivíduo arbóreo no seu estágio inicial, entretanto, com o crescimento do tronco, inviabiliza a retirada do pneu, podendo potencializar danos de ordem fisiológica e morfológica da árvore (Figura 13). Milano e Dalcin, (2000), Santos e Teixeira (2001) e Gonçalves *et al.* (2009) relatam que o ideal é a utilização de tutores e cercas protetivas removíveis para a proteção das mudas.

Figura 13 - Presença de pneu na parte inferior do tronco da árvore.



Fonte: O autor.

Os bairros do Contorno, Neves, Colônia Dona Luiza e Piriquitos apresentam índices de ausência de conflito inferiores à categoria de evidência de um tipo de conflito, potencializando a tendência encontrada de desarmonia entre as árvores e os demais componentes do ambiente das cidades.

Há evidência de que situações de conflitos entre as árvores e os equipamentos urbanos possuem o potencial de causar danos ao patrimônio público e privado. Isso leva ao descontentamento da população, que, em muitos casos, exige uma ação por parte do poder público na realização de um manejo adequado das árvores existentes no espaço urbano.

Portanto, nos casos inventariados em que apresentam mais de uma tipologia de conflito, ou seja, em 28% do total de 5142 de indivíduos em situação de conflito, há a necessidade de atenção emergencial por parte do poder público municipal.

Nesse contexto, os dados disponibilizados pelo inventário, realizado pela PMPG em parceria com a UEPG, possibilitam entender os conflitos existentes entre as árvores e o seu entorno, bem como a sua espacialização.

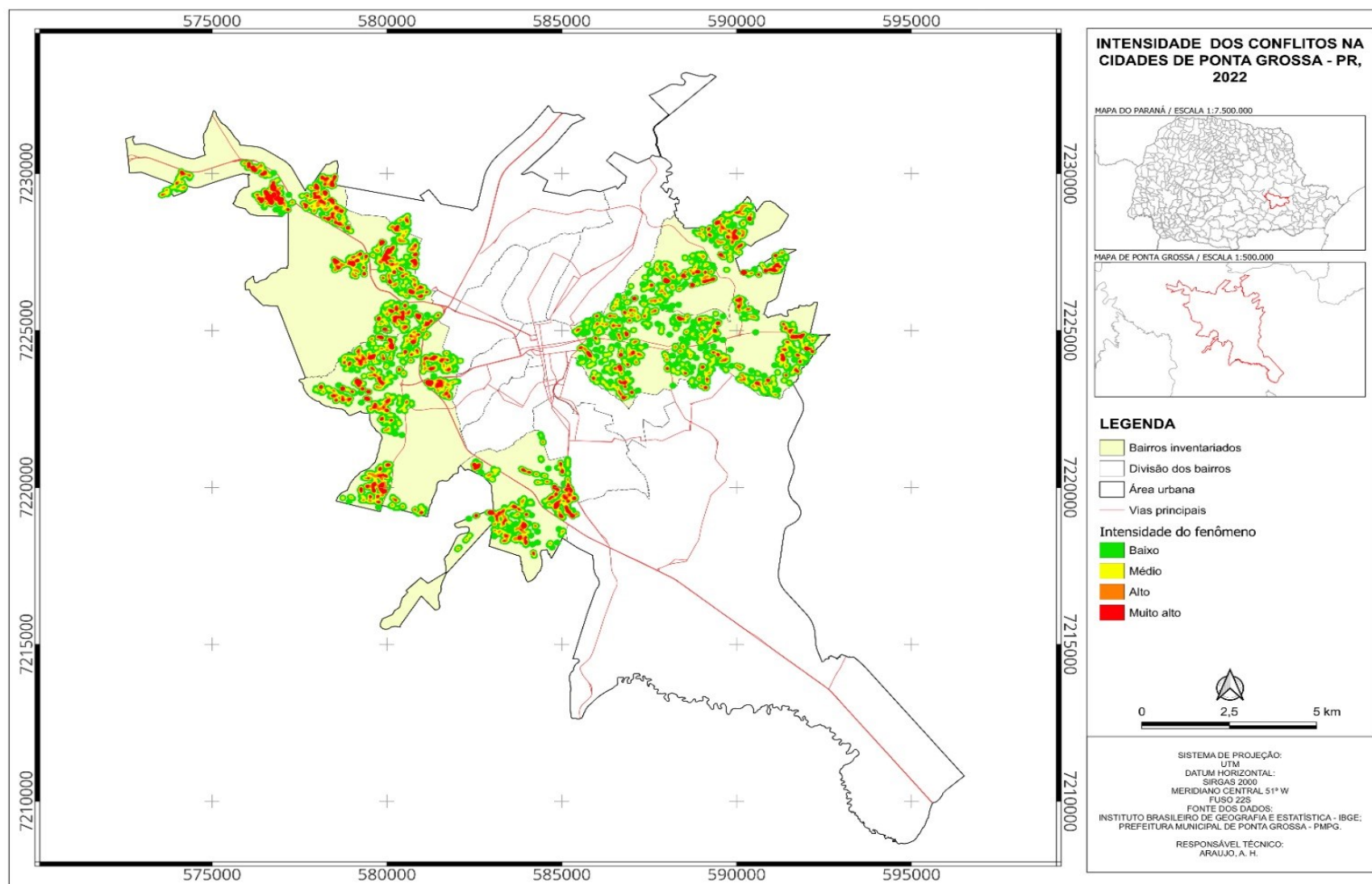
A partir da utilização de densidade de Kernel, foram obtidos cinco mapas que atribuem a intensidade do fenômeno de todas as tipologias de conflitos e especificamente das tipologias mais representativas, sendo elas fiação elétrica, outra árvore, calçadas e outros (Figuras 14, 15, 16, 17 e 18).

Coelho *et al.* (2020) demonstraram que a utilização de mapa de Kernel colaborou de maneira assertiva para o entendimento da percepção da população referente ao potencial turístico que a arborização propiciava, revelando os locais onde se concentrava este benefício produzido pela população.

Felippe *et al.* (2022) utilizaram-se de produtos cartográficos baseados nos cálculos estatísticos da estimativa de Kernel para compreender a densidade arbórea nos bairros da cidade de São Pedro do Sul - RS, revelando que a distribuição da cobertura vegetal arbórea é predominantemente média, e que ocorre concentração em algumas localidades pontuais.

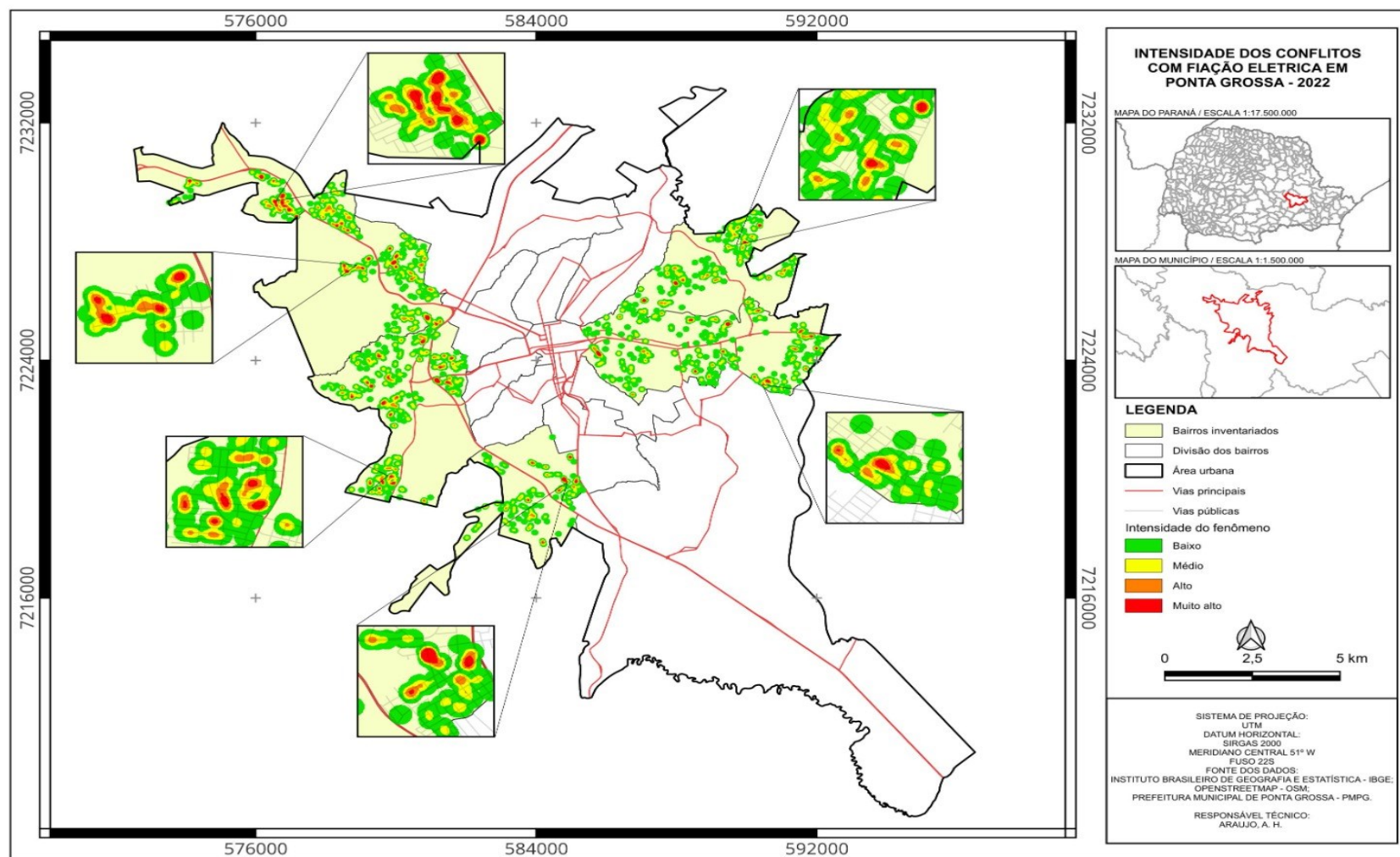
Pinheiro *et al.* (2022) também avaliaram a intensidade da arborização em um bairro da cidade de Itu, São Paulo, demonstrando com isso um déficit de arborização na localidade em questão, a partir da utilização do Kernel, demonstrando sua eficiência na análise de fenômenos urbanos em especial a arborização.

Figura 14 - Intensidade dos conflitos encontrados no inventário arbóreo em Ponta Grossa-PR



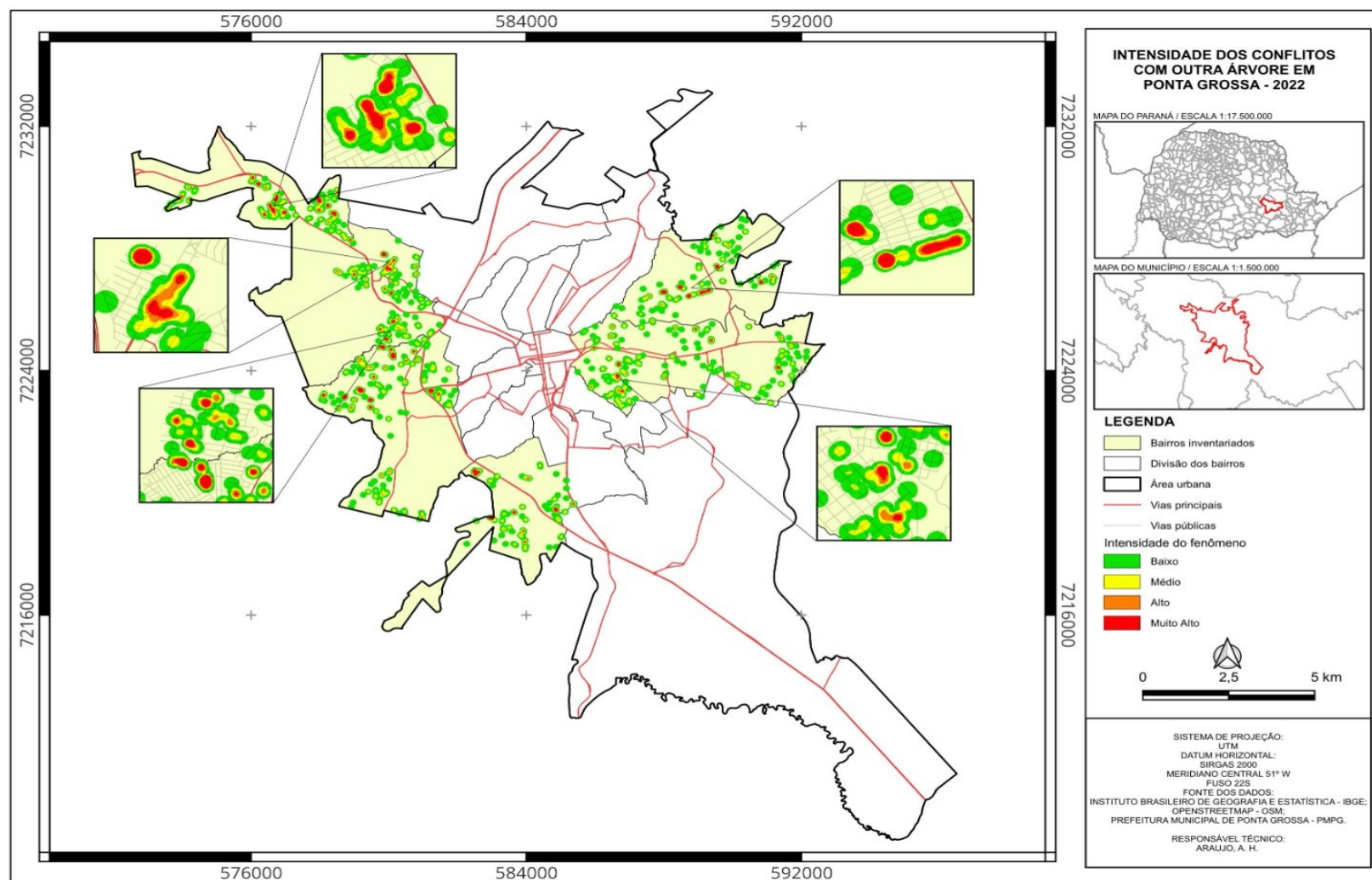
Fonte: O autor.

Figura 15 - Intensidade do conflito fiação elétrica nos bairros inventariados em Ponta Grossa-PR



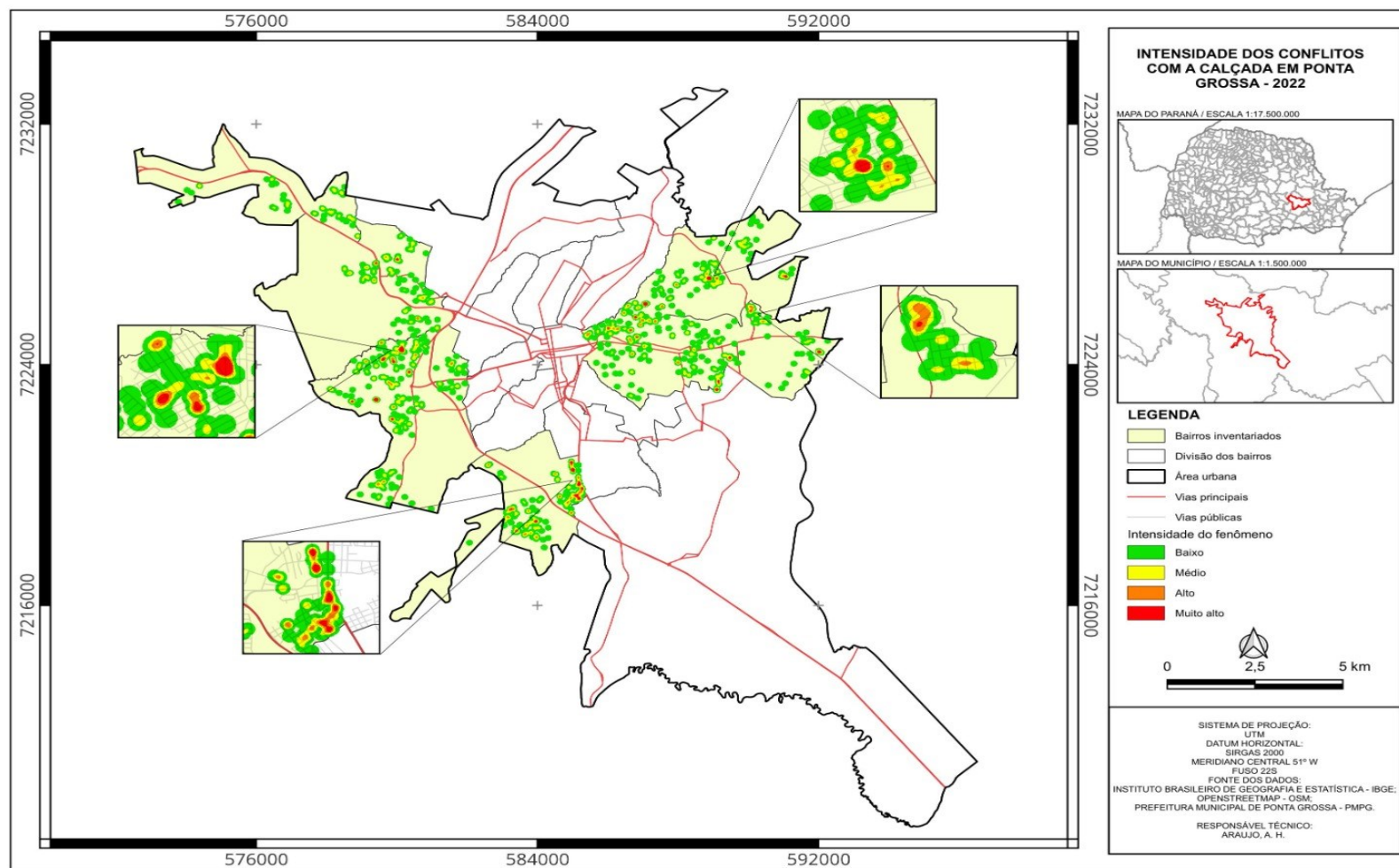
Fonte: O autor.

Figura 16 - Intensidade do conflito com outras árvores nos bairros inventariados em Ponta Grossa-PR



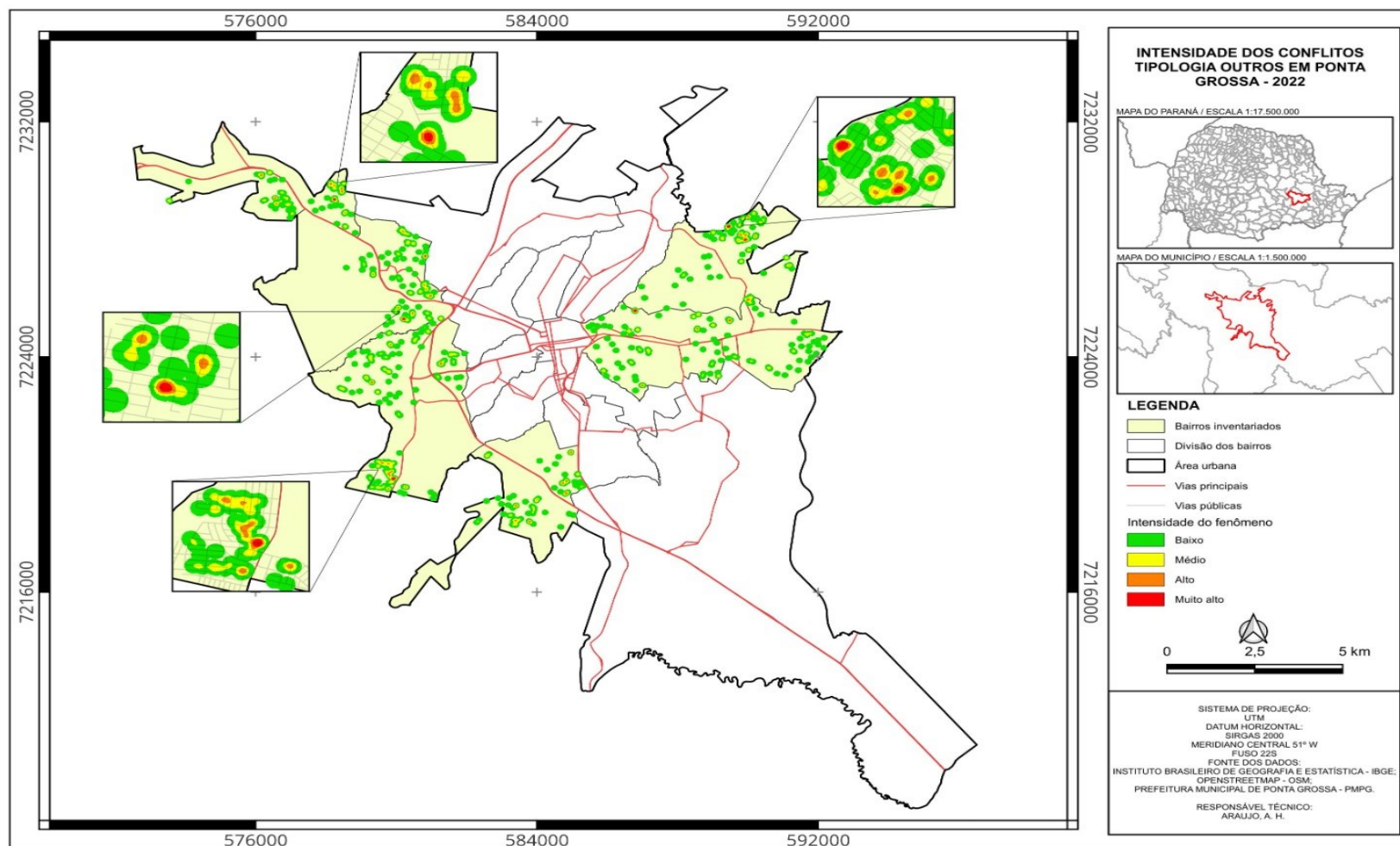
Fonte: O autor.

Figura 17 - Intensidade do conflito com as calçadas nos bairros inventariados em Ponta Grossa-PR



Fonte: O autor.

Figura 18 - Intensidade do conflito tipologias outros nos bairros inventariados em Ponta Grossa-PR



Fonte: O autor.

Ao analisar a figura 14, torna-se possível constatar que as situações conflituosas apresentam diversos núcleos de concentração nos bairros inventariados. Ao comparar com a densidade de conflitos apresentada na tabela 5, que demonstra a relação das tipologias de conflitos por km², pode-se averiguar que os bairros Piriquitos e Contorno apresentam elevadas intensidades conforme exposto na figura 14 e na tabela 5. Também após a interpolação Kernel, é perceptível que os bairros Chapada e Colônia Dona Luiza obtiveram maior homogeneidade de manchas com muito alta intensidade em comparação aos bairros de Uvaranas e Neves.

Tanto o bairro Neves quanto o bairro Uvaranas apresentam áreas de concentração dispersas ao longo de sua malha urbana.

Cabe lembrar que a figura 14 representa todas as situações conflituosas que foram identificadas nas árvores, demonstrando com isso que existe uma proximidade espacial entre as tipologias de conflitos e, a partir disso, é possível entender que em um raio de 100 metros existe a possibilidade de existência de uma ou mais tipologias de conflitos, demonstrando que essas situações são comuns na arborização das vias públicas do município.

Quando ocorre a separação por tipologia de conflito, o resultado encontrado é diferenciado. Desta forma, partir da figura 15, que representa a intensidade do conflito com a fiação elétrica, pode-se perceber que a maior concentração de áreas com grau de intensidade muito alta ocorre no bairro Piriquitos. Este resultado entra em conformidade com o exposto na tabela 5, que demonstra que existe a maior representatividade de conflito por quilometro quadrado (72 conflitos/km²) no bairro Piriquitos.

Todos os demais bairros apresentam núcleos de concentração distribuídos de maneira heterogênea pela área inventariada. O bairro do Contorno e Chapada apresentam os seus núcleos distribuídos tanto nas porções voltadas para área central e principalmente nos loteamentos mais periféricos. No bairro do Colônia Dona Luiza, a maior concentração de conflitos está localizada na porção leste, próximo à divisa com os demais bairros. No bairro Uvaranas, por mais que represente o terceiro maior bairro em área, os conflitos com a arborização estão mais concentrados na porção mais periférica do bairro. Já no Bairro Neves, há pouca representatividade da intensidade de conflito na classe muito alta, restringindo-se na porção noroeste do bairro. Em síntese, evidencia-se, que quando ocorre a separação pela tipologia fiação elétrica, o mapa de Kernel (figura 15), resulta em uma baixa intensidade do fenômeno

considerando um raio de 100 metros, ficando restrito a alta e muita alta intensidade em zonas pontuais de concentração.

Diferentemente, quando é apresentado a figura 16, da intensidade de conflito com outra árvore, é possível observar que a predominância existente no bairro Piriquitos para a tipologia de fiação elétrica não se repete para a tipologia de conflito outra árvore.

Ainda na figura 16, detecta-se que ocorre uma alteração nas zonas de concentração de muita alta intensidade, em especial no bairro Contorno, onde verifica-se que a porção mais ao sul possui uma diminuição das manchas avermelhadas, apresentando os graus de intensidade médio e baixo, concentrando-se esta situação conflituosa na porção norte divisa com bairro do Chapada.

Em relação ao bairro Chapada, constata-se a presença de duas zonas onde o grau de intensidade evolui do baixo para o muito alto, sendo uma delas conectadas com as manchas do bairro do Contorno e outra ao norte do Bairro.

Referente aos bairros Colônia Dona Luiza e Neves, no primeiro, constata-se que ocorrem núcleos de concentração na porção oeste e sul do bairro, e no segundo, existe uma zona de tensão na área central do bairro, na forma de uma linha.

O bairro Uvaranas apresentou uma dispersão das áreas de intensidade com diminuta conectividade, mediante a presença várias áreas isoladas com baixa intensidade, sendo possível destacar uma área de concentração na porção do bairro mais próxima da área central.

Com relação à figura 17, que trata da intensidade dos conflitos com as calçadas, percebe-se uma alteração significativa no padrão de distribuição do fenômeno dos conflitos, em especial a tipologia calçadas, nos bairros Uvaranas e Neves, concentrados próximo à área central, estando os limites dos bairros sobrepostos pela presença de áreas de intensidade. Evidencia-se ainda nos bairros citados núcleos de concentração da categoria, muita alta, em alguns loteamentos mais distantes da área central.

A partir desta tipologia de conflito, o bairro Piriquitos possui a menor representatividade, revelando que a superioridade de existência de conflito de acordo com a área está relacionada ao conflito com fiação elétrica e com outra árvore, conforme exposto nas figuras 15 e 16, revelando que as tipologias que elevam a densidade conflitos no bairro dos Piriquitos são essas duas.

Novamente na porção norte do bairro Contorno, existe elevada concentração de áreas de intensidade do fenômeno, que vão do grau baixo ao muito alto, destacando a porção norte do bairro.

Em relação ao Colônia Dona Luiza, evidenciam-se duas zonas de concentração desta tipologia de conflito, destacando a porção mais a leste do bairro. O bairro Chapada mostrou reduzido índice de intensidade, sendo predominantemente baixo.

No tocante à figura 18, que trata da intensidade e outras tipologias de conflitos, é notável que existe uma redução significativa nas áreas de concentração dos conflitos, sendo visualizado que a quantidade de zonas de intensidade conectadas diminui, apresentando cada vez mais uma composição de núcleos isolados de maneira dispersa e pouco conectada. Ainda é possível observar reduzidas áreas com índice muito alto, a exemplo da porção sul do bairro Contorno, porção nordeste do bairro Neves, norte do bairro Piriquitos. O bairro Colônia Dona Luiza apresentou diminuta concentração do fenômeno.

Por tudo isso acima descrito, é sensato reconhecer que existe uma distribuição dos conflitos no espaço urbano dos bairros inventariados, havendo pouco espaço com ausência de conflito principalmente ao analisar a figura 14, que compreende a compilação de todas as tipologias de conflitos. Com isso, comprova-se que a problemática dos conflitos entre a arborização e o ambiente urbano é um desafio para a gestão pública.

Quando realizada a distribuição a partir das tipologias de conflitos, percebe-se que o padrão de dispersão é heterogêneo, apresentando núcleos de concentração em algumas áreas. O padrão de dispersão dos conflitos pode estar relacionado com as características urbanísticas e sociais de cada localidade. Essas características influenciam a tendência de aparecimento de cada tipologia de conflito, por exemplo, um loteamento que apresente calçadas estreitas tem grande possibilidade de a arborização entrar em conflito com a calçada e o muro dos imóveis. A existência majoritária de fiação elétrica aérea, estimula o conflito com a arborização.

A identificação do padrão de dispersão de cada tipologia de conflito é essencial para o planejamento e manutenção da arborização de vias públicas, pois cada tipologia de conflito exige uma técnica diferente para o seu manejo correto e mitigação do problema. Nesse cenário, evidenciou-se que, isoladamente, as tipologias de

conflitos formam reduzidas áreas de concentração, o que auxilia o poder público na tomada de ação para mitigar os seus efeitos adversos.

No que concerne à fiação elétrica, é necessária a consolidação de um diálogo positivo entre a municipalidade e a concessionária de serviço público de distribuição de energia elétrica para que esse problema seja mitigado.

Nas situações em que os galhos das árvores já estão com contato com a fiação elétrica, a responsabilidade da poda é da concessionária, e o pedido para esse serviço, pode ser efetuado através do atendimento virtual (COPEL, 2025).

Também se torna necessário a realização dos serviços de plantio e poda adequados, por parte da municipalidade para a prevenção das situações conflituosas. Como destacam Nascimento, Cardoso e Martini (2021) o pleno desenvolvimento da arborização urbana de forma harmoniosa não é uma tarefa somente do poder público, a população deve participar no processo de planejamento e gestão da arborização urbana.

Todas estas situações conflituosas demonstradas a partir das informações do inventário arbóreo podem estimular as pessoas a solicitarem serviços para o poder público, devido ao temor de prejuízos que a árvore pode ocasionar.

3.2 DADOS QUALIQUANTITATIVOS DA CENTRAL DE ATENDIMENTO 156 E PROTOCOLO ONLINE – OXY

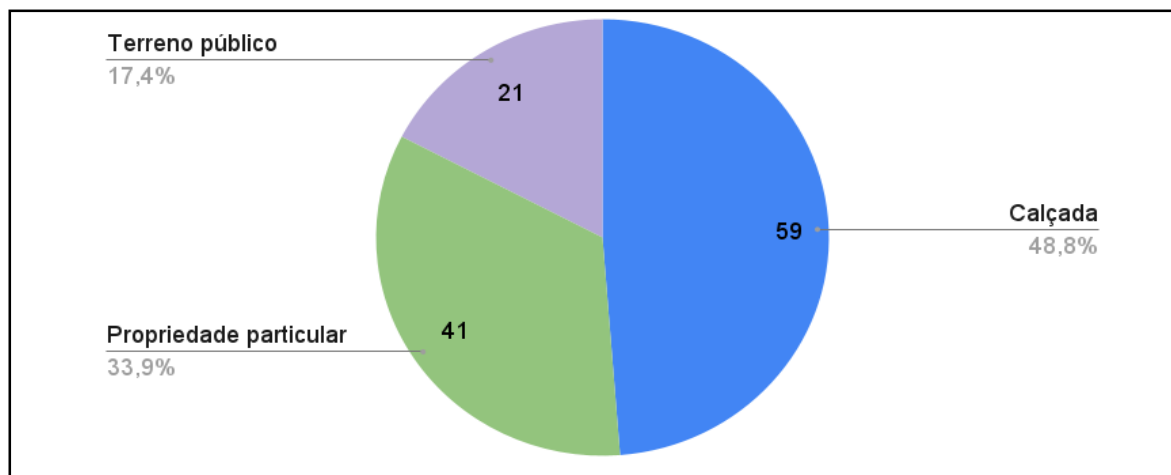
Para a compreensão de como a população reage à presença das árvores no espaço urbano, é necessária a análise das solicitações com temática relacionadas às árvores da cidade, encaminhadas para a Prefeitura Municipal.

Com isso, o presente trabalho buscou quantificar e qualificar as solicitações que a população do município submeteu ao poder público, relacionadas às árvores urbanas, a partir de dois importantes canais oficiais de comunicação: a Central de Atendimento – 156 e o Protocolo Online – OXY.

Foram analisados um total de 121 protocolos originados da Central de Atendimento 156, dos quais 59 estão relacionados a árvores presentes nas calçadas, 41 referentes a propriedades particulares e 21 em terreno público (Gráfico 4). Portanto, como o inventário foi realizado considerando somente as árvores presentes nas calçadas, este trabalho utilizou somente de duas diferenciações, sendo uma os originados nas calçadas e outra resultante da compilação dos dados oriundos das

propriedades particulares com os terrenos públicos, com a nomenclatura de outras áreas.

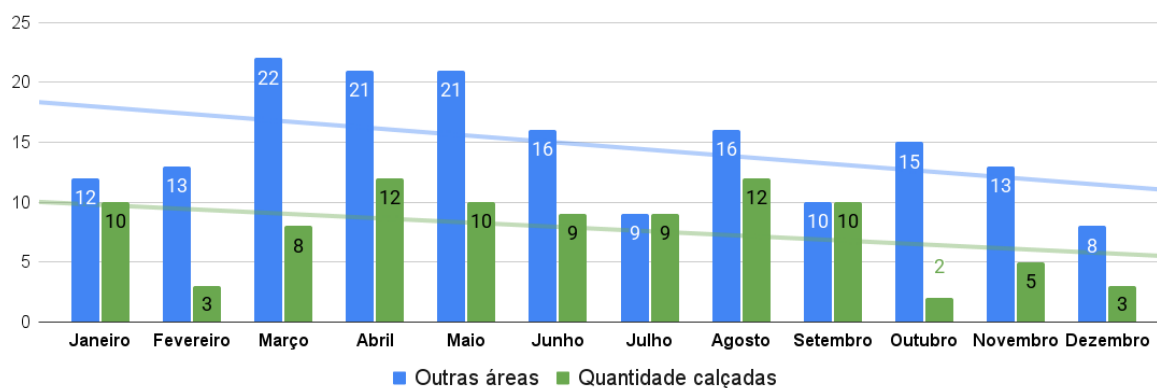
Gráfico 4 - Domínios territoriais do conteúdo dos protocolos - 156 em 2022



Fonte: O autor.

Houve uma média de 10 protocolos abertos por mês, sendo os mais representativos, os meses de abril e janeiro, seguidos de março e novembro. A maior concentração ocorreu no primeiro semestre do ano (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Total mensal de abertura de protocolos - 156 em 2022



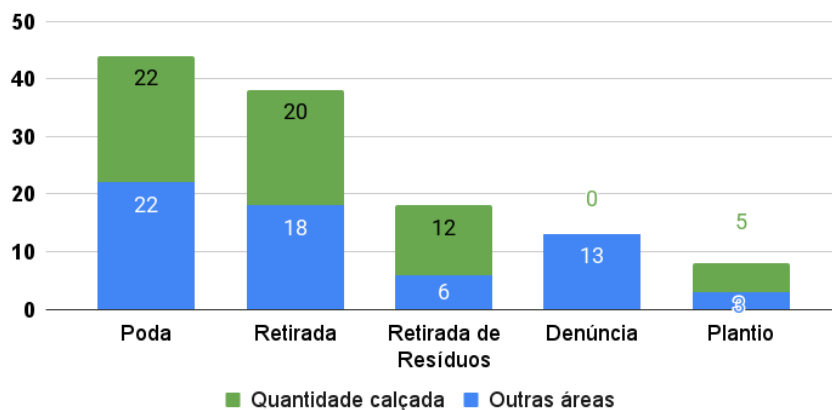
Legenda: As linhas azul e verde correspondem a linha de tendência

Fonte: O autor.

Referente ao tipo de ação demandada pela população, houve uma predominância de protocolos com demandas ao poder público de poda e corte (67,8%), sendo 36,4% e 31,4%, respectivamente (Gráfico 6). A terceira maior demanda corresponde à retirada de resíduos provenientes de podas (14,9%), seguido de denúncias de cortes e poda indevidas (10,7%) e solicitações de plantio de árvores (6,6%). Foi observado, conforme a linha de tendência da categoria outras áreas, que ocorre um equilíbrio nos dois semestres de abertura de requerimentos da Central de

Atendimento 156, já para requerimentos destinados a árvores no domínio das calçadas, verifica-se uma tendência de queda para o segundo semestre.

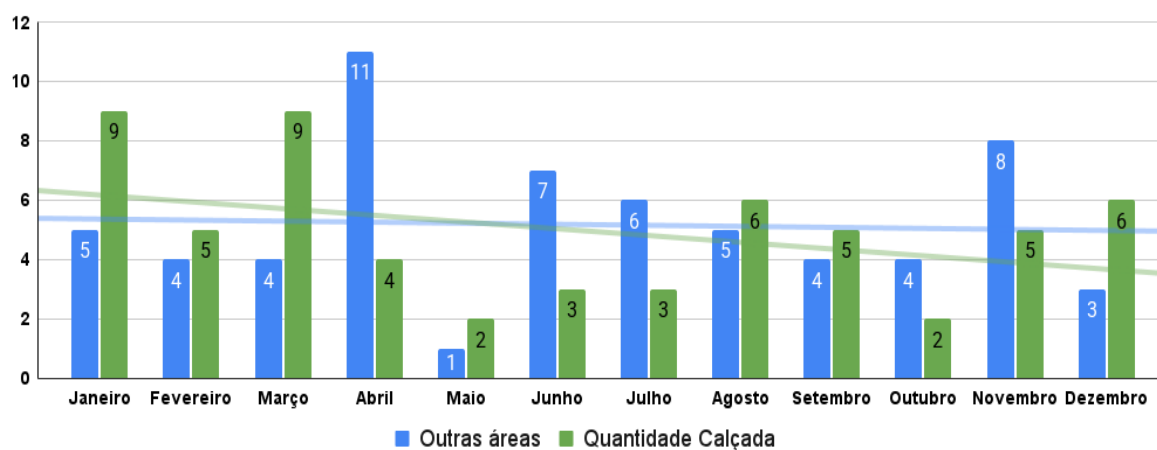
Gráfico 6 - Tipo de ações demandadas nos protocolos - 156 em 2022



Fonte: O autor.

Quando observada a espacialização dos protocolos por bairro, constata-se o predomínio de requerimentos no bairro de Uvaranas (32), compreendendo 26,4% do total, seguido pelos bairros Neves, Contorno e Jardim Carvalho, com 10 protocolos cada um (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Distribuição por bairro e distritos dos protocolos - 156 em 2022

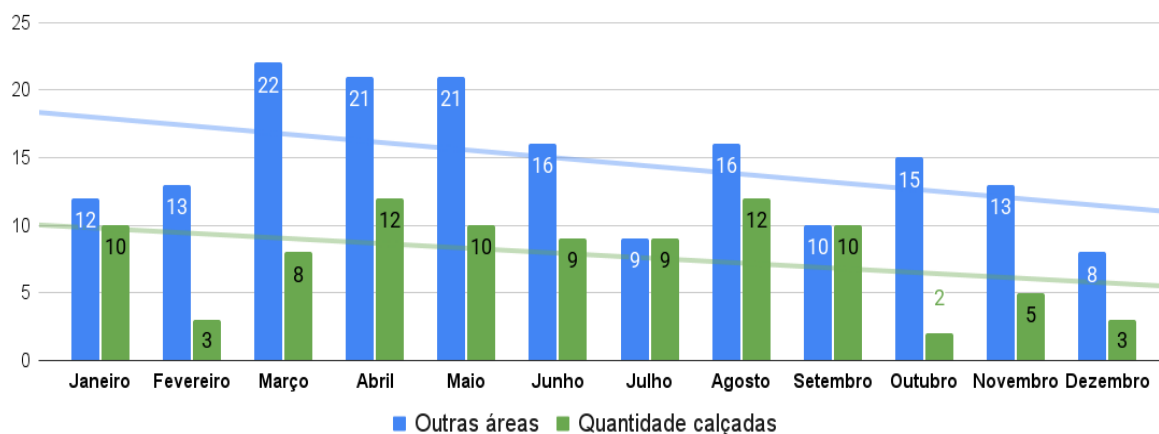


Fonte: O autor.

Em um segundo momento, como parte da proposta da presente pesquisa, foram quantificados e qualificados os Protocolos Online – OXY encaminhados pela população para a gestão municipal. Ao serem analisados os resultados do conteúdo das informações oriundas do Protocolo Online – OXY, foram contabilizados 269 protocolos, sendo 55,8% em propriedade particular, 34,6% em que o indivíduo arbóreo está presente nas calçadas, e o restante, 9,7% em terrenos públicos.

Referente à abertura mensal de protocolos, foi identificado que os meses com maior número foram abril (34), seguido de maio (31) e março (30), conforme demonstra a Gráfico 8.

Gráfico 8 - Total mensal de abertura de protocolo OXY em 2022

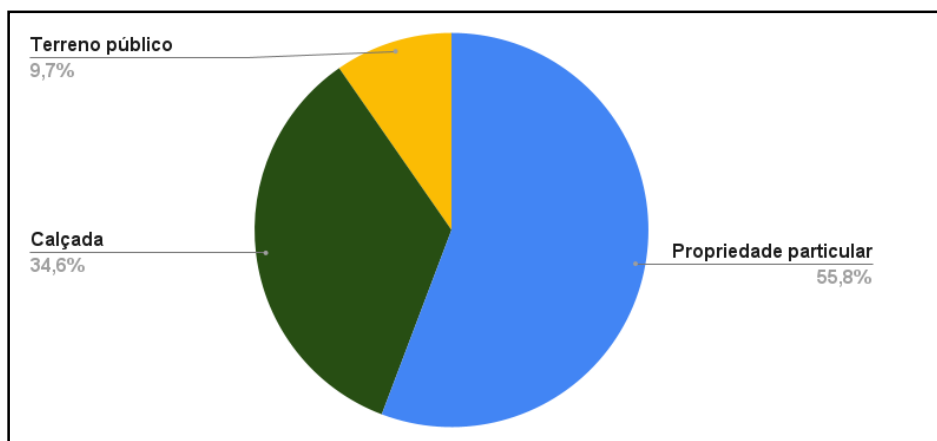


Legenda: As linhas azul e verde correspondem a linha de tendência

Fonte: O autor.

É possível constatar que, durante o ano de 2022, houve uma média de 22 protocolos abertos por mês, sendo o primeiro semestre o período que concentrou a maior parte dos protocolos. No caso de protocolos referentes a arborização nas calçadas, foi observado um maior equilíbrio entre os dois semestres, sendo as maiores concentrações em domínio particular e terreno público (Gráfico 9). Ainda foi possível quantificar que os protocolos direcionados ao domínio territorial calçadas obteve o montante de 93, o que representou 34,6% do total.

Gráfico 9 - Domínios territoriais do conteúdo dos protocolos – OXY em 2022

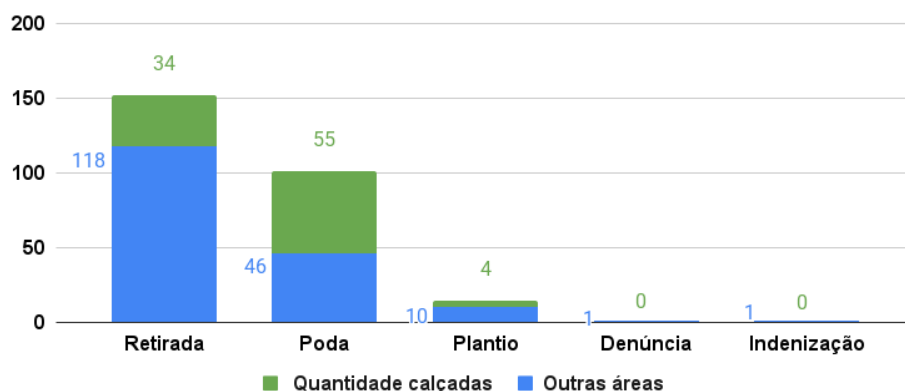


Fonte: O autor.

Sobre os tipos de ações demandadas pela população, semelhante aos protocolos originários da Central de Atendimento – 156, majoritariamente foram encontradas solicitações de retirada e poda de indivíduos arbóreos, sendo possível

constatar novamente solicitações de plantio e denúncias, diferenciando-se na existência de pedido de indenização por danos causados por queda de árvore (Gráfico 10).

Gráfico 10 - Tipo de ações demandadas nos protocolos - OXY em 2022

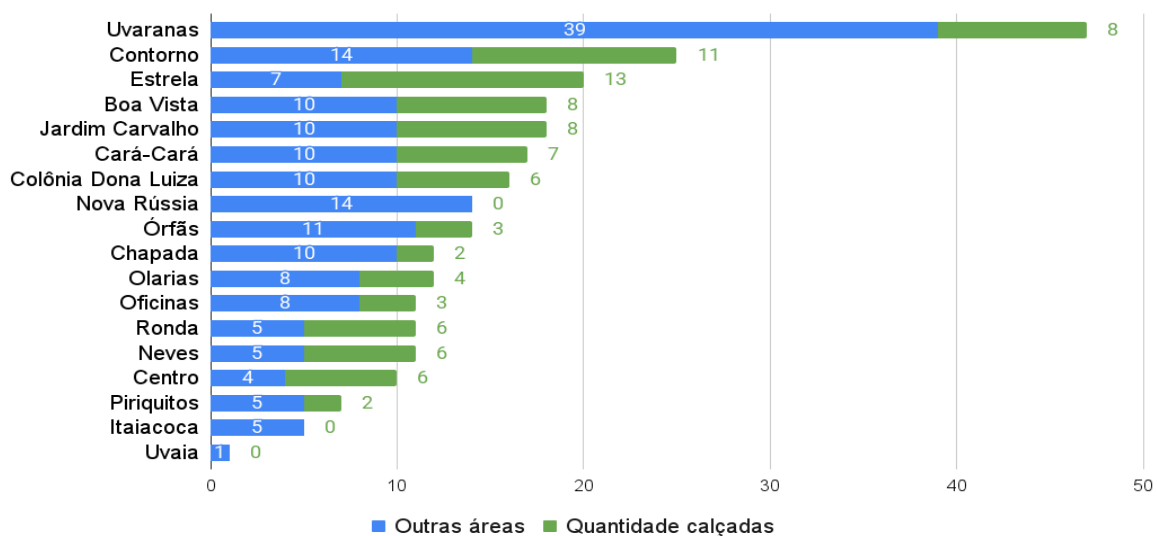


Fonte: O autor.

Destaca-se que a ação demandada “retirada” ocorre predominantemente em propriedade particular e o serviço de poda é direcionado às árvores presentes nas calçadas. Também é possível constatar iniciativas por parte da população na realização de plantio de espécies arbóreas, em sua maioria, nos terrenos públicos e particulares.

Referente a espacialização dos protocolos por bairro foi obtido o seguinte resultado conforme demonstrado no gráfico 11.

Gráfico 11 - Distribuição por bairro e distritos dos protocolos - OXY em 2022

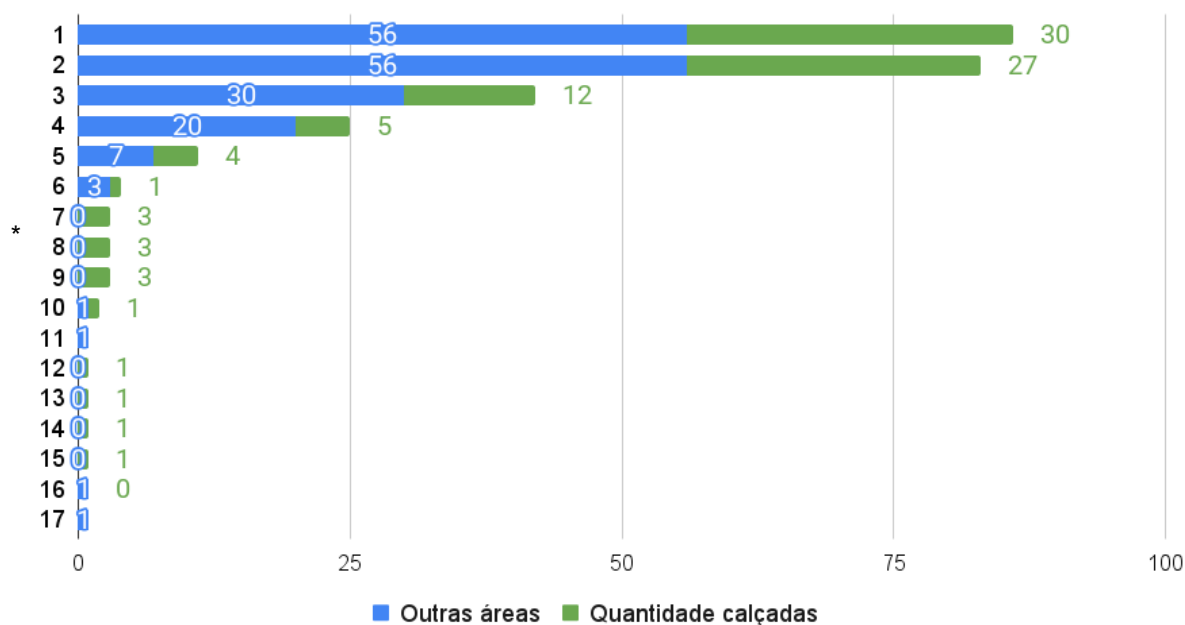


Fonte: O autor.

Ficou evidenciado que ocorrem demandas em todos os bairros do município, mantendo-se, simultaneamente, nos dados provenientes do 156 e do OXY a hegemonia do bairro Uvaranas, com os maiores índices. Destaca-se, referente à espacialização dos protocolos OXY, o aparecimento de solicitações em áreas mais afastadas do núcleo urbano, a exemplo do distrito de Uvaia, e do distrito de Itaiacoca, representado pela Vila Ernestina, comunidade próxima à represa do Alagados.

Por fim, diferente dos dados originados pela Central de Atendimento – 156, foi observado durante a pesquisa documental do teor dos protocolos que a plataforma digital Protocolo Online – OXY não apresenta um campo de assunto específico para a comunidade realizar solicitações referente às árvores. Portanto, no corpo do documento protocolado constatou-se diversos tipos de assuntos inseridos pela população no ato de abertura do protocolo. Foram constatados 17 tipos de assuntos diferentes (Gráfico 12).

Gráfico 12 - Tipologias de assuntos encontrados nos protocolos - OXY em 2022



Legenda * 1.Ofício;2.Assuntos diversos ambientais;3.Vistoria defesa civil;4.Autorização floresta; 5.Certidão de urbanização de área;6.Autorização florestal;7.Permissão ambiental;8.Solicitação de limpeza de área pública;9.Corte de árvore em domínio público;10.Pavimentação-contribuição de melhorias e revisão;11.Apresentação de estudos ambientais;12.Solicitação de aquisição, remoção ou remanejamento de pontos ônibus;13.Autorização para reserva de vagas;14.Solicitação de roçada, gradão, arado ou encanteirador;15.Solicitação de licença ambiental municipal;16.Autorização de limpeza de arroio;17.Solicitação de pavimentação asfáltica

Fonte: O autor.

Ficou demonstrado que os assuntos predominantes são ofício (86), assuntos diversos ambientais (83) e vistoria da defesa civil (42), sendo seguidos pelas demais tipologias. O campo assunto é determinante para a tramitação do processo através

das estruturas administrativas da PMPG, pois a falta de um caminho específico corrobora para a lentidão no atendimento às solicitações dos requerentes, fazendo com que o protocolo aberto percorra, muitas vezes, setores administrativos que não possuem competências perante a arborização da cidade. Observa-se o item 9 da legenda, corte de árvore em domínio público, essa categoria, conforme diálogos com os servidores que atuam na estruturação do Sistema Protocolo – OXY, foi extinta durante a transição da digitalização da abertura e tramitação dos protocolos da prefeitura. Esses protocolos correspondem a solicitações mais antigas, que ainda estão em aberto dentro do sistema.

A partir de todas as informações demonstradas até o momento, algumas considerações podem ser feitas. Foram identificadas diferenças no âmbito do domínio territorial do 156 e do OXY, sendo a predominância nas calçadas e terrenos particulares, respectivamente.

Essa diferença pode ser em função de que o canal de comunicação 156 trata-se de um canal que possui a característica principal de ser utilizada para reclamações e denúncias perante o Poder Público. Deste modo, é possível inferir que a população possui entendimento que a arborização nas calçadas é responsabilidade e atribuição do município, pois é nas calçadas onde ocorrem majoritariamente, as demandas de poda devido ao conflito com equipamentos públicos. No tocante ao OXY, as solicitações estão direcionadas às preocupações da população com as árvores em seus terrenos, pois as árvores podem estar na eminência de causar prejuízos patrimoniais e danos à própria pessoa. Deste modo, ocorre a abertura de Protocolo Online –OXY, pedindo autorização para poda e/ou retirada destes indivíduos arbóreos no terreno particular, para minimizar a preocupação e possibilitar, em alguns casos, a expansão da moradia.

Ao serem analisados os Gráficos 7 e 11, que expõem a espacialização por bairros dos protocolos da Central de Atendimento – 156 e do Protocolo Online – OXY, respectivamente, é possível verificar que os bairros de Uvaranas e Contorno apresentam elevados índices de abertura de protocolos em ambos os canais oficiais.

Concomitante a isso, no Gráfico 2 é apresentada a distribuição espacial por bairro dos conflitos amostrados no inventário arbóreo, sendo que ocorrem as duas maiores grandezas de árvores inventariadas nos bairros de Uvaranas e Contorno. Em análise, considerando que a quantidade de conflitos detectados (Gráfico 2) pela equipe do inventário é superior à quantidade de protocolos abertos pela população, é

possível argumentar que as solicitações existentes nos portais oficiais de comunicação estão representativamente reduzidas, de acordo com a realidade encontrada pela equipe do inventário arbóreo, haja vista que o inventário possui exclusividade das árvores presentes nas calçadas, em comparação aos dados do 156 e OXY, que apresentam outros domínios territoriais.

Ao serem interpretados os Gráficos 5 e 8, que mostram a abertura mensal de protocolos 156 e OXY, é possível verificar que os protocolos 156, de domínio territorial calçadas, apresentam uma tendência de queda para o segundo semestre, e os originados do OXY retratam uma continuidade estável de aberturas de protocolos. Referente aos protocolos de domínio territorial propriedade particular e pública, foi verificado que, no 156, concentram-se de janeiro a março, e os direcionados ao OXY, concentram-se de março e agosto, portanto, em épocas do ano distintas.

Enfim, referente às demandas de ações solicitadas sobre a arborização (Gráficos 6 e 10), observa-se que ocorrem demandas iguais, a exemplo da poda, retirada, plantio e denúncia. Destaca-se, que no 156, aparece uma demanda que é resultado de ações de poda, a retirada de resíduos. Isso acontece pelo descarte irregular dos resíduos produzidos na ação da poda, bem como a falta de serviço de coleta especializada em resíduos orgânicos de poda no município.

3.2.1 Motivações da população para abertura de protocolos relacionados as árvores

Após a identificação das demandas que a população possui perante as árvores urbanas, observa-se a presença de elementos subjetivos nos protocolos abertos pela população e conforme apontam Silva, Gobbi e Simão (2005) a busca por compreender os elementos subjetivos presentes no interior das mensagens está relacionada com a capacidade do pesquisador em captar os elementos presentes nas entrelinhas da mensagem (Moraes, 1999; Sousa; Santos, 2020). Para esse entendimento, foram estabelecidas *unidades de registro* e *unidades de contexto*, sendo esses dois tipos de unidades respeitáveis ferramentas para a extração de dados qualiquantitativos em análises documentais.

Deste modo, foi elaborado um quadro de análise (Quadro 1), conforme demonstrado a seguir.

Quadro 1 – Análise de conteúdo dos protocolos 156 e OXY em 2022

(Continua)

Motivação	Unidade de Registro	Unidade de Contexto OXY	Unidade de Contexto 156
Risco patrimonial, pessoal e infraestrutura urbana	• Risco ao Imóvel • Residência • Rede Elétrica • Fio de Luz • Calçada • Fiação elétrica • Risco de queda • Minha casa • Segurança • Pessoas • Grave acidente • Patrimônio • Residem • Residências • Dano ao patrimônio • Meu Imóvel • Via pública • Risco de cair em cima da minha • Risco de vida • Risco de cair sobre carros e pedestres • Danos tanto no fio de luz no meu muro • Risco de cair e atingir transeuntes • Entrelaçadas nos fios • Acidentes elétricos	• Existência de uma árvore colocando em <u>risco ao imóvel</u>, bem como <u>fiação elétrica</u>; • 02 (duas) árvores em via pública, localizadas no passeio com <u>Risco de queda</u> de galhos na <u>residência</u> do solicitante, na via pública e na <u>rede elétrica</u>. • Árvore, que se encontra condenada, em frente à <u>minha casa</u>, que pode cair no <u>fio de luz</u> do outro lado da rua. • Tememos muito pela <u>segurança</u> das <u>pessoas</u> que trafegam na <u>calçada</u>, sendo que no caso de um vento pode causar um <u>grave acidente!!!</u> • O pinheiro está com um furo na raiz e pode causar algum <u>dano ao patrimônio</u> e a vida das pessoas que <u>residem</u> próximo. • Risco de acabar caindo sobre as <u>residências</u> • Supressão de Araucária que está nos fundos do <u>meu imóvel</u> e oferece riscos a <u>minha casa</u> e para as casas dos vizinhos • Risco de queda de galhos na rede elétrica e <u>via pública</u>	• Poda de árvore com <u>risco de queda</u> na casa • Árvores da rua estão aparecendo as raízes e mostram <u>risco de queda</u> na rua devido erosão do barranco. • Corte de uma árvore está com <u>risco de cair em cima da minha casa</u> vindo a causar não só danos materiais, também como o próprio <u>risco de vida</u> dos meus familiares, e de outras pessoas • Oferece <u>risco de cair sobre carros e pedestres</u> em dias de forte chuva ou vento. • Muito perigoso e está causando <u>danos tanto no fio de luz no meu muro</u> • Tronco rachado em <u>risco de cair e atingir transeuntes</u> • 2 árvores, que estão muito grandes e <u>entrelaçadas nos fios</u> sujeito a <u>acidentes elétricos</u>
Realização de Construção	• Terraplanagem no terreno • Nova construção • Impossibilita a construção • Construir • Implantação da edificação	• Solicito autorização para corte das árvores, para a realização de <u>terraplanagem no terreno</u>. • Será realizada uma <u>nova construção</u> comercial nos imóveis	• Município solicita a poda de 04 árvores na rua baldinho taques, pois o imóvel ao lado vai passar por <u>reforma</u> e as árvores irão

(continuação)

Motivação	Unidade de Registro	Unidade de Contexto OXY	Unidade de Contexto 156
Realização de Construção	• Reforma a entrada/saída de veículos • Construção comercial. • Dificultam a passagem, entrada e saída de veículos • Comércio a ser implantado	• Deste modo, a arborização existente impossibilita a <u>implantação da edificação.</u> • Solicito o corte de uma araucária em meu imóvel urbano que está trazendo grandes riscos aos moradores vizinhos e <u>impossibilita a construção</u> no imóvel. • Está no meio de um terreno onde o mesmo foi vendido e o comprador precisa <u>construir.</u>	• <u>Atrapalhar a entrada/saída de veículos.</u> • Solicito a análise do processo para autorização do corte de árvores a fim de <u>construção comercial.</u> As árvores estão localizadas no passeio público e <u>dificultam a passagem, entrada e saída de veículos do comércio a ser implantado</u> no local.
Obstrução de trânsito e calçada	• Acessibilidade • Atinja um carro • Atrapalhando a visão a calçada e o muro • Passeio • Estacionado • Transitando • Motoristas • Árvore caída na calçada • Cobrindo o semáforo • Caindo na rua • Prejudicam a visualização do semáforo • Segurança de condutores transeuntes	• Retirada de uma árvore conforme requerimento, tendo em vista que a referida árvore prejudica o <u>passeio</u> e consequentemente a <u>acessibilidade.</u> • A quebra de um galho, pode causar acidente, caso <u>atinja um carro</u> que esteja <u>estacionado</u> ou <u>transitando.</u> • Está <u>atrapalhando a visão dos motoristas.</u> • Solicitação autorização para corte de árvore ornamental. a mesma encontra-se no passeio <u>danificando a calçada e o muro.</u>	• Árvore caída na calçada • Solicito a poda das árvores. As árvores estão <u>cobrindo o semáforo</u>, alguns galhos estão <u>caindo na rua</u> • Visando melhorar a <u>segurança de condutores e transeuntes</u>, sugiro providenciarem corte de galhos • Sugiro providenciarem corte de galhos de árvores públicas, <u>prejudicam a visualização do semáforo</u>
Denúncia	• Providências • Averiguação • Crime ambiental • Sanção • Poda • Denuncia • Cortando as árvores • Corte de pinheiro	• Solicitar <u>providências</u> objetivando a urgente <u>averiguação</u> e aplicação de <u>sanção</u> a um <u>crime ambiental</u> ocorrido, onde houve <u>poda</u> agressiva de um espécime de Araucária	• Município <u>denuncia</u> que pessoas estão <u>cortando as árvores</u> de uma área verde, a qual é preservada. • Moradores estão <u>fazendo corte de pinheiro</u>

(continuação)

Motivação	Unidade de Registro	Unidade de Contexto OXY	Unidade de Contexto 156
Denúncia	• Autorização • Não querem que cortem • Corte de arvores • Incomodados • Corte irregular • Estão cortando pinheiros • Estão com trator e moto serra • Providências • Averiguação • Crime ambiental • Sanção • Poda • Denuncia • Cortando as árvores • Corte de pinheiro • Autorização • Não querem que cortem • Corte de arvores • Incomodados • Corte irregular • Estão cortando pinheiros • Estão com trator e moto serra	• Solicitar <u>providências</u> objetivando a urgente <u>averiguação</u> e aplicação de <u>sanção</u> a um <u>crime ambiental</u> ocorrido, onde houve <u>poda</u> agressiva de um espécime de Araucária	• Munícipe <u>denuncia</u> que pessoas estão <u>cortando as árvores</u> de uma área verde, a qual é preservada. • Munícipe relata que moradores estão fazendo <u>corte de pinheiro</u>, porém não sabe se ele tem <u>autorização</u> para isso, <u>não querem que cortem</u> • Munícipe <u>denuncia</u> <u>corte de arvores</u> ao lado de sua casa, disse também que vários vizinhos estão <u>incomodados</u> com os atos. • <u>Corte irregular</u> de árvore. Estão cortando dois pinheiros • Munícipe relata que <u>estão cortando pinheiros</u> fazem duas semanas pelo bairro porto seguro, <u>estão com trator e moto serra o dia inteiro</u>
Risco a biodiversidade	• Intoxicação • Desequilíbrio ecológico • Árvores exóticas • Substâncias altamente tóxicas	• <u>Árvores exóticas</u>, essa árvore produz possuem <u>substâncias altamente tóxicas</u>, aos animais que a visitam para coletar alimento, como abelhas e beija-flores, causando a morte por <u>intoxicação</u> e ocasionando um <u>desequilíbrio ecológico</u> nos ecossistemas no período de florada dessa espécie exótica	• Não possui 156 com essa motivação

(conclusão)

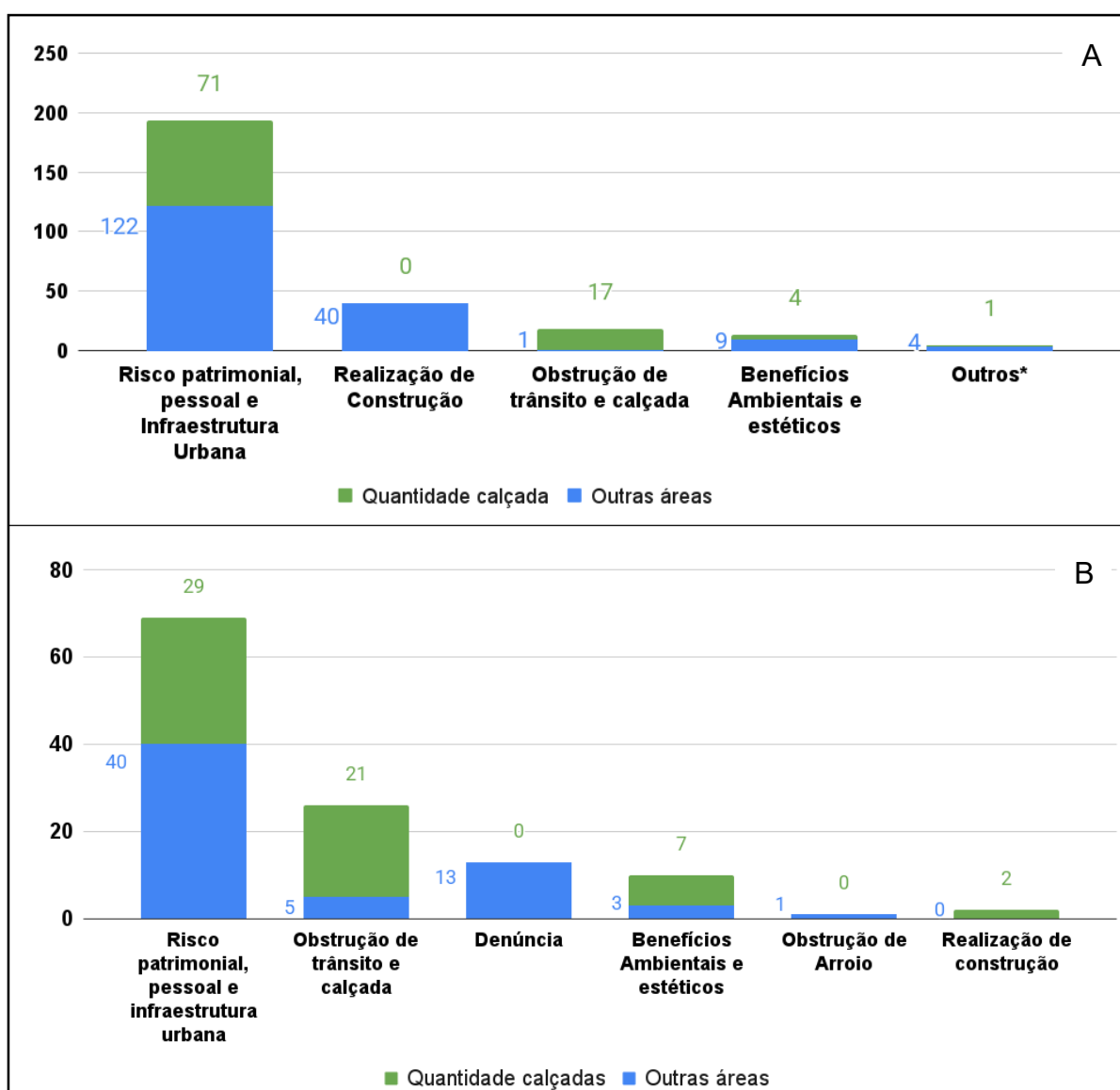
Motivação	Unidade de Registro	Unidade de Contexto OXY	Unidade de Contexto 156
Indenização	• Indenização • Já havia pedidos • Corte da árvore	• Solicita <u>indenização</u> por danos causados devido à queda de árvore em imóvel de sua propriedade, <u>já havia pedidos para corte da árvore</u>, porém nenhum deles foi atendido	Não possui 156 com essa motivação
Benefícios Ambientais e estéticos	• Qualidade do ar • Sombra • Frutas • Sombra • Plantar • Indivíduos exóticos • Segurança • Manejo de espécie exótica • Conforto paisagístico • Visual • Plantadas as árvores • Programa arborização urbana • Arborização nas ruas • Satisfação • Qualidade do ar	• Tendo em vista que a arborização ao redor do referido colégio traria uma grande satisfação para os moradores da região, além de garantir uma melhor <u>qualidade do ar</u>, <u>sombra</u>, entre outros • Solicita a doação de uma muda de árvore, para <u>plantar</u> frente ao seu imóvel, a requerente informa que deseja uma árvore para <u>sombra</u> • Venho requerer mudas de verduras e <u>frutas</u> • Supressão de <u>indivíduos exóticos</u>, da espécies Pinus sp. por questões de <u>segurança</u>, <u>manejo de espécie exótica</u>, <u>conforto paisagístico</u> e <u>visual</u>.	• Solicito que sejam <u>plantadas as árvores</u> que estão faltando no canteiro central • Solicito que seja ampliado o "<u>programa arborização urbana</u>" e plantado mais árvores nas áreas públicas da cidade. • <u>Arborização nas ruas</u>. Tendo em vista que a arborização traria uma grande <u>satisfação</u> para os moradores da região, além de garantir uma melhor <u>qualidade do ar</u>, <u>sombra</u>, entre outros.
Educação ambiental	• Sustentabilidade • Alunos	• Solicitação de requerimento de algumas mudas de plantas para um projeto de <u>sustentabilidade</u> com os alunos	Não possui 156 com essa motivação
Obstrução de arroio	• Dentro do arroio • Obstruindo o córrego	Não possui OXY com essa motivação	Retirar duas árvores de <u>dentro do arroio</u> , <u>obstruindo o córrego</u> ,

Fonte: O autor.

Foi possível identificar 9 tipologias diferentes de motivações relacionadas às árvores que levaram a abertura de protocolo online, sendo 7 com *características conflituosas*, representadas pelo Risco patrimonial, pessoal e a infraestrutura urbana, Realização de construção, Obstrução de trânsito e calçada, Denúncia, Risco a biodiversidade, Indenização e Obstrução de arroio, e 2 com *de caráter positivo*, sendo

Benefícios ambientais e estéticos e a Educação ambiental. Destaca-se que as motivações Risco à biodiversidade e Indenização são exclusivas dos protocolos provenientes do OXY, e a Obstrução de arroio apresenta-se associada ao 156 (Quadro 1). A partir dessas informações, foi estabelecida a categorização dos protocolos abertos com as motivações apontadas pela interpretação das unidades de registro e contexto (Gráfico 13).

Gráfico 13 - Motivações que originaram a abertura de protocolo – OXY e da Central de Atendimento 156



Legenda: A, corresponde as motivações para a abertura de processos no Protocolo Online – OXY, o outro corresponde a somatória de indenização, denúncia, educação ambiental e risco a biodiversidade; B, representa as motivações para a abertura de processos na Central de Atendimento 156.

Fonte: O autor.

Constata-se que a população identifica situações no cotidiano em que indivíduos arbóreos estão na eminência de causar danos ao patrimônio particular e

público, além de manifestar temor pela possibilidade de a árvore causar dano às próprias pessoas (Oliveira *et al.*, 2020; Nascimento; Cardoso; Martini, 2022). Esse temor se intensifica com a ação de intempéries climáticas, como fortes chuvas e vendavais (Toralles; Gerundo, 2021). O temor de queda de árvores em estado deteriorado de conservação, intensificado quando da iminência de eventos climáticos, também é constatado por parte da população do município, na presente pesquisa, de acordo com os fragmentos de textos extraídos do conteúdo dos protocolos conforme o quadro 1.

Outro ponto está na ocorrência de Protocolo Online – OXY, que solicita indenização por parte do poder público, devido a prejuízo causado em patrimônio particular como consequência de queda de árvore. Esse tipo de solicitação pode ser resultado da morosidade da ação por parte do poder público na realização de serviços de manutenção e zeladoria da arborização urbana. Portando, conforme gráfico 12, que expõem a existência de variados campos de assunto para a abertura de Protocolo Online –OXY, existe a dificuldade de comunicação eficiente entre a população e o município. Também contribui nesse processo a ausência de equipe técnica adequada para a manutenção e manejo da arborização urbana, que, conforme destacam Bobrowski e Biondi (2014), a participação popular, manejo e manutenção são indicadores da eficiência da gestão pública da arborização urbana. Por tudo isso, a partir das informações levantadas, é possível perceber evidências de problemas na gestão municipal das árvores urbanas.

Cardoso *et al.* (2018) expõem a necessidade de envolvimento do cidadão na tomada de ação do poder público. Atualmente, com o avanço da comunicação em meio digital, as plataformas web são importantes ferramentas para fomentar a participação popular. Conforme apontam Abdala *et al.* (2014) os portais oficiais governamentais, devem facilitar a interação do usuário com a plataforma online, através de uma interface interativa que conduza corretamente o usuário na consulta de informações sobre os gastos públicos e na solicitação de serviços especializados, auxiliando no exercício da cidadania e democracia.

Outro apontamento refere-se às demandas da população para realização de podas em indivíduos arbóreos que estão em conflito com os outros equipamentos urbanos, como a fiação elétrica, postes e sinalização de trânsito.

Esses protocolos, de acordo com os resultados obtidos, concentram-se predominantemente no domínio territorial das calçadas em ambos os canais de

comunicação estudados. Com isso, pode ser inferido que a população interpreta que a responsabilidade da manutenção das árvores presentes em vias públicas é atribuição do poder público municipal. Rodríguez e Falcón (2015) comentam que a existência de dificuldade na comunicação entre os órgãos públicos e a população, pode levar à lentidão no atendimento do solicitado, a morosidade estimula a população a realizar a poda por conta própria, de modo a sanar momentaneamente o problema

Devida o planejamento inadequado para a implantação e manutenção das árvores, e à dificuldade de constituir equipe técnica suficiente para atender a demanda, comumente o poder público municipal apresenta um funcionamento orientado de maneira reativa ao problema urbano, dificultando a execução de medidas preventivas (Bobrowski; Biondi, 2014). Esses mesmos autores descrevem que os portais de comunicação que direcionam a execução de serviços de poda em árvores urbanas são importante instrumento para a gestão da arborização, sendo um bom indicador, além de outros, para avaliar a performance da gestão da arborização de ruas (Bobrowski; Biondi, 2014).

Sobre a motivação realização de construção, foi observado que, em sua totalidade, compreendeu solicitações referentes a árvores localizadas no interior de terreno particular, sendo solicitada a retirada das árvores para a realização de uma construção. Este procedimento é originado por obrigações legislativas de âmbito ambiental presente no Município.

Desta forma, foi observado que o município dispõe de algumas legislações referentes ao manejo das árvores, entre elas a Lei Municipal 12.345/2015 (PMPG, 2015) que dispõe sobre o sistema de licenciamento e fiscalização ambiental para emitir autorização para supressão vegetal, o Decreto Municipal N° 10.996/2016, que estabelece os critérios e procedimentos para o licenciamento, em especial a Seção III que trata da Autorização Florestal Municipal – AFM, e o Decreto Municipal N° 17.015/2020 (PMPG, 2020), que disciplina a poda e supressão de elementos arbóreos. Neste sentido, essas legislações estimulam a abertura de denúncias por parte da população, quando da possível realização de supressão e/ou poda de indivíduo arbóreo sem a devida autorização, sendo o canal de denúncias mais utilizado pela população a Central de Atendimento – 156 em comparação ao Protocolo Online – OXY, conforme demonstrado no gráfico 13.

No tocante às motivações positivas indicadas, pode-se observar que uma pequena parcela da população busca, através de protocolo, a doação de mudas para o plantio, seja em área particular ou pública.

A falta do Plano Municipal de Arborização, que estabeleça as zonas destinadas ao plantio arbóreo, como também indicações de espécies adequadas ao ambiente urbano, favorece o plantio aleatório e a escolha por espécies inadequadas, tanto pelo poder público quanto pela população local (Costa *et al.*, 2017).

Como apontam Lacerda *et al.* (2010), Oliveira *et al.* (2020) e Rocha e Fermino (2022), comumente a população reconhece a importância da arborização urbana para amenizar o desequilíbrio ambiental produzido pela urbanização. Os autores também descrevem as desvantagens da arborização percebida pela população das cidades, sendo principalmente: sujeira das ruas e calçadas, problemas nas calçadas, redução na iluminação pública, problemas na rede elétrica/telefônica e sujeira provocada por pássaros.

Nascimento, Cardoso e Martini (2022) ressaltam que a implantação da arborização urbana não depende somente da ação do poder público, mas da interação entre o gestor e a população. É necessário conhecer a relação da população com a vegetação, quais são os pontos benefícios que ela percebe e quais são os malefícios.

Para tanto, torna-se necessário a sensibilização e orientação da população sobre a importância da arborização urbana e qual é participação da comunidade nesse processo. Frente à pouca existência de iniciativas voltadas à educação, é necessário um avanço em relação às políticas públicas voltadas à educação ambiental municipal.

Conforme anteriormente descrito, a comunidade percebe situações positivas e negativas relacionadas às árvores presentes no espaço urbano. Essa dualidade também é percebida pelos pesquisadores da temática do planejamento da arborização urbana. O temor pela queda de árvores sobre o patrimônio e infraestrutura urbana, oferecendo risco à saúde das pessoas, pode ser real, se considerado o histórico municipal de acidentes e danos causados pelas árvores.

A partir da metodologia utilizada para a vetorização dos locais onde foram realizadas a abertura de Protocolos Online – OXY e da Central de Atendimento 156, foi possível obter um mapa de localização das solicitações (Figura 19).

De modo geral, é perceptível a predominância de solicitações de impacto negativo e/ou conflituoso referente à arborização, havendo reduzidas iniciativas

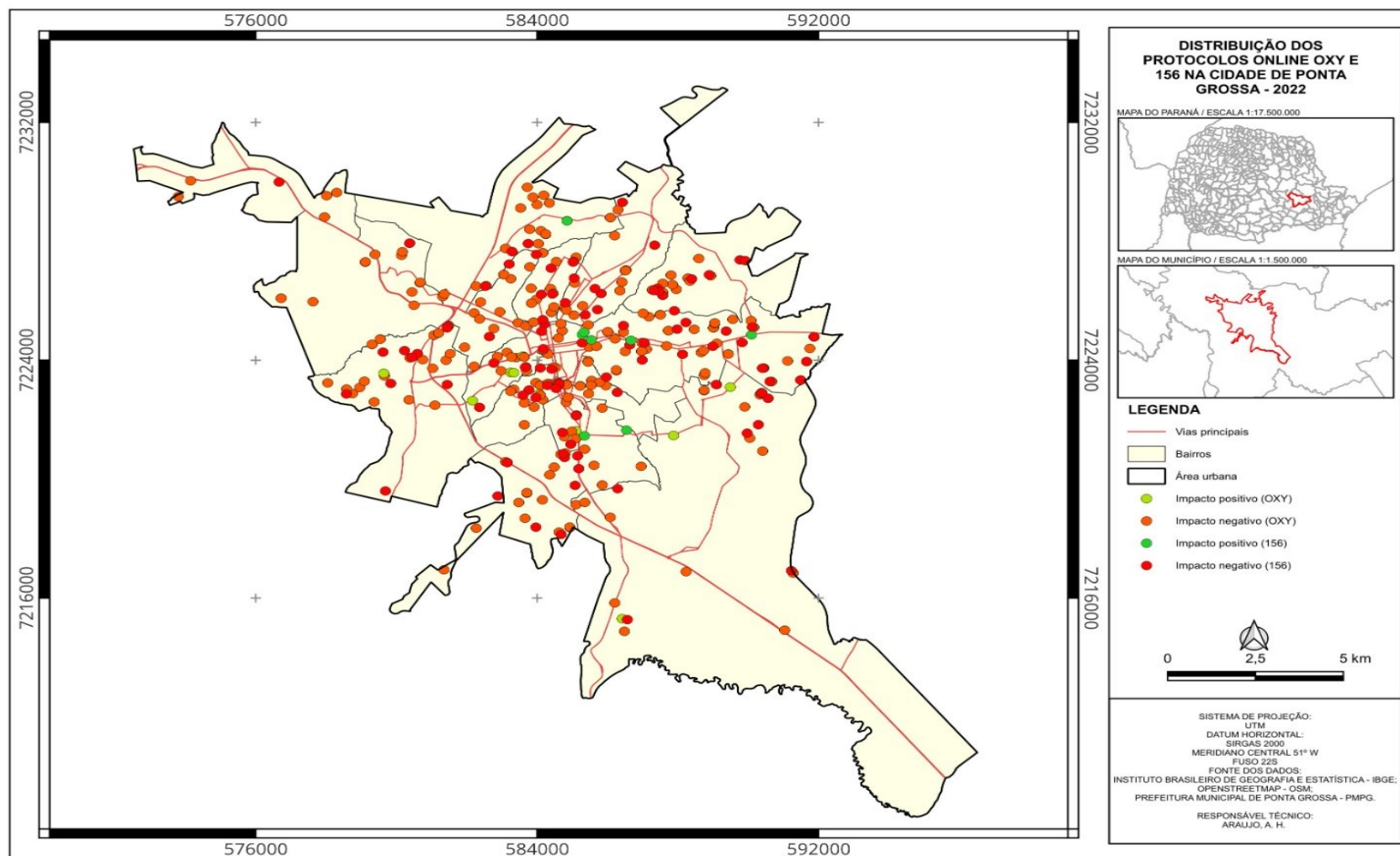
positivas da população referente a esse tema, como solicitações de plantio. A partir da figura 19, entende-se que as solicitações estão distribuídas em todos os bairros do município, sendo possível notar a existência de uma concentração ao entorno da área central. Em alguns momentos, ocorre a sobreposição das solicitações advindas do Protocolo Online – OXY e da Central de Atendimento 156.

Para aprofundamento da análise na busca de entender o padrão de dispersão do fenômeno, foi realizado o processamento de intensidade de Kernel, sendo agrupadas as demandas de poda e corte de árvores em único mapa e realizado um segundo mapa contendo as áreas de intensidade do risco patrimonial, pessoal e a infraestrutura urbana.

Durante o processo de confecção dos mapas, foram realizados diversos testes a partir da densidade Kernel. E foi constatado que não houve a formação de áreas de intensidade, devido à quantidade reduzida de algumas tipologias de demanda e de motivações, optando-se, assim, pela utilização da junção da demanda de poda e corte de árvore, devido à sua semelhança, para aumentar o quantitativo total de pontos e pela utilização da tipologia de motivação com maior ocorrência, o risco patrimonial pessoal e da infraestrutura urbana (Figuras 20 e 21).

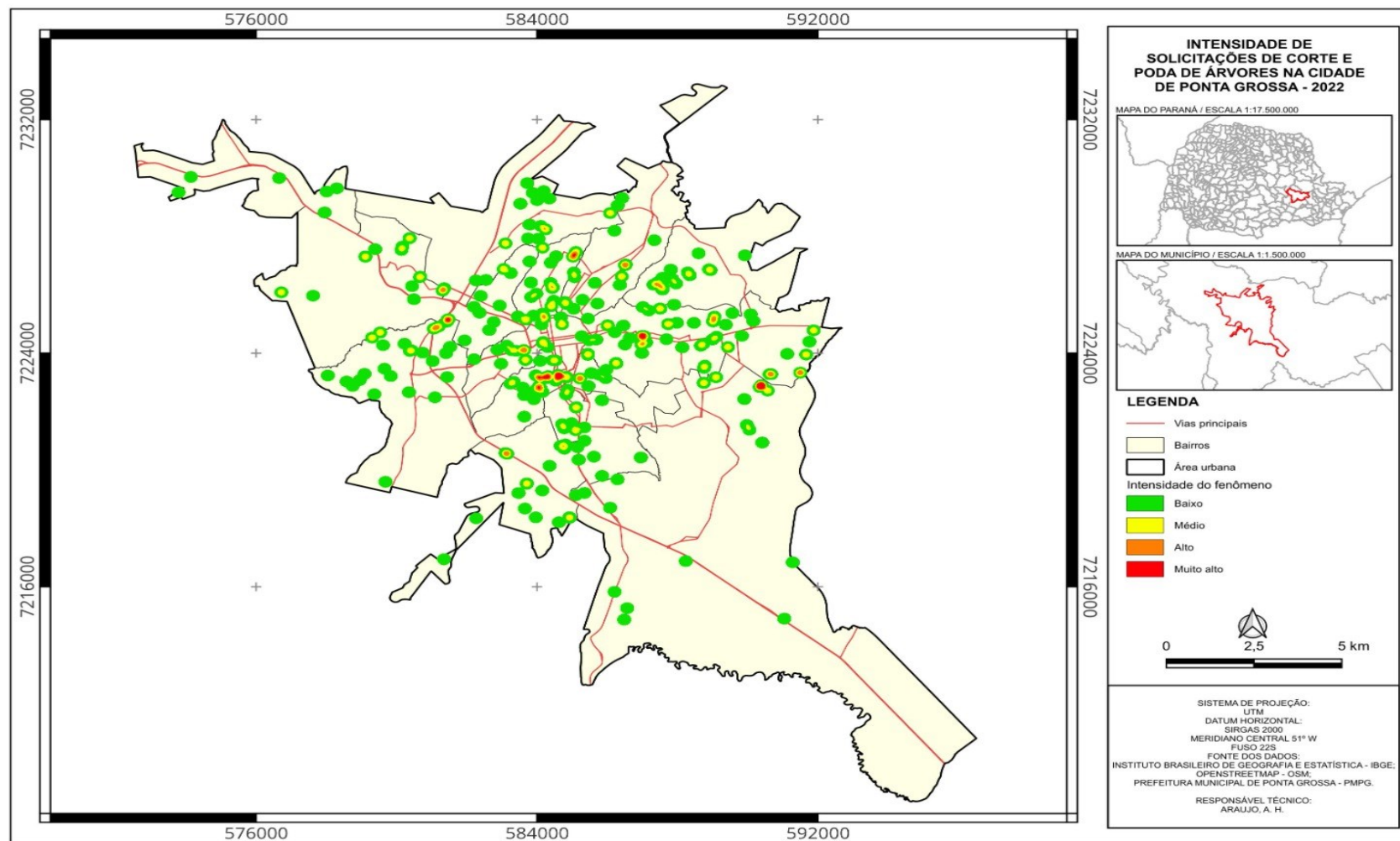
A partir das figuras 20 e 21, é possível afirmar que ocorre uma sobreposição das tipologias de demanda corte e poda de árvore com a motivação risco patrimonial, pessoal e à infraestrutura urbana, demonstrando que, devido ao temor de danos patrimoniais e pessoais, as pessoas solicitam ao poder público uma tomada de ação para evitar os possíveis prejuízos que a queda da árvore e/ou do galho pode causar.

Figura 19 - Espacialização dos protocolos online - OXY e 156 em Ponta Grossa-PR



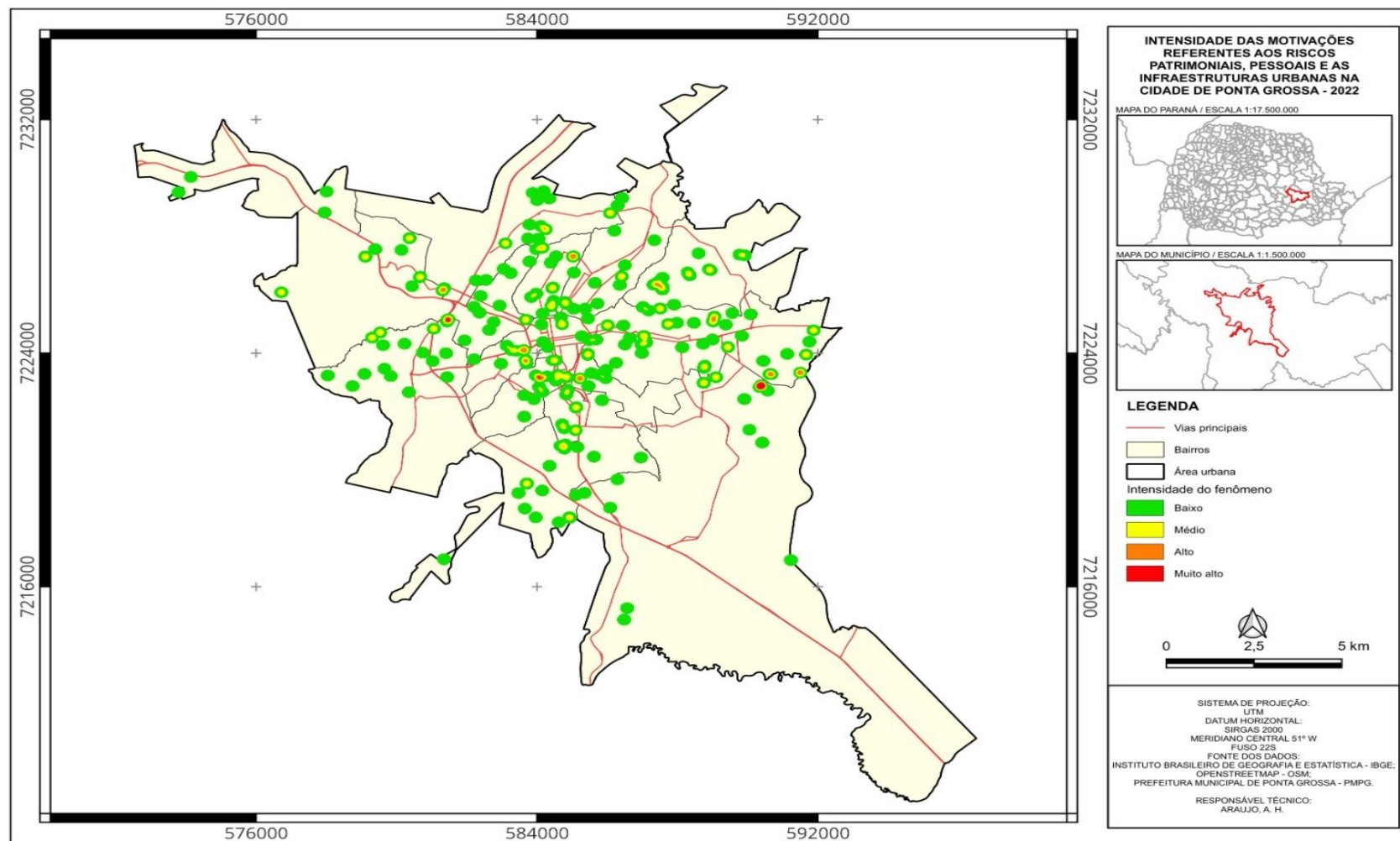
Fonte: o autor

Figura 20 - Intensidade espacial de demandas de poda e corte de árvores em Ponta Grossa-PR



Fonte: O autor.

Figura 21 - Intensidade espacial da motivação referente aos riscos em Ponta Grossa-PR



Fonte: O autor.

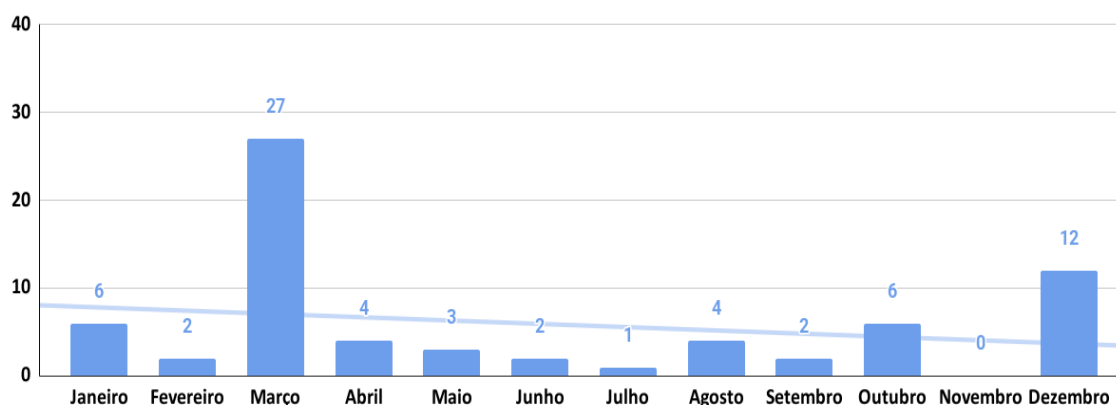
Referente ao padrão de dispersão, pode-se concluir que majoritariamente ocorrem áreas de baixa intensidade em todos os bairros, sendo que em alguns momentos encontram-se isoladas e em outros conectadas, formando corredores de presença destes fenômenos.

É possível constatar que existem áreas com a presença de muito alta intensidade, concentrando-se principalmente próximo à porção sul da área central. Verifica-se também que o padrão de dispersão dos fenômenos apresenta-se acompanhando as vias principais de deslocamento de pessoas e serviços, além de algumas áreas inseridas mais afastadas das vias principais.

3.3 QUEDAS DE ÁRVORES NA ÁREA URBANA DE PONTA GROSSA NO ANO DE 2022

O presente trabalho levantou informações do 2º Grupamento de Bombeiros da cidade de Ponta Grossa, referentes à queda de árvores que ocorreram no espaço urbano. Foram verificados 69 atendimentos realizados em 2022, sendo o mês de março o mais representativo, seguido por dezembro, janeiro e outubro. O mês de março concentrou 39,1% do total de solicitações de atendimentos, evidenciando, conforme gráfico 14, uma tendência de diminuição de solicitações para o segundo semestre do ano de 2022.

Gráfico 14 – Relação mensal de atendimentos dos Bombeiros em 2022

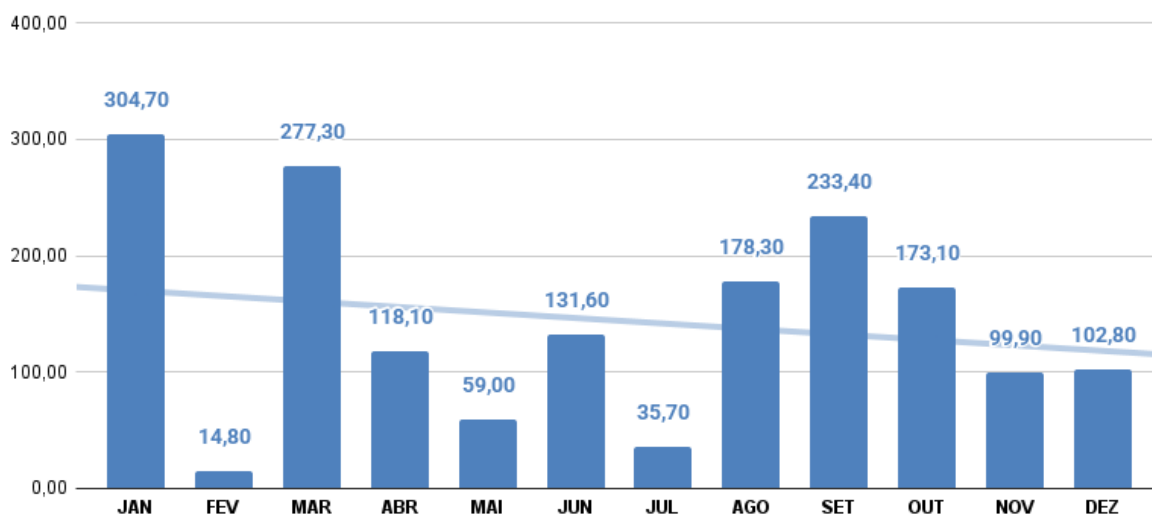


Legenda: a linha azul representa a tendência

Fonte: O autor.

A partir das informações do gráfico 14, é possível supor que a concentração do maior número de atendimentos, corresponde aos meses da estação do verão. Esses eventos podem estar associados a chuvas e vendavais que ocorrem na cidade, que são intensificados nessa estação do ano (Mej *et al.*, 2015).

Gráfico 15 – Precipitação mensal na cidade de Ponta Grossa – PR, 2022.



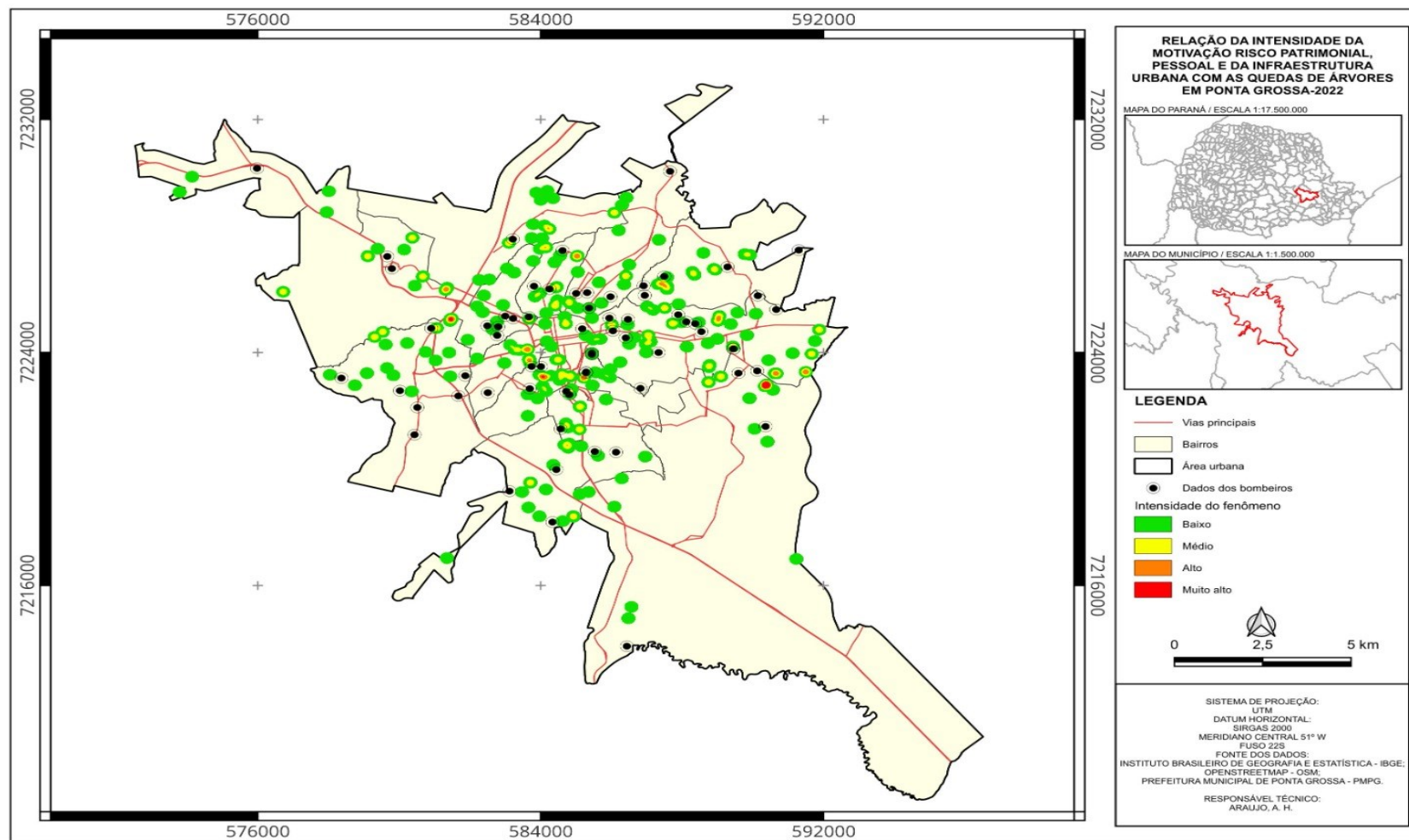
Fonte: Adaptado do Instituto Água e Terra (IAT, 2025)

Com base nas informações dos gráficos 14 e 15 observa-se que existe relação entre o regime pluviométrico com as ocorrências de queda de árvore. Nota-se que o mês de março foi o que apresentou mais quedas de árvore, conforme gráfico 14, e de acordo com o gráfico 15 foi a segunda maior grandeza em termos pluviométricos.

De acordo com a linha de tendência em azul, percebe-se que existiu tendência de redução do regime pluviométrico para o segundo semestre do ano de 2022.

Foi observada também a tendência de redução de aberturas de protocolos da Central de Atendimento – 156 e do Protocolo Online –OXY, para o segundo semestre do ano de 2022. É possível conjecturar que, os eventos de quedas de árvores, associados a fortes chuvas e vendavais, estimulem a população à abertura de protocolo principalmente considerando aqueles relacionados a motivação, risco patrimonial, pessoal e a infraestrutura urbana, conforme demonstrado na figura 22. Ainda que exista uma conexão entre a ocorrência de queda de árvore e a tipologia de motivação anteriormente citada, não é possível condicionar que a ocorrência de queda de árvore é determinante para todas as tipologias, pois existem diferentes motivações para a abertura desses protocolos.

Figura 22 - Relação de quedas de árvores com a motivação dos riscos

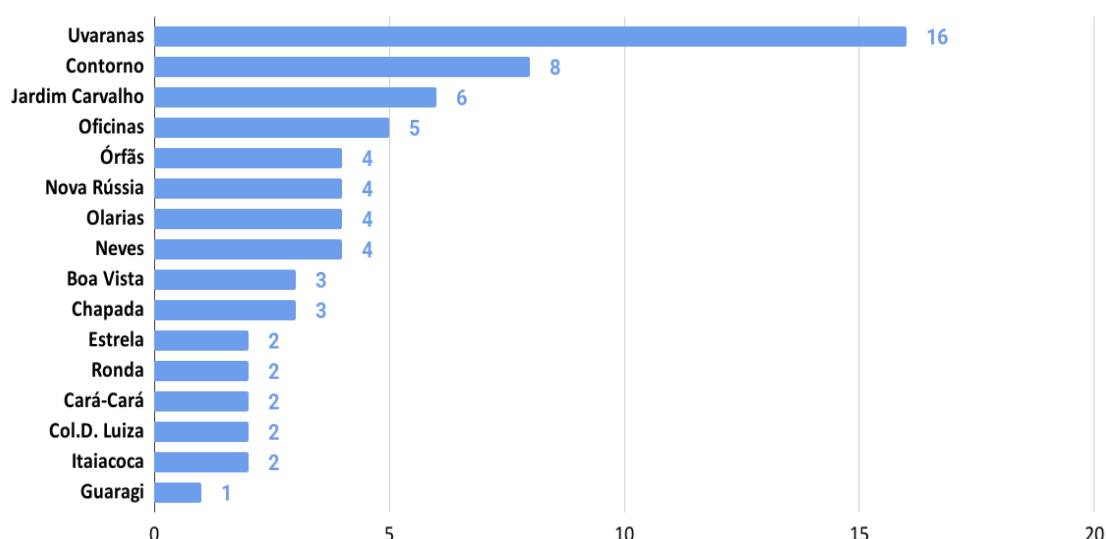


Fonte: O autor.

Ao analisar a figura 22 é possível perceber que, existe uma proximidade das ocorrências de queda de árvore com a motivação risco patrimonial, pessoal e de infraestrutura urbana, o que sugere uma relação espacial entre o temor de queda da árvore e o estímulo para a abertura de protocolo. De acordo com a espacialização das ocorrências de queda de árvores, observa-se que existe uma concentração no entorno da área central e que existe uma tendência deste fenômeno estar inserido próximo às vias principais de deslocamento de pessoas e serviços, com a presença de pontos isolados em porções no interior dos bairros. Esses aspectos são semelhantes aos encontrados nas solicitações da comunidade através do protocolo online – OXY e da Central de Atendimento 156.

Com relação à espacialização por bairros dos atendimentos efetuados pelo Corpo de Bombeiros (Gráfico 16), novamente é possível identificar no bairro Uvaranas a maior concentração dos atendimentos, sendo 23,2 % do total, acompanhado de 11,6% no Contorno e 8,7% Jardim Carvalho. Considerando os dados da espacialização por bairro dos protocolos do 156 e do OXY, fica evidenciado que os bairros de Uvaranas, Contorno e Jardim Carvalho possuem quantidades significativas de protocolos abertos, sendo nesses mesmos bairros a concentração de atendimentos dos Bombeiros.

Gráfico 16 - Espacialização por bairro das quedas de árvores em 2022



Fonte: O autor.

Na área central não aparece registro de evento de queda de árvores e, referente à abertura de protocolo 156 e OXY, não ocorre elevada concentração de demandas solicitadas pela população. Cabe destacar que, tanto no OXY quanto nos

atendimentos dos bombeiros, ocorrem atendimentos nas áreas municipais distritais, a exemplo de Itaiacoca, Uvaia e Guaragi. Este fenômeno não ocorre nos protocolos da Central de Atendimento -156, evidenciando, com isso, que o portal 156 recebeu demandas relacionadas às árvores que se concentram no espaço urbano, sem considerar os distritos. Isso demonstra que ocorre uma necessidade de avanço no diagnóstico da arborização, considerando os recortes espaciais dos Distritos que compõem a municipalidade, uma vez que estes espaços possuem características distintas da área urbana, por estarem em sintonia com aspectos sociais e ambientais do espaço rural.

Balicki, Andrade e Hornes (2020) alertam que existe uma evolução da tendência de ocorrência de eventos climáticos severos, em especial na região sul brasileira, em especial no estado do Paraná. Os eventos estão relacionados a fortes chuvas, granizo e vendavais, produzindo danos no espaço urbano e rural. Os autores afirmam que o horário de ocorrência dos fenômenos de vendavais e queda de granizo é predominantemente no período da tarde e início da noite. Estes eventos podem ocasionar destelhamento de residências e queda de árvores, afetando não somente os bens materiais, mas também a saúde mental das pessoas. Mej *et al.* (2015) destacam um evento ocorrido em vilas dos bairros Oficinas, Cará-Cará e Colônia Dona Luiza na cidade de Ponta Grossa:

O evento atingiu o município de Ponta Grossa, no estado do Paraná, acometendo os bairros Cará-Cará, Colônia Dona Luiza e Oficinas; trouxe danos em pelo menos 223 residências, arrancando telhados, destruindo árvores, trazendo pânico aos moradores e deixando 8 feridos com estilhaços (Mej *et al.*, 2015, p. 2).

A demora no atendimento das solicitações da população acaba resultando em um agravamento da situação conflituosa, causando descontentamento da população com a presença da árvore em frente à sua residência, no deslocamento para a realização de atividades, nas praças, etc. Esse descontentamento da população também se direciona ao poder público, justamente pela ineficiência e demora no atendimento ao requerente, sendo potencializado pela recorrência de eventos de queda de árvores que acontecem no município

Em decorrência desses fatos, é possível que estes eventos de quedas de árvores, estimulem a população a realizar a abertura de solicitações de poda e corte de árvores perante o poder público, devido ao temor que o indivíduo arbóreo provoque danos ao patrimônio público e particular, bem como à saúde das pessoas.

Considerando o exposto ao longo do capítulo 3, a partir das informações do inventário e do Protocolo Online – OXY e da Central de atendimento 156, constatou-se que as solicitações das pessoas para o poder público são reduzidas se comparadas aos conflitos apontados no decorrer do inventário pelo corpo técnico da SMMA e da UEPG. Por exemplo, no bairro Piriquitos, distante sete quilômetros da área central, que, conforme os dados levantados, é o bairro que apresenta maior quantidade de árvores por quilometro quadrado, no tocante às solicitações da população, possui somente mais solicitações que os distritos.

Ao comparar as informações oriundas dos portais oficiais e do inventário arbóreo, torna-se perceptível a diferença entre termos quantitativos totais dos conflitos encontrados no inventário e as solicitações das pessoas nos portais oficiais. É evidente que o poder público municipal precisa de capacitação para a gestão das árvores em âmbito municipal, com o objetivo de reduzir os problemas encontrados, diminuir o tempo de espera para o atendimento da solicitação e efetuar ações preventivas de podas de árvores, com o intuito de aumentar os benefícios da arborização e reduzir o descontentamento da população com a presença das árvores, bem como na morosidade do atendimento dos protocolos.

É possível afirmar que existe uma quantidade expressiva de conflitos entre a arborização, equipamentos públicos e a população, sendo este fenômeno detectado através da realização do inventário arbóreo e pela própria população que, mediante a abertura de solicitações, requer ações do poder público, para que se evite danos ao patrimônio, à infraestrutura urbana e à população, sendo este fenômeno potencializado pelo temor da população, quando da ocorrência de eventos de quedas de árvores.

4 CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou identificar e diagnosticar dados sobre a arborização urbana, a partir da conexão entre a metodologia do inventário arbóreo e a investigação documental de análise de conteúdo, que, embora sejam caminhos metodológicos distintos, são complementares para o conhecimento das características dos conflitos entre a arborização, equipamentos públicos e a população.

Foi constatado por intermédio do inventário arbóreo, que 59,3 % das árvores apresentam alguma tipologia de conflitos, sendo que 28,1% possuem mais de uma tipologia de conflito. Quando separado por tipologia de conflito, a pesquisa evidenciou que 32% correspondem ao conflito com a fiação elétrica, seguido de 29,4% com outra árvore e 17% com a calçada. Isso demonstra que os conflitos das árvores com equipamentos públicos é uma problemática a ser superado pela gestão pública municipal, possibilitando o questionamento sobre a eficácia do atual modelo de planejamento e gestão das árvores da cidade.

Em relação as tipologias de conflitos predominantes, revela-se a necessidade de escolha de espécies adequadas a serem inseridas nas vias públicas, considerando aspectos como o tamanho e hábito da árvore, além das características do meio urbano como a presença ou não de cabeamento aéreo, largura da calçada e canteiros.

O conflito com fiação elétrica pode ser minimizado com a realização de podas periódicas, com objetivo de conciliar o cabeamento aéreo com a árvore.

No tocante ao conflito com outra árvore, observa-se a necessidade de realização de plantios com o espaçamento adequado. Nota-se que o plantio realizado pela população e a brotação espontânea são elementos que favorecem o aparecimento desta situação. Portanto a elaboração de um material informativo com ações de sensibilização e orientação da população, pode auxiliar na redução deste conflito. Para as árvores que já se encontram nessa situação, o procedimento adequado é a realização de podas de formação para as plantas jovens e a poda de condução para as adultas, com objetivo de adequar as árvores no espaço reduzido, além da realização de supressão quando a árvore for exótica invasora.

O conflito com a calçada é resultado da combinação da escolha inadequada da espécie arbórea com um espaçamento e canteiro na calçada diminutos. Simultaneamente ao planejamento da arborização é necessário o planejamento da calçada, pois calçadas estreitas inviabilizam o plantio de árvore nas vias públicas. A

NBR 9050/2022 estabelece os domínios de faixa livre e faixa de serviço, sendo a faixa de serviço destinada aos equipamentos e mobiliário urbano, dimensões ideais de calçadas, superiores ao mínimo de 1,9 m, segundo a NBR.

Analisando os produtos cartográficos, torna-se evidente que existe elevada concentração dos conflitos em todos os bairros inventariados, com destaque nos bairros Piriquitos, Chapada, Contorno e Colônia Dona Luiza, localizados na porção oeste do Município. Torna-se importante disciplinar a implantação de novos loteamentos em consonância com o estabelecido pelo Plano Municipal de Arborização Urbana - PMAU, para que se evite o aumento das situações conflituosas.

Quando apresentado as cartografias por tipologias específicas de conflitos, o cenário que se apresenta é diferenciado, sendo reveladas áreas de concentração em locais específicos de cada bairro, o que demonstra que a problemática dos conflitos da arborização com os equipamentos públicos pode ser tratada de modo pontual para cada tipologia, sendo a ação a ser executada diferente para cada situação, conforme exposto nos parágrafos anteriores.

Nas situações em que o indivíduo arbóreo apresenta mais de uma tipologia de conflitos, requer-se maior atenção para identificar qual dos conflitos é o mais prejudicial, buscando evitar-se a retirada da árvore.

A partir dos resultados obtidos dos portais oficiais, Protocolo Online – OXY e Central de Atendimento 156, foi verificado que a população possui reduzidas solicitações de plantio de árvores, restringindo-se majoritariamente a solicitações de podas e cortes de árvores. Esse padrão de comportamento da população demonstra a necessidade de avanços nas ações de educação ambiental, que aproximem positivamente as pessoas das árvores. Considerando as solicitações de plantio de árvores, a municipalidade deverá fomentar a capacidade de produção e manutenção de mudas através do viveiro municipal, com a prerrogativa de utilização dessas mudas para o plantio nas áreas públicas e os excedentes disponibilizar para a população, evitando-se o plantio de espécies inadequadas.

A existência majoritária de solicitações de poda e corte de árvores, demonstra que a população está atenta e demanda ao poder público, medidas relacionadas ao manejo das árvores.

Foi possível diagnosticar que solicitações de poda, predominantemente correspondem a solicitações em vias públicas e o pedido de retirada encontra-se preponderantemente nos terrenos particulares. Cabe destacar que, comparado ao

número de conflitos apontados pelo inventário, o número de solicitações da população encontra-se reduzido. Ainda foi possível verificar, que por mais que exista um número reduzido de solicitações sobre a temática das árvores perante o poder público, ocorre uma morosidade no seu atendimento, devido a fatores como a reduzida equipe especializada no manejo das árvores.

Assim, o poder público carece da expansão e qualificação do serviço de poda de árvores em áreas públicas, com propósito de atender à solicitação de modo célere e tecnicamente satisfatória, que preserve a fitossanidade da árvore.

Em relação ao manejo das árvores é imprescindível a destinação correta dos resíduos gerados, portanto a execução do serviço de poda e retirada de árvores, deve ser acompanhada de um caminhão picotador, que favoreça a destinação deste material para composteiras, na transformação deste resíduo em adubo para os futuros plantios de flores, arbustos e árvores.

O fato da existência de elevadas solicitações de retirada de árvores nas propriedades particulares, expõe a urgência de orientações para a população sobre as espécies adequadas para o plantio nos quintais das residências, afim que se evite conflitos que porventura possam ocorrer.

Constatou-se também solicitações de retirada de árvores, motivadas pelo desejo de expansão e ou construção de imóvel. Diante disso, o cadastramento de profissionais habilitados para o serviço de poda e ou retirada de árvore, pode ser uma alternativa ao público, para garantir a execução do serviço dentro dos parâmetros da legislação, com o intuito de evitar danos ambientais, atribuindo segurança ao munícipe no ato de contratação de um profissional para executar o serviço.

O presente trabalho evidenciou através da relação das ocorrências de queda de árvores e as motivações para abertura de protocolo, que as solicitações foram motivadas pelo temor de queda da árvore que os munícipes possuem perante a presença das árvores, próximas às suas residências e equipamentos públicos, especialmente ao cabeamento aéreo.

Tal situação revela que a população possui um entendimento que a arborização possui um potencial de gerar danos e causar prejuízos, sendo este o conflito existente entre a população e a arborização, de acordo com as solicitações efetuadas.

O trabalho demonstrou que o mecanismo de comunicação entre os munícipes e o poder público, apresenta falhas de categorização das solicitações, principalmente na utilização do Protocolo Online- OXY. A falta de um caminho claro e específico para

a abertura de protocolo com assunto corte ou poda de árvore, estimula a morosidade no atendimento, visto que essa ausência propicia o protocolo a percorrer um caminho mais longo até chegar ao departamento competente, e pode ocorrer a desistência de abertura de solicitação considerando a dificuldade de realizá-la. Esses fatos potencializam a insatisfação das pessoas com a gestão da municipalidade e com a presença das árvores

As informações disponibilizadas pelo 2º grupamento de bombeiros demonstram que é comum as ocorrências de queda de árvores no município, o que reforça que é necessário maior zeladoria e medidas de prevenção no cuidado com as árvores no ambiente urbano, com o objetivo de evitar danos ao patrimônio público e privado, como também às próprias pessoas, e que essas situações possuem a capacidade de intensificar o temor da população com a presença das árvores próximas às suas residências e nas vias de circulação. Assim a municipalidade precisa aperfeiçoar o seu corpo técnico, com profissionais da área da Geografia, Biologia e Engenharia Florestal, para o monitoramento dos aspectos fitossanitários das árvores de risco. Esses profissionais poderão atuar no planejamento e gestão arborização e no cumprimento das metas a serem estabelecidas no Plano Municipal de Arborização Urbana.

Os eventos frequentes de queda de árvore, associados a eventos de fortes chuvas e vendavais, revela a necessidade aprimoramento do sistema de prevenção de desastres da Defesa Civil, em especial sobre as árvores urbanas, com o intuito de prevenir acidentes que porventura possam ocorrer. Portanto há uma necessidade de integração do monitoramento fitossanitário das árvores com o sistema de alarme de fortes chuvas e vendavais, sob a coordenação integrada de profissionais da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e da Defesa Civil Municipal.

Cabe destacar que a municipalidade tem o desafio de aperfeiçoar o seu corpo técnico para o tratamento de assuntos complexos como o planejamento urbano, em especial na temática da arborização. Essa questão não é restritiva à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, devendo envolver os demais secretariados, a exemplo das pastas ligadas ao urbanismo, infraestrutura, obras, finanças e entre outras.

Os resultados obtidos a partir dos portais oficiais e do 2º grupamento de bombeiros, denotam a demanda de avanço do diagnóstico arbóreo para as comunidades localizadas nos distritos da cidade, objetivando-se adotar estratégias

específicas para manutenção destas árvores em equilíbrio das características rurais que estes ambientes apresentam.

A pesquisa trouxe à tona a necessidade de aprimoramento das estratégias para a gestão e o planejamento das cidades, para que se evite a tomada de ação de maneira imediatista. As ações imediatistas podem promover um efeito positivo momentâneo, e na posterioridade a médio e longo prazo, podem resultar em efeitos negativos. É consenso entre os pesquisadores do tema que a presença de árvores produz benefícios ambientais, sociais, estéticos e financeiros, mas a escolha equivocada de espécies e a ausência de manejo também possui o potencial de produzir efeitos adversos.

A gestão e planejamento sem adotar critérios técnicos resultam em efeitos indesejáveis ao meio ambiente e à sociedade, estabelecendo com isso situações de conflitos socioambientais, representados pelos conflitos entre arborização, equipamentos públicos e a população. O planejamento da arborização deve ser integrado com toda a infraestrutura urbana, não se recomenda ser elaborado de modo isolado, devendo-se almejar a conformidade com demais elementos indispensáveis para qualidade de vida nas cidades, como as calçadas, a rede de distribuição de energia e telefonia, rede de distribuição de água e esgoto, as vias de tráfego de veículos e com as diretrizes habitacionais e comerciais. Portanto, o desafio do planejamento é encontrar a sinergia entre todos os componentes, equipamentos e estruturas essenciais para o espaço urbano. Em vista disso, observa-se que somente com o engajamento da estrutura administrativa municipal, juntamente com a participação de distribuidores de serviços essenciais, como a telefonia e energia elétrica, será possível realizar uma mudança social e ambiental positiva, no planejamento e gestão das árvores.

Além disso, para a concretização dessa aspiração de um planejamento sinérgico, a participação popular torna-se condição *sin qua non* no desenvolvimento de uma nova forma de pensar o planejamento. Está equivocada a ideia de que somente o poder público é responsável pelo sucesso das políticas públicas, pois a população possui papel elementar no desenvolvimento das estratégias de ação que irão balizar o planejamento e gestão da cidade, bem como na sua continuidade. Assim sendo, há urgência de ampliar os espaços de discussão popular sobre temas de relevância para toda a comunidade. Esse trabalho diagnosticou a participação popular por intermédio dos portais oficiais de comunicação entre a população e a

municipalidade, evidenciando que existe a necessidade de aprimorar essa comunicação, com a desburocratização e acessibilidade para solicitação de serviços. O sucesso da arborização urbana, em especial a presente nas vias públicas, possui vínculo com o engajamento da população sobre o tema. Não somente a utilização de portais oficiais possibilita a efetiva participação popular, mas torna-se prudente fortalecer as associações de moradores, nas discussões sobre a gestão e o planejamento da cidade, pois não raras as vezes, os anseios da comunidade passam despercebidos ao poder público, sendo a associação local uma forma de agrupar e externalizar as demandas da comunidade local.

Por tudo isso acima descrito, a elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana é imprescindível para a consolidação de diretrizes para o plantio, manejo e financiamento das árvores inseridas no espaço urbano de Ponta Grossa. Esse documento é um instrumento de gestão e planejamento ambiental da cidade, sua elaboração deve ser acompanhada pela participação popular, sendo uma oportunidade de colocar em pauta essa problemática existente Município.

Conforme apresentado, existe um grande desafio para a gestão pública na redução dos conflitos existentes entre a arborização, equipamentos públicos e a população. Esse trabalho colabora para a gestão pública, pois possibilitou o conhecimento de que as ações não devem ser restritivas somente às áreas públicas, como os passeios e as praças, mas também deve incorporar estratégias para a manutenção das árvores nos terrenos particulares.

REFERÊNCIAS

ABDALA, L. N.; SCHREINER.; COSTA, E. M.; SANTOS, N. Como as cidades inteligentes contribuem para o desenvolvimento de cidades sustentáveis? Uma revisão da literatura. **International Journal of knowledge Engineering and Management**, v. 3, n.5, p. 98-120, 2014.

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

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas, **Equipamento Urbano**, NBR 9284, 1986.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas, **Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas, parte 1: Podas**, NBR 16246-1, 2020.

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas**. Cotia – SP. Ateliê Editorial. 8. ed. 2021. 160p.

ALMEIDA, J. R de.; NUNES, A. C. S da. Planejamento urbano: uma abordagem sistêmica da interferência das áreas verdes na definição da qualidade de vida. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, Brasil, n. 41, p. 187–210, 2018. DOI: [10.11606/issn.2359-5361.v0i41p187-210](https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i41p187-210). Disponível em: <https://revistas.usp.br/paam/article/view/131751>. Acesso em: 8 fev. 2025.

ALVES, L. P.; COSTA, J. A. S.; COSTA, C. B. N. Arborização urbana dominada por espécies exóticas em um país megadiverso: falta de planejamento ou desconhecimento?. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 1304–1375, 2023. DOI: [10.26848/rbgf.v16.3.p1304-1375](https://doi.org/10.26848/rbgf.v16.3.p1304-1375). Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/256715>. Acesso em: 8 fev. 2025.

ANGEOLETTO, F. H. S.; RICHARD, E.; SANTOS, J.; GUEDES, N.; LOVERDE OLIVEIRA, S.; MASSULO ALBERTÍN, R.; GUIRRA, A.; RAPOSO, E.; FERREIRA LIMA, G.; MATOS DA SILVA, N. Quando pensamos em arborização urbana no Brasil, o que vem à mente é uma boca banguela. **Terr@ Plural**, [S. l.], v. 17, p. e2321654, 2023. DOI: [10.5212/TerraPlural.v.17.2321654.004](https://doi.org/10.5212/TerraPlural.v.17.2321654.004). Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/tp/article/view/21654>. Acesso em: 8 fev. 2025.

BALICKI, M; ANDRADE, A. R. de; HORNES, K. L. GÊNESE E IMPACTO DE TEMPESTADES SEVERAS NO ESTADO DO PARANÁ (BRASIL). **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. l.], v. 26, 2020. DOI: [10.5380/abclima.v26i0.71335](https://doi.org/10.5380/abclima.v26i0.71335). Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/71335>. Acesso em: 9 fev. 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARREL, J. Balancing tree benefits against tree security: The duty holder's dilemma. **Arboricultural Journal**, v. 34, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1080/03071375.2012.691674>. Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03071375.2012.691674>. Acesso em 20 fev. 2025.

BASTOS, L. C.; CARVALHO, S. M. Levantamento e análise da arborização urbana de vias públicas no bairro Boa Vista, Ponta Grossa – PR. **Revista Formação**, v. 30, n. 57, p. 325 – 345. 2023.

BENTO, S. C.; CONTI, D. M.; BAPTISTA, R. M.; GHOBIL, C. N. As Novas Diretrizes e a Importância do Planejamento Urbano para o Desenvolvimento de Cidades Sustentáveis. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 3, p. 469–488, 2018. DOI: 10.5585/geas.v7i3.1342. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/geas/article/view/11513>. Acesso em: 18 ago. 2024.

BIANCHI, R. C.; ZACARIAS, G. M. Cidades resilientes: A importância do fortalecimento das comunidades. **Revista ordem pública e defesa social**, v. 9, n.1, 2016. Disponível em: <https://rop.emnuvens.com.br/rop/article/view/123>. Acesso em: 18 ago, 2024.

BIONDI, D. **Floresta urbana**. Curitiba. O autor, 2015. 202p

Biondi, D.; Althaus, M. **Árvores de Rua de Curitiba: Cultivo e Manejo**. 2005. Curitiba: FUBEF

BLUM, C. T.; BORGO, M.; SAMPAIO, A. C. F. ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS NA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS DE MARINGÁ-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 78–97, 2008. DOI: 10.5380/revsbau.v3i2.66347. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66347>. Acesso em: 8 fev. 2025.

BOBROWSKI, R. Floresta urbana e a arborização de ruas. In: BIONDI, D. **Floresta urbana** Curitiba: O Autor, 2015. p.81-107.

BOBROWSKI, R.; BIONDI, D. Gestão da arborização de ruas - estudo de caso na cidade de Curitiba, PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. 132–150, 2015. DOI: 10.5380/revsbau.v9i4.63315. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/63315>. Acesso em: 20 fev. 2025.

BRASIL. Código de Trânsito Brasileiro. Lei nº 9. 503, de 23 de setembro de 1997. **Institui o Código Nacional de Trânsito**. República Federativa do Brasil. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/9503compilado.htm. Acesso em: 16 fev. 2025.

BRASIL. Estatuto da cidade: Lei n. 10.257 de 10 de julho de 2001. **Que estabelece diretrizes gerais da política urbana**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/10257.htm. Acesso em: 9 fev. 2025.

BRASIL. **Institui a Política Nacional de Arborização Urbana, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Arborização Urbana, e dá outras providências**.

Projeto de Lei n. N° 3113, de 2023. Brasília: Senado Nacional. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9390282&ts=1730185899461&disposition=inline>. Acesso em: 9 fev. 2025.

BRASIL. Presidência da República. Decreto n° 12.041, de 5 de junho de 2024. **Institui o Programa Cidades Verdes Resilientes**. Brasília, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/d12041.htm. Acesso em: 16 fev. 2025.

BRASIL. Presidente da República. Lei n. 6.766/1979 de 19 de dezembro de 1979. **Que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências**. Brasília: Presidência da República, 1979. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em 16 fev. 2025.

BRASIL. Presidência da República. Lei n. 12.651 de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. Brasília: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 16 fev. 2025.

BRASIL. Política Nacional do Meio Ambiente. Lei n. 6.938/1981 de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências**. Brasília: Presidência da República, 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 16 fev. 2025.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei n. 12.305 de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 5 de fev. 2025.

BRASIL. Política Nacional do Saneamento. Lei n. 11.445 de 5 de janeiro de 2007. **Que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico**. Brasília: Presidência da República, 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 9 fev. 2025.

BUCE, C. A.; COSSA, E. F. R.; KATAOKA, A. M.; GILONI-LIMA, P. C.. Arborização urbana como estratégia de educação ambiental no contexto de emergência climática no município da cidade de Maputo. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 40, n. 3, p. 97–116, 2023. DOI: 10.14295/remea.v40i3.15716. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/15716>. Acesso em: 8 fev. 2025.

CANIL, K.; MOURA, R. B.; SULAIMAN, S. N.; TORRES, P. H. C.; NETTO, A. L. A.; JACOBI, P. R. Vulnerabilidades, riscos e justiça ambiental em escala macro metropolitana. **Mercator**, v. 20, p. 1-15, 2021. Tradução. DOI: <https://doi.org/10.4215/rm2021.e20003>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/mercator/a/zbBrtd9Fx963k7WCf8TwLRy/#>. Acesso em: 08 fev. 2025.

CARDOSO, L. L.; PFITSCHER, E. D.; ROSA, F. S.; CARDOSO, T. L.; COSTA, C. B. Transparência Pública: Análise em Portais de Transparência do Poder Executivo Municipal do Brasil. **Meta: Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 29, p. 443-472, 2018.

CARNEIRO, E. J.; PEREIRA, V. P. Dimensão ambiental dos conflitos urbanos: reflexões a partir do estudo de caso da formação de um bairro periférico. *In*: XVI ENANPUR. 2015, Belo Horizonte. **Anais**. Sessões Temáticas, Natureza, reprodução social e bens comuns. Belo Horizonte. 2015. Disponível em: <https://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenanpur/article/view/1757/1736>. Acesso em: 18 ago. 2024.

CARVALHO NETO, F. M de.; ANTONELLO, I. T.; VEIGA, L. A. Reflexões teóricas sobre planejamento urbano e cidadania. **Terra Livre**, [S. l.], v. 2, n. 61, p. 17–56, 2024. DOI: 10.62516/terra_livre.2023.3468. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/terralivre/article/view/3468>. Acesso em: 8 fev. 2025.

COELHO, C.; VITORINO, D.; GUEDES RODE, J.; BOSCHETTI, C.; GARBUGIO DA SILVA, A.; BERGAMO FENILLI, . A.; KANIESKI, R.; DOS SANTOS, F. ANÁLISE ESTRUTURAL E ESPACIAL DO COMPONENTE ARBÓREO ARBUSTIVO COMO ELEMENTO DE PAISAGEM TURÍSTICA. **MIX Sustentável**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 159–170, 2020. DOI: 10.29183/2447-3073.MIX2020.v7.n1.159-170. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/4350>. Acesso em: 8 fev. 2025.

COLETTI, E. P.; G. MÜLLER, N.; WOLSKI, S. S. Diagnóstico da arborização das vias públicas do município de Sete de Setembro - RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 110–122, 2008. DOI: 10.5380/revsbau.v3i2.66353. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66353>. Acesso em: 20 fev. 2025.

COPEL. Companhia Paranaense de Energia. **Poda e serviços próximos a rede**. 2025. Disponível em: <https://www.copel.com/site/copel-distribuicao/poda-ou-erradicacao-de-arvores/>. Acesso em: 9 fev. 2025.

CORREA, R. L. Espaço: um conceito- chave da Geografia. *In*: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. C.; CORREA, R. L. (Org). **Geografia: Conceitos e temas**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, Ed. 21ª, 2022. p. 15 - 47.

CORREA, R. L. **O espaço Urbano**. 3. ed. São Paulo: Ática, 1995. 94p. (Princípios: 174).

COSTA, H. S. M.; BRAGA, T. M. Entre a conciliação e o conflito: dilemas para o planejamento e a gestão urbana e ambiental. *In*: X Seminário sobre a Economia Mineira, 2002. **Anais**. UFMG, 2002. Disponível em https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6116419/mod_resource/content/1/2002_CO STA_BRAGA_Entre%20a%20concilia%C3%A7%C3%A3o%20e%20o%20conflito.pdf. Acessado em: 18 ago. 2002.

COSTA, L. S da; MARQUES, T. L.; AGUIAR, G. A. de; COSTA, J. B. da; BALDUINO, R. V.; IWATA, B. de F. Arborização da Avenida Adolfo Jonh Terry e os Conflitos com Equipamentos Urbanos, Corrente-PI: Arborization of Adolf John Terry Avenue and conflicts with urban facilities, CORRENTE - PI. **Cadernos Cajuína**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 134–144, 2024. DOI: 10.52641/cadcaj.v2i2.39. Disponível em: <https://v3.cadernoscajuina.pro.br/index.php/revista/article/view/474>. Acesso em: 20 fev. 2025.

CRUZ, G. C. F da. **Clima Urbano de Ponta Grossa- PR: uma abordagem da dinâmica climática em cidade média subtropical brasileira**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2009. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USP_a524aaa7f7120301a4e6cee53d9fce83. Acesso em: 8 fev. 2025.

CUNHA, V. L. C. M.; MAGALHÃES, L. M. S.; FREITAS, W. K.; MENDONÇA, B. A. F. Conflitos da arborização com elementos urbanos na cidade de Valença, Estado do Rio de Janeiro. **REVSBAU**, Curitiba – PR, v. 15, n. 2, p. 28-41, 2020.

CANDORIN, D. A.; MELLO, N. A de.; MONTEMEZZO, E. Aspectos químicos e morfológicos dos solos urbanos utilizados pelas espécies *Lagerstroemia indica* L., *Schinus molle* L. e *Bauhinia variegata* L. EM TRÊS BAIRROS DA CIDADE DE PATO BRANCO – PR. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.8, n.3, p39-51, 2013

ECKERT, N. H.; MASCARÓ. Atuação da infraestrutura verde como qualificadora da ambiência urbana em centros consolidados – caso de Passo Fundo RS. **Revista de Arquitetura da IMED**, v. 3, n. 2, p. 168-176, 2014.

ELIAS, G. A.; CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R. ÁRVORES NATIVAS PARA ARBORIZAÇÃO URBANA NO SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S. l.], v. 15, n. 5, p. 12, 2020. DOI: 10.33240/rba.v15i5.22907. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbagroecologia/article/view/50182>. Acesso em: 8 fev. 2025.

FELIPPE, B. M.; BOLZAN, M. R.; EUGENIO, F. C.; BOBROWSKI, R. Análises diretivas para o processo de gestão da arborização de calçadas em São Pedro do Sul, RS. **Ciência Florestal**, [S. l.], v. 32, n. 4, p. 2035–2056, 2022. DOI: 10.5902/1980509866158. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/66158>. Acesso em: 8 fev. 2025.

FERNANDEZ, M. P.; VARGAS, A. La ciudad y los árboles: Conflicto entre arbolado e infraestrutura. **Agronomía y Forestal**, v. 43, p. 32-36, 2011.

FONTES, Y. M. Saúde Mental no ambiente urbano: A importância da arborização e jardinagem urbana para o meio ambiente e qualidade de vida dos cidadãos. **Pensar Acadêmico**, Manhauçu, v.21, n.3, p. 1902-1909, 2023. DOI: <https://doi.org/10.21576/pensaracadmico.2023v21i3.3905>. Disponível em:

<https://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/pensaracademico/article/view/3905>. Acesso em: 8 fev. 2025.

FREITAS, E. G.; PIRES, D. A. A problemática ambiental urbana: Desafio para a gestão sustentável das cidades brasileiras. *In*: da SILVA, A. M.; MEIRA, S. A.; MIRANDA, L. C.; MEIRELES, A. J. de ADRADE. (ORG). **Planejamento Urbano**. Mossoró – RN: EDUERN, 2017. 252p.

FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L. E.; PRATES, V.; WREGE, M. S. Caracterização ambiental de duas regiões do Bioma Mata Atlântica no Paraná e sua importância para estudos em serviços ambientais. *In*: PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B de.; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Org) **Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília – DF. EMBRAPA. 2015. p 3-53.

GALHARDO, C.; RUIZ, M. S.; FERREIRA, M. F.; KNISS, C. T. Ciberdemocracia e arborização urbana: Um estudo sobre informações digitais públicas de São Paulo e Nova Iorque, **Anais**, VI SINGEP, São Paulo, p. 1 – 16, 2017.

GALLO, D.; GUARALDO, E. Arborização Urbana como infraestrutura na constituição de uma cidade com qualidade de vida: potencialidades em Campo Grande/MS. **Revista Nacional de Gerenciamento de cidades**, v. 5, n. 31, p. 78-89, 2017.

GIOMETTI, A. B. R.; FLORÊNCIO, J. G.; BOECHAT, L. P. O aumento do número de desastres ambientais e sua influência sobre as ações da ONU. *In*: **I Seminário Internacional de Pesquisa em Políticas Públicas e Desenvolvimento Social**, França, 22 a 24 de Setembro, 2014.

GOMES, P. C da. C. **Quadros geográficos: uma forma de ver, uma forma de pensar**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 2 ed. 2022. 158p

GOMES, P. C da. C. Um lugar para a Geografia: contra o simples, o banal e o doutrinário. *In*: /MENDONÇA, F. A.; LOWEN-SAHR, C. L; Silva, M (Org). **Espaço e tempo :complexidade e desafios do pensar e do fazer geográfico**. Curitiba. ADEMADAN, 2009. p

GONÇALVES, L. M.; MONTEIRO, P. H. S.; SANTOS, L. S.; MAIA, N. J. C.; ROSAL, L. F. Arborização urbana: A importância do seu Planejamento para a Qualidade de Vida nas Cidades. **Ensaios Cienc.**, v. 22, n. 2, p. 128-136, 2018.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N.; FERREIRA, D. G. S.; FERREIRA, R, G, **Arborização Urbana**, Viçosa, CPT, 2009. 304p.

GUIMARÃES, M. G.; CARDOSO JÚNIOR, R. A. F.. Diagnóstico e análise dos conflitos da arborização urbana: estudo de caso do bairro do Grajaú (Rio de Janeiro). **Revista Internacional de Ciências**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 92–104, 2019. DOI: 10.12957/ric.2019.37464. Disponível em: <https://www.epublicacoes.uerj.br/ric/article/view/37464>. Acesso em: 9 jun. 2024.

HUI, K. K. W.; WONG, M. S.; KWOK, C. Y. T.; LI H.; ABBAS, S.; NICHOL, J. E. Unveiling falling urban trees before and during Typhoon Higos (2020): empirical case study of potential structural failure using tilt sensor. **Forests**, v. 13, p. 1 – 19, 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Portal Cidades**. 2025. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/ponta-grossa/panorama>. Acesso em: 9 fev. 2025.

JULIÃO, D. Gestão participativa da arborização urbana de municípios paulistas: implicações, desafios e propostas. **Risco Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo (Online)**, São Carlos, Brasil, v. 18, p. 106–118, 2020. DOI: [10.11606/issn.1984-4506.v18i2p106-118](https://doi.org/10.11606/issn.1984-4506.v18i2p106-118). Disponível em: <https://revistas.usp.br/risco/article/view/170556>. Acesso em: 8 fev. 2025.

JATOBÁ, S. U. S. Urbanização, Meio Ambiente e Vulnerabilidade Social. **Ipea Boletim regional, urbano e ambiental**, v. 5. Jun. 2011. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/4682>. Acesso em: 20 fev. 2025.

KULCHETSCKI, L.; CARVALHO, P. E.; KULCHETSCKI, S. S.; RIBAS, L. L. F.; GARDINGO, J. R.; Arborização urbana com essências nativas: uma proposta para a região centro-sul brasileira. **Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.**, Ponta Grossa, v. 12, n. 3, p. 25 – 32, 2006.

LACERDA, N. P.; SOUTO, P. C.; DIAS, R. S.; SOUTO, L. S.; SOUTO, J. S. Percepção dos residentes sobre a arborização da cidade de São José de Piranhas – PB. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v. 5, n. 4, p. 81- 95, 2010.

LEAL, F. G.; VERAS NETO, F. Q; NABOZNY, G. C. Ecologia política e conflitos ambientais: lutas por justiça ambiental. **Germinal: marxismo e educação em debate**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 535–549, 2021. DOI: 10.9771/gmed.v13i2.44945. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/44945>. Acesso em: 8 fev. 2025.

LENÇO, R. R. G.; GEORGES, M. R. R. A produção científica sobre planejamento urbano municipal e plano diretor: um estudo bibliométrico na base de dados de teses e dissertações do Brasil. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, [S. l.], v. 9, n. 8, 2023. Disponível em: <https://www.revistacaribena.com/ojs/index.php/rccs/article/view/2306>. Acesso em: 8 fev. 2025.

LEITÃO, F. S.; BARBOSA, G. S. Arborização de vias públicas: Planejamento passeio-calçada. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, Campo do Goytacazes/RJ, v. 11, n. 1, p. 151 -168, 2017.

LUNDGREN, W. J. C.; AMORIM, T. L.; LUNDGREN, G. A. Correlação entre árvores na calçada e consumo de energia elétrica, **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v. 10, n. 4, p. 23 - 35, 2015.

MAGALHÃES, L. M. S. Arborização e florestas urbanas -terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileira. **Floresta e Ambiente**. v. 1. p. 23-26, 2006.

MARCHIONI, M.; RAIMONDI, A.; SILVA, J. C. A.; YAZAKI, L. F. O. L.; VELASCO, G. D. N.; BRAZOLIN, S.; SILVA FILHO, C. A.; BECCIU, G. Soluções baseadas na natureza como instrumento de melhoria da arborização urbana, auxiliando na construção de cidades sensíveis à água e resilientes às mudanças climáticas. **Revista LABVERDE**, São Paulo, v. 12, n. 01, 2022.

MARENGO, J. A. Como as pesquisas das universidades podem ajudar na prevenção de desastres naturais? **Cadernos ADENAUER XVI**, n. 2, 2015.

MARTELLI, A. Arborização urbana versus qualidade de vida no ambiente construído. **Revista Faculdades do Saber**. v. 1 n. 2. 2016.

MAYER, C. L. D.; OLIVEIRA FILHO, P. C.; BOBROWSKI, R. ANÁLISE ESPACIAL DE CONFLITOS DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS: CASO IRATI, PARANÁ. **FLORESTA**, [S. l.], v. 45, n. 1, p. 11–20, 2014. DOI: 10.5380/rf.v45i1.34309. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/34309>. Acesso em: 8 fev. 2025.

MEDEIROS, J. S de.; CÂMARA, G. Geoprocessamento para projetos ambientais. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (Org.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>. Acesso em: 8 fev. 2025.

MEJ, T.; ZAMBILO, I. A.; HORNES, K. L.; ROQUE, E. A. Uma Análise do Fenômeno Ocorrido em 2015 nos Bairros Amália e Maria Otilia no Município de Ponta Grossa – Paraná. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, [S. l.], v. 6, n. 1, 2024. DOI: 10.48075/ijerrs.v6i3.32394. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ijerrs/article/view/32394>. Acesso em: 9 fev. 2025.

MILANO, M.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro. Light, 2000. 226p

MIRANDA, T. O.; CARVALHO, S. M. Levantamento quantitativo e qualitativo de indivíduos arbóreos presentes nas vias do bairro da Ronda em Ponta Grossa – PR. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v. 4, n. 3, p. 143 -157, 2009.

MORAES, L. C. A. Gestão pública e política de mobilidade e arborização: conflitos de interesses. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 1, p. 245–266, 26 Jul 2017. Disponível em: <https://periodicoselétronicos.ufma.br/index.php/rppublica/article/view/7331>. Acesso em: 18 ago 2024.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, v. 22, n. 37, p. 7 – 32, 1999.

MPPR. Ministério Público do Estado do Paraná. **Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana**, 2. Ed, Curitiba, 2018.

NASCIMENTO, M. A. P.; CARDOSO, H. M.; MARTINI, A. Percepção da população sobre espaços arborizados de Viçosa – MG. **Geo UERJ**, [S. l.], n. 41, p. e44145, 2022. DOI: 10.12957/geouerj.2022.44145. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/geouerj/article/view/44145>. Acesso em: 9 jun. 2024.

NESPOLO, C. C. C.; ABREU, L. E.; VICENTE, C. P.; PERES, R. B. Planos diretores de arborização Urbana: Necessidade de Incorporação na legislação brasileira. **REVSBAU**, v. 15, n. 2, p. 42 – 55, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/70466>. Acesso em: 20 fev. 2024.

NOBRE, R. V. L.; TREVISAN, H.; CARVALHO, A. G. Avaliação espacial e fitossanitária de árvores urbanas no município de Nova Friburgo, RJ, **Silvicultura e Manejo Florestal: Técnicas de utilização e conservação da natureza**, v. 2, 2021. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/210303773.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2024.

OLIVEIRA, G. S.; TAVARES, A. A. Levantamento e caracterização das variáveis utilizadas em estudos sobre a arborização urbana, **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v. 7, n. 3, p. 75 -87, 2012.

OLIVEIRA, P. C.; CARDOSO, P. H. Desinformação Estatística: Um Olhar sobre a Eleição Municipal de 2024 em Santos-SP. **Revista Ensin@ UFMS**, v. 5, n. 9, p. 640-661, 31 dez. 2024. DOI: <https://doi.org/10.55028/revens.v5i9.22332>. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/anacptl/article/view/22332>. Acesso em: 8 fev. 2025.

OLIVEIRA, S. S. de J. de; CORREA, J. R.; RIBEIRO, A. T.; VICENZOTT, B. N.; MARIANO, M. de O.; PADILHA, J. C.; RODRIGUES, A. E.; PAMPLONA, V. M. S. Percepção da população sobre arborização urbana em Paragominas, Pará / Perception of the population on urban afforestation in Paragominas, Pará. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 7, p. 51691–51701, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n7-713. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13949>. Acesso em: 9 jun. 2024.

PARANÁ. Governo do Estado. Lei 20070 de 18 de dezembro de 2019. **Autoriza a incorporação do Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná e do Instituto das Águas do Paraná, pelo instituo Ambiental do Paraná, e dá outras providências**. Curitiba: Governo do Estado, 2019. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/pr/lei-ordinaria-n-20070-2019-parana-autoriza-a-incorporacao-do-instituto-de-terras-cartografia-e-geologia-do-parana-e-do-instituto-das-aguas-do-parana-pelo-instituto-ambiental-do-parana-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 16 fev. 2025.

PARIZZI, M. G.; Desastres naturais e induzidos e o risco urbano. **Geonomos**, v. 22, n. 1, p. 1 – 9, 2014.

PINHEIRO, M. A.; COSTA, D. R da.; DUTRA, F. B.; FRANCISCO, B dos. S.; TERAÇÃO, B. S.; PERUSSI, G.; VIVEIROS, E.; SILVA, J. M. S. da . Analysis of the

composition and distribution of street trees as a tool for urban planning. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. e8311326016, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.26016. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26016>. Acesso em: 8 feb. 2025.

PMPG. Prefeitura Municipal de Ponta Grossa. **Central de Atendimento 156**, Ponta Grossa, 2024. Disponível em: <https://prefeitura156.pontagrossa.pr.gov.br/> Acesso em: 23 de ago. 2024.

PMPG. Prefeitura Municipal de Ponta Grossa. **Protocolo Online – OXY**, Ponta Grossa, 2024. Disponível em: <https://servicos.pontagrossa.pr.gov.br/protocolo/consultaProcesso> Acesso em: 23 de ago. 2024.

PMPG. Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, Lei Municipal nº 12.345, de 20 de novembro de 2015. **Institui o sistema municipal de licenciamento e fiscalização ambiental, e dá outras providências**. Ponta Grossa. 2015. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/ponta-grossa/lei-ordinaria/2015/1235/12345/lei-ordinaria-n-12345-2015-institui-o-sistema-municipal-de-licenciamento-e-fiscalizacao-ambiental-e-da-outras-providencias#:~:text=INSTITUI%20O%20SISTEMA%20MUNICIPAL%20DE,AMBIENTAL%2C%20E%20D%C3%81%20OUTRAS%20PROVID%C3%81NCIAS>. Acesso em: 16 fev. 2025.

PMPG. Prefeitura Municipal de Ponta Grossa. Lei de Parcelamento e ocupação do solo do município. Lei n. 14.468 de dezembro de 2022. **Regula o parcelamento e ocupação do solo do Município de Ponta Grossa**. Ponta Grossa: Câmara de Vereadores, 2022. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/ponta-grossa/lei-ordinaria/2022/1447/14468/lei-ordinaria-n-14468-2022-dispoe-sobre-o-parcelamento-e-ocupacao-do-solo-do-municipio>. Acesso em: 9 fev. 2025.

PMPG. Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, Decreto Municipal nº 17.015, de 27 de fevereiro de 2020. **Disciplina a poda e supressão de elementos arbóreos situados no Município de Ponta Grossa**. Ponta Grossa. 2020. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/ponta-grossa/decreto/2020/1702/17015/decreto-n-17015-2020-disciplina-a-poda-e-supressao-de-elementos-arbores-situados-no-municipio-de-ponta-grossa#:~:text=Disciplina%20a%20poda%20e%20supress%C3%A3o,no%20Munic%C3%ADpio%20de%20Ponta%20Grossa.&text=DISPOSI%C3%87%C3%95ES%20PRELIMINARES-.Art.,%C3%A0s%20prescri%C3%A7%C3%B5es%20estabelecidas%20neste%20Decreto>. Acesso em: 16 fev. 2025.

ROBAINA, L. E. S. Espaço Urbano: Relação com os Acidentes e Desastres Naturais no Brasil. **Ciência e Natura**. v. 30, n. 2, p. 93–105, 2008. DOI: 10.5902/2179460X9841. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/9841>. Acesso em: 18 aug. 2024.

ROCHA, A. G. B.; ROCHA, R. B. A cartografia ao longo da história da humanidade: importância e avanços técnicos. **Ensino em perspectivas**, Fortaleza, v. 2, n.2, p. 1-17, 2021.

ROCHA, A. G. F.; FERMINO, F. S. Percepção/Diagnóstico da arborização Urbana na cidade de Santana do Livramento/RS. **Conjecturas**, [S. l.], v. 22, n. 11, p. 198–209, 2022. DOI: 10.53660/CONJ-1340-W52. Disponível em: <https://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/1340>. Acesso em: 9 jun. 2024.

RODRÍGUEZ, L. C.; FÁLCON, J. C. P. Diagnóstico del arbolado viario de El Vedado: composición, distribución y conflictos con el espacio construido. **Arquitectura y Urbanismo**. V. 26, n. 2, 2015.

ROMERO, M, A. B. Frentes do urbano para a construção de indicadores de sustentabilidade intraurbana. **Paranoá**, v. 3, n. 4, p. 47–62, 2007. DOI: 10.18830/issn.1679-0944.n4.2007.12103. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/paranoa/article/view/10522>. Acesso em: 18 ago. 2024.

SALLES, M. C. T.; GRÍGIO, A. M; SILVA, M. R. F da. Expansão urbana e conflito ambiental: uma descrição da problemática do município de Mossoró, RN - Brasil / A expansão urbana e o conflito ambiental: breve descrição do problema de Mossoró, RN (Brasil). **Sociedade & Natureza** , v. 2, 2013. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/14389>. Acesso em: 18 ago. 2024.

SANDOVAL, M. C.; ORTEGO, M. I.; ROCA, E. Tree Ecosystem Services, for Everyone? A Compositional Analysis Approach to Assess the Distribution of Urban Trees as an Indicator of Environmental Justice. **MDPI Sustainability**, v. 13, n. 3, p. 1-21, 2020. DOI: 10.3390/su12031215. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/3/1215>. Acesso em: 8 fev. 2025.

SANTOS EURICH, Z. R.; CARNEIRO, D. C.; MALISKI, L. F.; GONÇALVES, N. G. T.; CARVALHO, S. M. Análise da arborização urbana da área central de Ponta Grossa – PR. **Revista Perspectiva Geográfica**, v. 9, n.10, 2014.

SANTOS, M. F. N.; ENOKIBARA, M.; FONTES, M. S. G. C. Tendências de estudo em infraestrutura verde no Brasil. *In: I Simpósio Brasileiro de Cidades, Paisagem e a Natureza*. Bauru, SP, p. 118- 137, 2020.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de Vias Públicas: Ambiente X Vegetação**. Porto Alegre: Palloti, Ed. 01, 2001.

SEIXAS, P. C.; BAPTISTA, L.; DIAS, R. C.. Sociometrias territoriais de participação cidadã: mapas de Kernel como ferramenta de apoio ao planejamento estratégico municipal. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [S. l.], v. 12, 2020. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/Urbe/article/view/26470>. Acesso em: 8 fev. 2025.

SERVA, G. J. P.; SANTOS, K. O. S.; CORREIA, L. S. Conflitos entre a rede elétrica e a arborização de Brasília. *In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da*

Agronomia, **CONTECC**, 2022. Disponível em:

<https://www.confea.org.br/midias/uploads-imce/Contecc%202022/Civil/CONFLITOS%20ENTRE%20A%20REDE%20EL%C3%89TRICA%20E%20A%20ARBORIZA%C3%87%C3%83O%20DE%20BRAS%C3%8DLIA.pdf>. Acesso em: 19 ago, 2024.

SEWAYBRICKER, D. A. M.; SILVA, C. H. C da. Análise da justiça ambiental por meio de sistemas de informação geográfica no município de Sorocaba – SP.

Geografia. Rio Claro-SP, v.46, n.1, 2021. DOI:

<https://doi.org/10.5016/geografia.v46i1.15839>. Disponível em:

<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/15839> acesso em: 8 fev. 2025.

SILVA, A. G.; PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Avaliando a arborização urbana**. Viçosa. Aprenda Fácil, 2017. 296p.

SILVA, A. S da. Solos urbanos. *In*: GUERRA, J. T. (Org). **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2011. p. 43 – 69.

SILVA, C. R.; GOBBI, B. C.; SIMÃO, A. A. O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: Descrição e Aplicação do Método.

Organizações rurais & agroindustriais, v. 7, n. 1, 2011).

SIQUEIRA, J. C de.; MENDONÇA, L. F. M de. Soluções hoje, problemas amanhã: Uma análise da arborização do bairro Leblon, Rio de Janeiro. **BOTÂNICA**. N. 68 p. 311-318. São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas, 2015. Disponível em <https://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/volumes/068/012.pdf>.

Acesso em: 8 fev. 2025.

SOBRAL, A.; FREITAS, C. M.; ANDRADE, E. V.; LYRA, G. F. D.; MASCARENHAS, M. S.; ALENCAR, M. R. F.; CASTRO, R. A. L.; FRANÇA, R. F. Desastres naturais – sistemas de informação e vigilância: uma revisão da literatura.

Epidemiol.Serv.Saúde, Brasília. v. 19, n. 4, p.389-402, out-dez 2010.

SOUZA, M. L de. Articulando ambiente, território e lugar: A luta por justiça ambiental e suas lições para a epistemologia e a teoria geográficas. **AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 16, 2020. DOI:

10.48075/amb.v2i1.25277. Disponível em: [https://e-](https://e-revista.unioeste.br/index.php/ambientes/article/view/25277)

[revista.unioeste.br/index.php/ambientes/article/view/25277](https://e-revista.unioeste.br/index.php/ambientes/article/view/25277). Acesso em: 8 fev. 2025.

SOUZA, M. L. de. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos**. 13 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.

SOUZA NETO, L. T. de.; SILVA, M. T. da.; VALE, W. K. S. do.; GRÍGIO, A. M.. O uso do mapa de Kernel como subsídio para identificação da dispersão dos focos de queimadas no município de Mossoró (RN). **Revista de Geografia**, [S. l.], v. 38, n. 2, p. 244–264, 2021. DOI: 10.51359/2238-6211.2021.247425. Disponível em:

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/revistageografia/article/view/247425>.

Acesso em: 8 fev. 2025.

SOUZA, R. C.; CINTRA, D. P. Arborização viária e conflitos com equipamentos urbanos no bairro da Taquara, RJ. **Floresta e Ambiente**, v. 14, n. 1, p. 35 – 33, 2007.

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: 8 fev. 2025.

TAVARES, W.; CERQUINHO, K. G.; PAULA, A. P. P. Participação virtual na gestão pública no âmbito Municipal uma análise dos portais eletrônicos das capitais brasileiras. **Desenvolvimento em questão**, v. 16, n. 43, p. 263 – 290, 2018.

TORALLES, C.; GERUNDO, A. P. S. Inventário de arborização viária: um estudo piloto para o bairro cassino, na cidade do Rio Grande, RS, Brasil, **Projectare**, v. 2, n. 2, p. 181 – 198, 2021.

VAN HAAFTEN, M. A.; MEUWISSEN, M. P. M.; GARDEBROEK, C.; KOPINGA, J. Trends in financial damage related to urban tree failure in the Netherlands, **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 15, p. 15 – 21, 2016.

VIEIRA, A. H.; ALVES, L. da S. F. O planejamento urbano na produção científica brasileira: revisão integrativa de literatura. **Qualitas Revista Eletrônica**, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 102–117, 2023. Disponível em: <https://revista.uepb.edu.br/QUALITAS/article/view/2461>. Acesso em: 8 fev. 2025.

VIEIRA, J. S. R. Cidades Sustentáveis / Sustainable Cities. **Revista de Direito da Cidade**. v. 4, n. 2, p. 1–39, 2020. DOI: 10.12957/rdc.2012.9710. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/rdc/article/view/9710>. Acesso em: 18 ago. 2024.

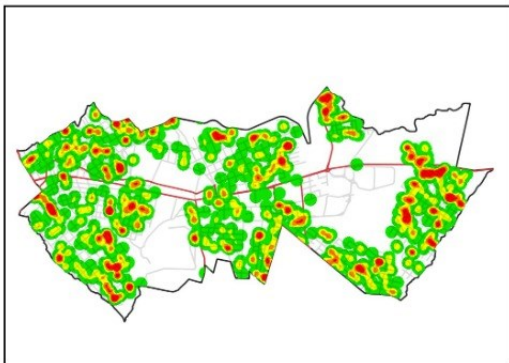
VIEZZER, J.; MORAES, E. N de; BIONDI, D.; MARTINI, A.; SCARANO, F. R. Áreas verdes, população e renda em Curitiba, PR, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 37–49, 2022. DOI: 10.5380/revsbau.v17i2.85848. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/85848>. Acesso em: 8 fev. 2025.

VILLAÇA, F. **Espaço Intra-urbano no Brasil**. Studeo Nobel. Ed. 2. 1998.

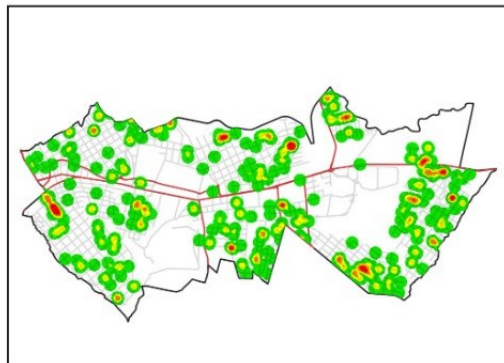
ZHUANG, Y.; XIE, D.; YU, X. Urban Tree Canopy and Environmental Justice: Examining the Distributional Equity of Urban Tree Canopy in Guangzhou, China. **Int. J. Environ. Res. Public Health**. 2023,20, 4050. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054050>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/20/5/4050>. Acesso em: 8 fev. 2025.

ANEXO A – CATÁLOGO DE MAPAS DE INTENSIDADE DE CONFLITO DO BAIRRO UVARANAS

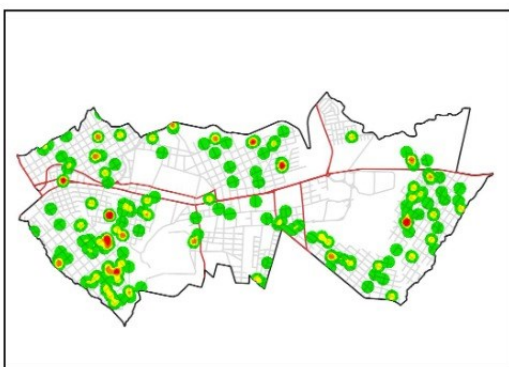
Intensidade de todas as tipologias de conflitos



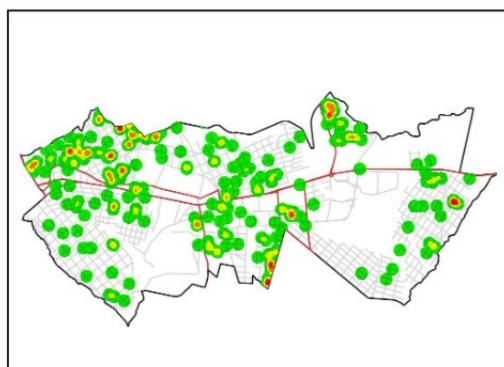
Intensidade do conflito fiação elétrica



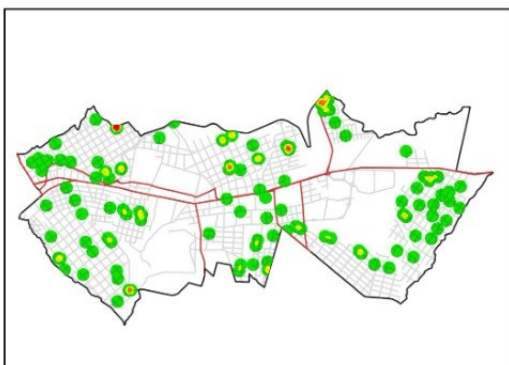
Intensidade do conflito outra árvore



Intensidade do conflito calçada



Intensidade do conflito outros



LEGENDA

- Bairro
- Vias principais
- Vias públicas
- Intenidade dos conflitos
 - Baixa
 - Média
 - Alta
 - Muito alta



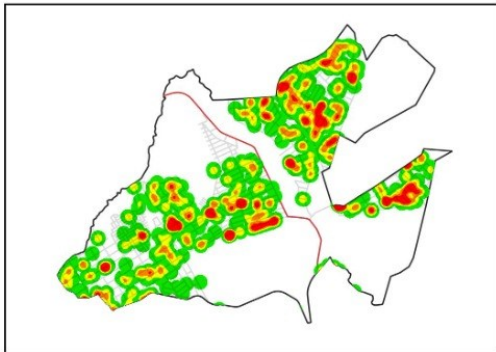
SISTEMA DE PROJEÇÃO: UTM
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
MERIDIANO CENTRAL 51° W; FUSO 22S

FONTE DOS DADOS:
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE;
OPENSTREETMAP - OSM;
PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTA GROSSA - PMPG.

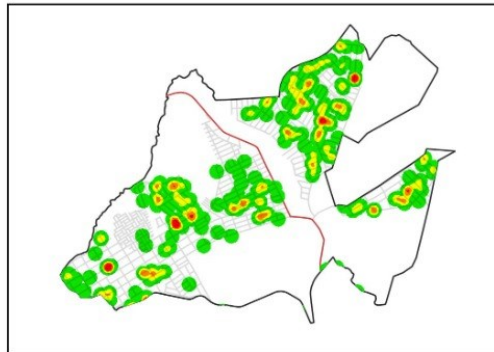
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ARAUJO, A. H.

ANEXO B – CATÁLOGO DE MAPAS DE INTENSIDADE DE CONFLITO DO BAIRRO NEVES

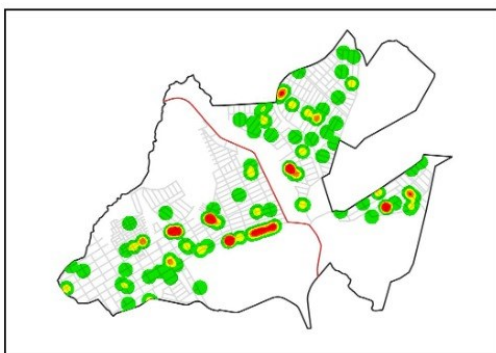
Intensidade de todas as tipologias de conflitos



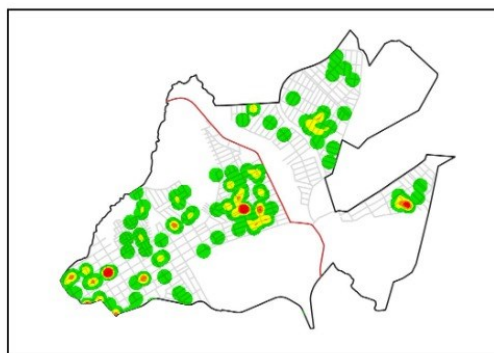
Intensidade do conflito fiação elétrica



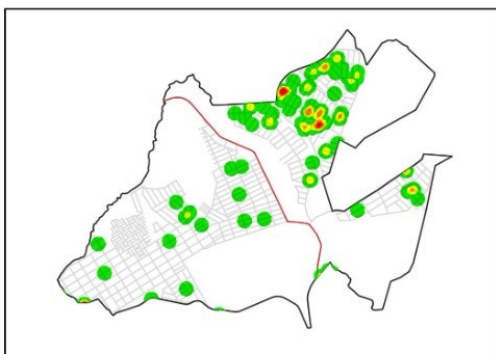
Intensidade do conflito outra árvore



Intensidade do conflito calçada



Intensidade do conflito outros



LEGENDA

- Bairro
- Vias principais
- Vias públicas
- Intensidade dos conflitos
- Baixa
- Média
- Alta
- Muito alta



SISTEMA DE PROJEÇÃO: UTM
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
MERIDIANO CENTRAL 51° W; FUSO 22S

FONTE DOS DADOS:
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE;
OPENSTREETMAP - OSM;
PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTA GROSSA - PMPG.

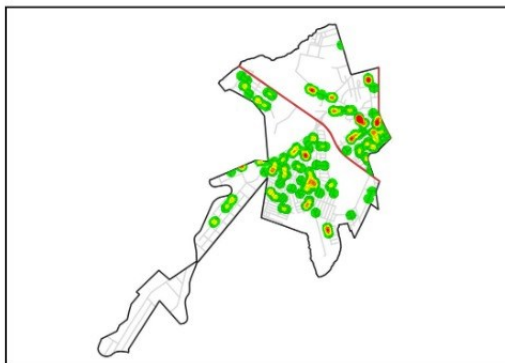
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ARAUJO, A. H.

ANEXO C - CATÁLOGO DE MAPAS DE INTENSIDADE DE CONFLITO DO BAIRRO COLÔNIA DONA LUIZA

Intensidade de todas as tipologias de conflitos



Intensidade do conflito fiação elétrica



Intensidade do conflito outra árvore



Intensidade do conflito calçada



Intensidade do conflito outros



LEGENDA

- Bairro
- Vias principais
- Vias públicas
- Intensidade dos conflitos
- Baixa
- Média
- Alta
- Muito alta



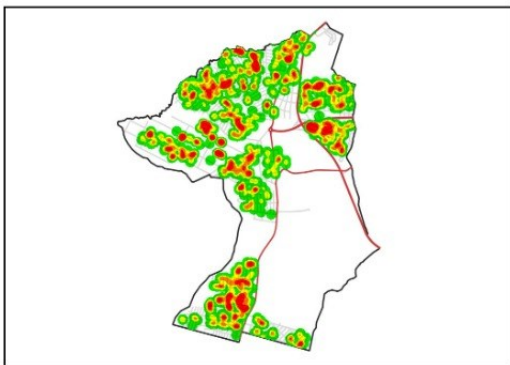
SISTEMA DE PROJEÇÃO: UTM
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
MERIDIANO CENTRAL 51° W; FUSO 22S

FONTE DOS DADOS:
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE;
OPENSTREETMAP - OSM;
PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTA GROSSA - PMPG.

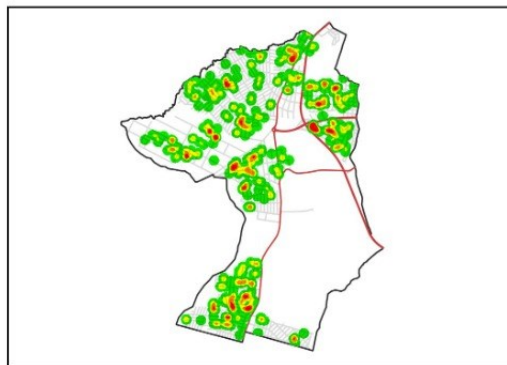
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ARAUJO, A. H.

ANEXO D - CATÁLOGO DE MAPAS DE INTENSIDADE DE CONFLITO DO BAIRRO CONTORNO

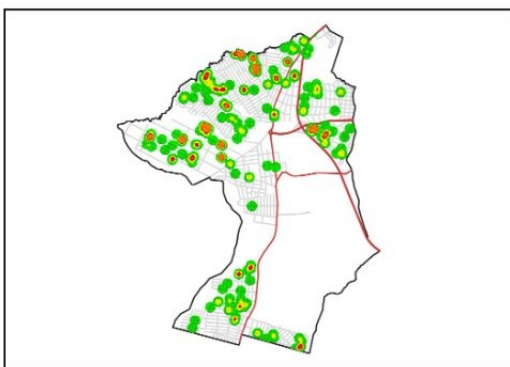
Intensidade de todas as tipologias de conflitos



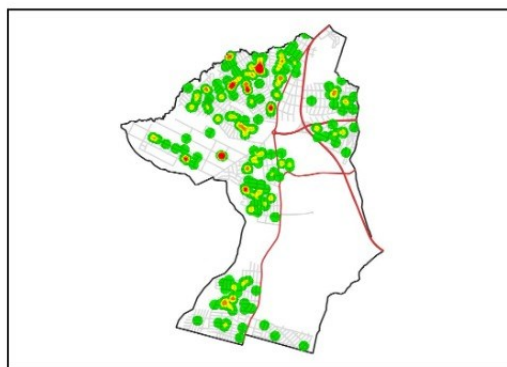
Intensidade do conflito fiação elétrica



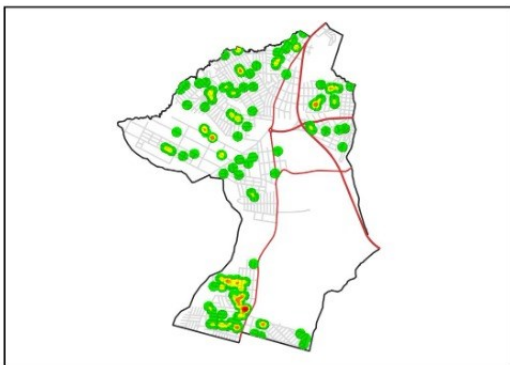
Intensidade do conflito outra árvore



Intensidade do conflito calçada



Intensidade do conflito outros



LEGENDA

- Bairro
- Vias principais
- Vias públicas
- Intensidade dos conflitos
- Baixa
- Média
- Alta
- Muito alta



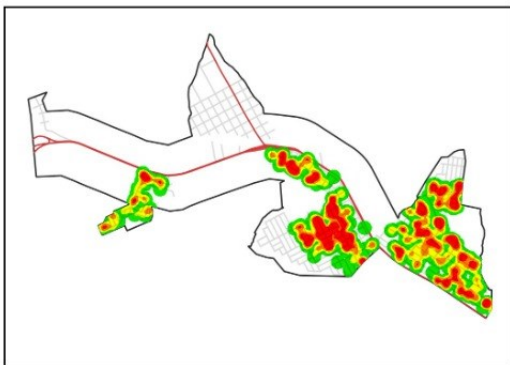
SISTEMA DE PROJEÇÃO: UTM
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
MERIDIANO CENTRAL 51° W; FUSO 22S

FONTE DOS DADOS:
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE;
OPENSTREETMAP - OSM;
PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTA GROSSA - PMPG.

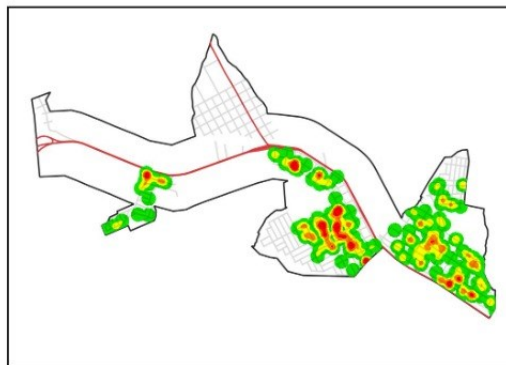
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ARAUJO, A. H.

ANEXO E - CATÁLOGO DE MAPAS DE INTENSIDADE DE CONFLITO DO BAIRRO PIRIQUITOS

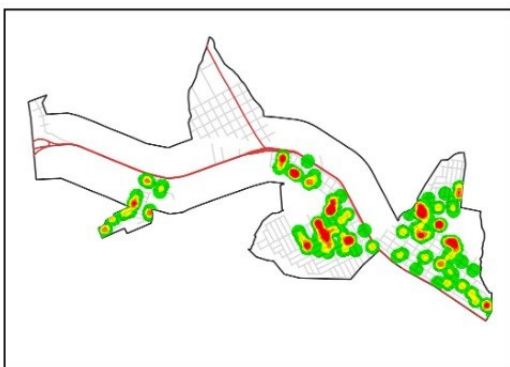
Intensidade de todas as tipologias de conflitos



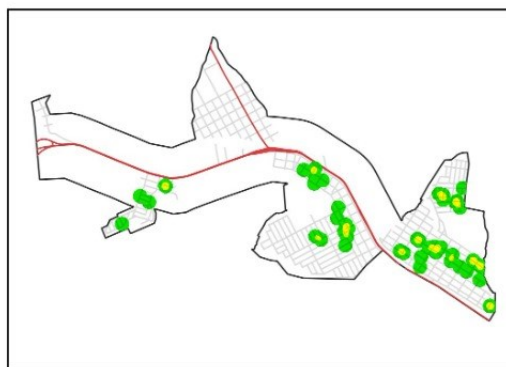
Intensidade do conflito fiação elétrica



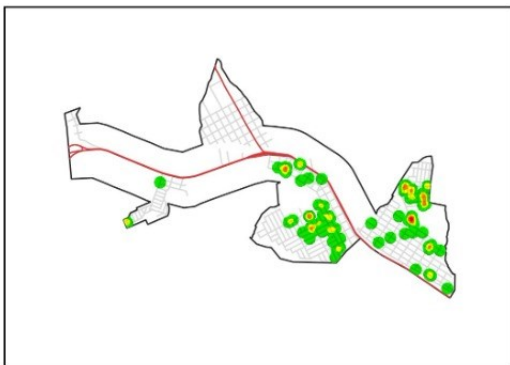
Intensidade do conflito outra árvore



Intensidade do conflito calçada



Intensidade do conflito outros



LEGENDA

- Bairro
- Vias principais
- Vias públicas
- Intensidade dos conflitos
- Baixa
- Média
- Alta
- Muito alta



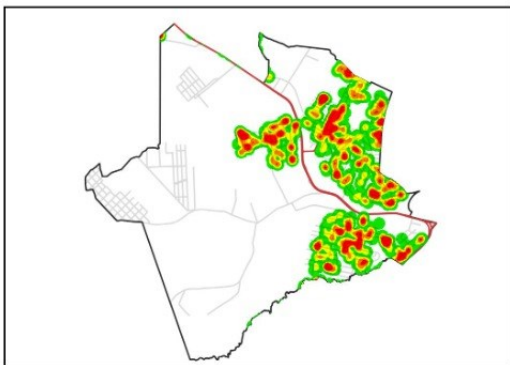
SISTEMA DE PROJEÇÃO: UTM
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
MERIDIANO CENTRAL 51° W; FUSO 22S

FONTE DOS DADOS:
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE;
OPENSTREETMAP - OSM;
PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTA GROSSA - PMPG.

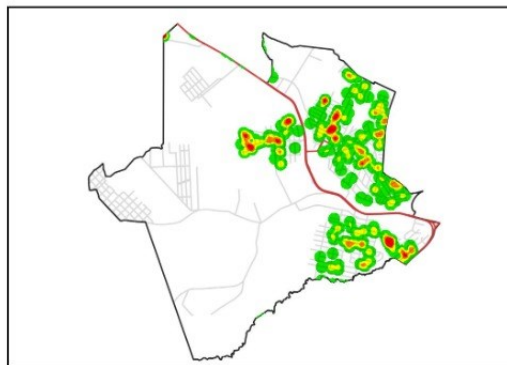
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ARAUJO, A. H.

ANEXO F - CATÁLOGO DE MAPAS DE INTENSIDADE DE CONFLITO DO BAIRRO CHAPADA

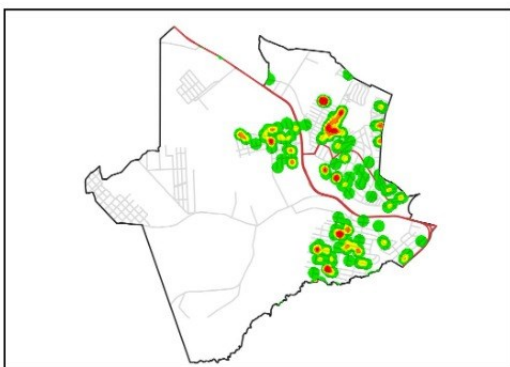
Intensidade de todas as tipologias de conflitos



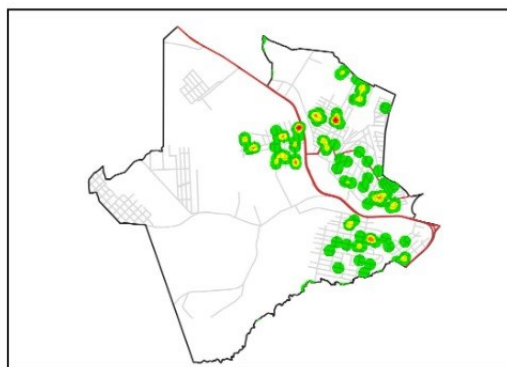
Intensidade do conflito fiação elétrica



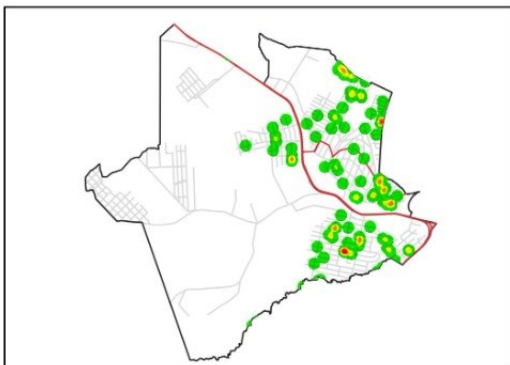
Intensidade do conflito outra árvore



Intensidade do conflito calçada



Intensidade do conflito outros



LEGENDA

- Bairro
- Vias principais
- Vias públicas
- Intensidade dos conflitos
- Baixa
- Média
- Alta
- Muito alta



SISTEMA DE PROJEÇÃO: UTM
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
MERIDIANO CENTRAL 51° W; FUSO 22S

FONTE DOS DADOS:
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE;
OPENSTREETMAP - OSM;
PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTA GROSSA - PMPG.

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
ARAUJO, A. H.