



Davi Zanella Biondo

ANÁLISE DA LEI DE ARBORIZAÇÃO URBANA NA CIDADE DE CRISSIUMAL/RS

Horizontalina - RS
2023

Davi Zanella Biondo

ANÁLISE DA LEI DE ARBORIZAÇÃO URBANA NA CIDADE DE CRISSIUMAL/RS

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária na Faculdade Horizontina, sob a orientação da professora Dr. Laís Coelho Teixeira Bins.

Horizontina - RS

2023

FAHOR - FACULDADE HORIZONTINA
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho final de curso

ANÁLISE DA LEI DE ARBORIZAÇÃO URBANA NA CIDADE DE CRISSIUMAL/RS

**Elaborada por:
Davi Zanella Biondo**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Ambiental e Sanitária

Aprovado em: 27/06/2023
Pela Comissão Examinadora

Prof.^a Dr.^a Laís Coelho Teixeira Bins
Presidente da Comissão Examinadora - Orientador

Me. Darciane Eliete Kerkhoff
FAHOR – Faculdade Horizontina

Dra. Marliza Beatris Reichert
FAHOR – Faculdade Horizontina

**Horizontina - RS
2023**

Á minha mãe e meu pai por todo o apoio e dedicação que tiveram comigo. A todos os amigos e amigas pelas palavras de apoio e incentivo durante a minha jornada acadêmica. A todos os professores, em especial a minha orientadora Laís Coelho Teixeira Bins, que me fizeram chegar até aqui.

AGRADECIMENTO

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Nunca ande por trilhas, pois assim só irá até onde outros já foram”.

(Alexander Graham Bell)

RESUMO

A arborização urbana é uma prática de fundamental importância para o desenvolvimento sustentável das cidades, pois a vegetação traz muitos benefícios para o meio ambiente e para a sociedade, entre eles, o equilíbrio do microclima da região, sombreamento, redução da poluição do ar. Porém, a ausência de legislações municipais e a desatualização das leis existentes acarretam um planejamento inadequado dessa arborização. Neste trabalho, foi realizada uma análise da arborização urbana e da legislação existente no município de Crissiumal/RS. A metodologia adotada neste estudo envolveu os seguintes passos: primeiramente, foi realizada a definição do tema de pesquisa, que foi seguido da delimitação das áreas estudadas. Os parâmetros verificados foram selecionados com base em revisão bibliográfica, levando em consideração alguns indicadores de plantio de árvores. Para coletar os dados necessários, foram realizadas saídas a campo, na qual foram aplicados questionários e feita as anotações dos dados obtidos. Após a coleta de dados, houve a compilação e organização das informações, utilizando ferramentas estatísticas e de análise qualitativa. No entanto, para garantir o sucesso dos projetos de arborização urbana, é necessário um planejamento cuidadoso, levando em consideração fatores como a escolha adequada das espécies, a manutenção regular, o envolvimento da comunidade e a avaliação dos resultados. Foi possível perceber que a participação ativa dos moradores e o apoio das autoridades municipais são fundamentais para o desenvolvimento e a continuidade desses projetos, ficando evidente após a análise o quão importante são o conhecimento e aplicação do que é apresentado em lei. Em suma, a arborização urbana desempenha um papel essencial na construção de cidades mais saudáveis, sustentáveis e agradáveis para se viver. Investir nessa prática é fundamental para enfrentar os desafios ambientais e melhorar a qualidade de vida nas áreas urbanas.

Palavras-chave: Arborização. Legislação. Qualidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Espécie <i>Tibouchina granulosa</i>	21
Figura 2 – Espécie <i>Bauhinia forficata</i>	22
Figura 3 – Arborização urbana em Curitiba (PR)	28
Figura 4 – Arborização urbana em Curitiba (PR)	28
Figura 5 – Fluxograma de etapas realizadas	29
Figura 6 – Município de Crissiumal e áreas analisadas	30
Figura 7 – Área 1 selecionada para estudo.....	31
Figura 8 – Área 1 analisada e pontos iniciais e finais percorridos.....	32
Figura 9 – Área 2 selecionada para estudo.....	33
Figura 10 – Área 2 analisada e pontos iniciais e finais percorridos.....	34
Figura 11 - Faixas etárias.....	42
Figura 12 – Escolaridade	43
Figura 13 – Resultados da Questão 1	44
Figura 14 – Resultados da Questão 2.....	45
Figura 15 – Resultados da Questão 3.....	46
Figura 16 – Resultados da Questão 4.....	47
Figura 17 – Situação de raízes expostas	48
Figura 18 – Situação de raízes expostas	49
Figura 19 – Resultados da Questão 5.....	50
Figura 20 – Resultados da Questão 6.....	51
Figura 21 – Resultados da Questão 7.....	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Espécies recomendadas para plantio.....	20
Quadro 2 – Espécies indicadas para plantio	26
Quadro 3 – Aspectos analisados nas visitas a campo	35
Quadro 4 – Espécies identificadas	37
Quadro 5 – Espécies não recomendadas segundo Lei Municipal nº 2421/2009.....	38
Quadro 6 – Espécies encontradas na área 1	39
Quadro 7 – Espécies encontradas na área 2	40
Quadro 8 – Comparativo entre municípios	53

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 TEMA	12
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA	12
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.4 JUSTIFICATIVA	12
1.5 OBJETIVOS	13
1.5.1 Objetivo Geral	13
1.5.2 Objetivos Específicos	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 ARBORIZAÇÃO URBANA	14
2.1.1 Parques urbanos	15
2.2 IMPACTOS AMBIENTAIS DA ARBORIZAÇÃO URBANA	15
2.2.1 Impactos positivos	15
2.2.2 Impactos negativos	16
2.3 PROBLEMAS NO AMBIENTE URBANO	17
2.4 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA	18
2.4.1 Utilização de espécies nativas ou exóticas	19
2.4.2 Espécies recomendadas para o ambiente urbano	20
2.4.3 Diagnóstico da arborização urbana	22
2.5 LEGISLAÇÕES RELACIONADAS A ARBORIZAÇÃO URBANA NO BRASIL ...	23
2.5.1 Histórico da legislação federal	23
2.5.2 Histórico da legislação estadual (Rio Grande do Sul)	24
2.5.3 Histórico da legislação no município de Crissiumal	25
2.5.4 Cidade modelo – Curitiba (PR)	27
3 METODOLOGIA	29
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	30
3.2 SELEÇÃO DAS ÁREAS PARA O DIAGNÓSTICO	31
3.2.1 Primeira área analisada – Bairro Centro	32
3.2.2 Segunda área analisada – Bairro Mirador	33
3.3 DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA	35
3.4 DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DE PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO	36
3.5 ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO VIGENTE	36
3.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS	37
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	37
4.1 RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA	37
4.1.1 Dados coletados	37
4.1.1.1 Área 1 – Bairro Centro	39
4.1.1.2 Área 2 – Bairro Mirador	40
4.2 RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DE PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO	43
4.3 ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO VIGENTE	53
CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	56
APÊNDICES	61
APÊNDICE A – DADOS COLETADOS NA ÁREA 1	61

APÊNDICE B – DADOS COLETADOS NA ÁREA 2.....	67
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO APLICADO	70

1 INTRODUÇÃO

A espécie humana vem substituindo o ambiente rural pelo meio urbano devido a várias questões, como, por exemplo, a incessante procura por melhores condições de emprego, além do contínuo aumento da mecanização no campo, o que acarreta em um rápido e desordenado crescimento das cidades, que acabam se expandindo sem um planejamento adequado. Com isso, têm causado mudanças significativas na paisagem, principalmente com a redução das áreas verdes devido ao corte de árvores para a construção de edificações ou para o desenvolvimento econômico das cidades (CABRAL, 2012). Conseqüentemente, isto, tem impactado o meio ambiente, com o aumento de áreas impermeáveis, resultando em mais alagamentos em dias chuvosos, maior poluição do ar, aumento das temperaturas das cidades alterando o seu microclima, entre outras.

A arborização é um dos temas pouco discutidos nas políticas públicas, somente é lembrado quando as empresas ou a população necessita suprimir alguma árvore ou áreas verdes, seja para a instalação de um empreendimento ou problemas com risco de queda.

O município de Crissiumal (RS) é um exemplo do que está ocorrendo nos dias de hoje, pois sua área urbana está aumentando e já possui 53,62% de ocupação (IBGE, 2017). Porém, é um dos poucos municípios da região noroeste do Rio Grande do Sul que possui legislações sobre a arborização urbana, sendo implementada no ano de 2009.

No entanto, a arborização urbana requer um planejamento cuidadoso, levando em consideração as características das diferentes espécies de árvores. Esse planejamento é essencial para antecipar os resultados a médio e longo prazo. A seleção adequada das espécies, considerando fatores como clima, solo, disponibilidade de água e espaço disponível, garante os benefícios desejados, como melhoria da qualidade do ar, redução do calor urbano e conservação da biodiversidade. No entanto, é importante também estar ciente dos possíveis impactos negativos, como danos às calçadas e interferências em infraestruturas. Com um planejamento adequado, é possível minimizar esses impactos e maximizar os benefícios da arborização.

Sabendo disso, é necessário avaliar e identificar se a legislação existente no município foi utilizada de forma correta, se os princípios da lei foram seguidos e se a

população foi beneficiada, analisando o processo de arborização urbana de dois bairros na cidade de Crissiumal (RS), avaliando as características das vegetações presentes nos espaços.

1.1 TEMA

Análise e avaliação dos impactos positivos e negativos da implementação da legislação sobre a arborização urbana.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Análise e avaliação dos impactos positivos e negativos da implementação da legislação sobre a arborização urbana realizada desde 2009 em dois bairros selecionados na cidade de Crissiumal (RS).

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

A arborização urbana é um dos temas pouco discutido nas políticas públicas, somente é lembrado quando as empresas ou a população necessita suprimir alguma árvore ou áreas verdes, seja para instalação de um empreendimento ou problemas com risco de queda. Na região noroeste do Rio Grande do Sul são poucos os municípios que possuem Lei de arborização implementada e vigente, como é o caso do município de Crissiumal. Em 2009 instituiu-se a Lei de Arborização, assim, o problema de pesquisa caracteriza-se com as seguintes perguntas: a legislação de arborização urbana do município de Crissiumal (RS) está sendo executada de forma eficiente pelo poder público e pela população? A legislação atual é condizente com as outras leis de arborização existentes no Brasil? Houve um planejamento para a implementação desta lei no município?

1.4 JUSTIFICATIVA

O município de Crissiumal (RS) é caracterizado como rural por abranger grande parte da população na área rural, com aproximadamente 46,38% nessa área e os outros 53,62% na área urbana (IBGE, 2017). Porém, essa concentração populacional rural vem decaindo, fazendo com que obviamente ocorra o aumento

populacional na área urbana, modificando e aumentando as necessidades de planejamento nas cidades.

Ligado a essa questão, Cecchetto *et al.* (2014) destaca que nos dias atuais as cidades estão cada vez mais urbanizadas, estando tomadas por edificações e construções que acabam suprimindo a vegetação que antes era “natural”. Essa mudança traz alguns problemas que podem se agravar com o passar do tempo.

A importância da qualidade da arborização urbana está atrelada à vários fatores, e não somente a questões estéticas. Cabral (2013) cita alguns dos importantes pontos impactados pela arborização urbana planejada e bem realizada, podendo destacar o equilíbrio climático, a diminuição de ruídos e poluição sonora, além da melhoria na qualidade do ar.

Além dos impactos positivos que um bom planejamento da arborização pode prover, existem os benefícios que as próprias árvores agregam aos locais onde acabam sendo inseridos, benefícios estes que extrapolam as questões humanas, como moradia e alimentação de animais.

Outro ponto importante a ser avaliado e levado em conta no processo de planejamento é a escolha de espécies arbóreas nativas a serem utilizadas, ao mesmo tempo em que são empregadas várias destas espécies, garantindo dessa forma uma diversidade que acaba se tornando necessária para o bem-estar, tanto das pessoas que utilizam o espaço quanto de aves e insetos.

Com isso, sabendo da necessidade da avaliação da arborização urbana levando em conta os benefícios para a comunidade, essa pesquisa se justifica através do estudo da arborização urbana em determinadas áreas de Crissiumal (RS), visando compreender os efeitos gerados para as pessoas impactadas.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo Geral

Avaliar os impactos positivos e negativos anteriores e posteriores a implementação da legislação de arborização urbana do município de Crissiumal.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Analisar na íntegra os principais pontos preconizados pela legislação e comparar com as outras leis de arborização;

- Verificar se a legislação de arborização do município preconiza incentivos aos moradores;
- Realizar um diagnóstico quali-quantitativo na área de estudo da arborização;
- Verificar *in loco* os impactos positivos e negativos anteriores e posteriores a implementação da legislação de arborização urbana;
- Realizar um diagnóstico participativo de percepção da população.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para facilitar a compreensão do que é arborização urbana, se faz necessário um embasamento teórico sobre os conceitos básicos a serem estudados durante a pesquisa. É de suma importância esse conhecimento, pois ele descreve as características dos conteúdos e também de ideias anteriores, baseados em contextualizações de outros autores ou trabalhos. Portanto, utilizou-se o referencial teórico como um dos mais fundamentais pilares para a estruturação e desenvolvimento do trabalho, tendo em vista que a compreensão do assunto abordado por parte do autor é essencial para a execução da pesquisa.

2.1 ARBORIZAÇÃO URBANA

A arborização urbana pode ser entendida como toda a cobertura vegetal arbórea existente em uma cidade, incluindo áreas livres para uso público, espaços livres comunitários e monitoramento de sistemas viários. Portanto, o conceito de arborização urbana inclui a cobertura vegetal urbana na forma de árvores, podendo ser de origem natural ou não (EMBRAPA, 2002).

De acordo com Gonçalves (2000), o conceito de arborização urbana está sendo substituído por um conceito mais amplo e por um novo campo de conhecimento denominado 'silvicultura urbana'. Isso ocorre, pois, uma junção de árvores acaba sendo mais importante do que uma árvore isolada.

Portanto, as áreas urbanas são constituídas por elementos naturais, dos quais os espaços verdes urbanos são importantes não só no projeto paisagístico, mas no ambiente e no conforto. O espaço comunitário divide, define, reflete e interage com as pessoas envolvidas (CORRÊA, 1995).

2.1.1 Parques urbanos

Parques urbanos são locais considerados ideais para a realização de diversas atividades, tanto físicas quanto sociais. Porém, segundo Hildebrand *et al* (2001), apenas a constituição de parques não garante por si só a promoção do lazer e das atividades físicas. Para atingir esses objetivos, projetos e ações devem ser orquestrados e planejados, apreciando as necessidades, visões e ideias da comunidade.

Os parques podem atuar como um instrumento muito importante na cidade, proporcionando recreação e lazer, principalmente para às camadas mais carentes da sociedade que acabam não dispoendo de outras opções. Os parques ainda podem atuar na capacidade de infiltração da água da chuva, favorecendo a ventilação e também no desenvolvimento de práticas de educação ambiental, possibilitando uma utilização democrática deste espaço público (GOMES, 2014).

Gomes (2014) ainda destaca que os parques urbanos, utilizados como “espaços verdes”, incluem-se nem uma lógica que pressupõe promover no espaço urbano condições ou formas de reunir o espontâneo e o artificial, a natureza e a cultura. Conforme Milano (1984), a vegetação é responsável pela geração de ambientes esteticamente amistosos, engrandecendo um espaço e atuando como um elemento que diminui o estresse.

2.2 IMPACTOS AMBIENTAIS DA ARBORIZAÇÃO URBANA

2.2.1 Impactos positivos

A arborização das cidades, é mais do que um serviço público, é um patrimônio que deve ser reconhecido e preservado para as próximas gerações, pois acrescenta muitos benefícios aos seres humanos, como oportunizar um melhor efeito estético, sombreamento para pedestres e veículos, absorver e direcionar o vento, amortecer o som, suavizar a poluição sonora, melhorar a qualidade do ar e servir de abrigo e alimento para a fauna silvestre (XANXERÊ, 2009).

Segundo Ramos, Nunes e Santos (2020), a arborização pode ser classificada como uma ferramenta muito importante para as áreas urbanas, sendo necessárias para avaliar índices e indicadores das cidades, além de melhorar o equilíbrio do meio ambiente urbano, contribuindo, por exemplo, para que os aspectos ambientais cumpram um papel importante na manutenção dos serviços ambientais na comunidade.

A arborização urbana possui um papel essencial na qualidade de vida da população atingida (SHAMS *et al.*, 2009), pois ajuda a estabilizar o clima, embelezá-lo, fornece abrigo e alimentação para os animais, proporcionar sombra e recreação para ruas e avenidas urbanas, mantendo assim a qualidade de vida e trazendo conforto aos moradores da cidade. (McHALE *et al.*, 2007).

Outro ponto importante a ser observado é que a relação com os espaços arborizados pode diminuir princípios psicológicos da violência como a irritabilidade, além de diminuir a ansiedade, ampliar o relaxamento e amenizar o estresse, proporcionando benefícios e impactos positivos à qualidade de vida da população urbana (TIAN *et al.*, 2011).

2.2.2 Impactos negativos

Um dos principais transtornos causados pelas árvores no meio urbano tem a ver com as suas raízes. Elas podem causar danos às edificações, devido ao incessante crescimento, como também alterar o teor de umidade encontrado no solo. As raízes acabam extraindo água do solo para prosseguir com o seu crescimento e também com a sua vitalidade, modificando a umidade do solo, se comparado com os locais onde não há presença de raízes. Caso haja a presença de raízes em solos ricos em argila, podem ocorrer problemas na fundação e conseqüentemente fissuras nas construções (MILITITSKY; CONSOLI; SCHNAID, 2005, p. 34).

Vários problemas surgem quando há ocorrência de confronto entre árvores inadequadas e equipamentos urbanos, como fiações elétricas, encanamentos, calhas, calçamentos, muros, postes de iluminação, entre outros, podendo citar complicações na transmissão de água e energia e também acidentes envolvendo pedestres e veículos. Estes problemas infelizmente acabam sendo visualizados muito facilmente e muitas vezes causam um manejo inadequado e que prejudica as árvores (EMBRAPA, 2002).

Outro ponto importante a se destacar é a questão da alergia causada por algumas espécies de árvores. Segundo Fabião *et al.* (2009), tanto as árvores florestais como as que são utilizadas em meio urbano podem contribuir decisivamente para as alergias respiratórias, sobretudo graças ao seu caráter

perene, permanecendo por longos períodos, com produção maior ou menor de pólen.

2.3 PROBLEMAS NO AMBIENTE URBANO

A espécie humana vem trocando o ambiente rural pelas cidades devido a várias questões relacionadas, como a busca por melhores condições de emprego atreladas ao processo de industrialização nos centros urbanos, além do aumento da mecanização no campo. Dessa forma provocando um crescimento rápido e desordenado das cidades, que acabam se expandindo sem um planejamento adequado para auxiliar tal ocupação, gerando problemas que influenciam diretamente o modo como vivem e a qualidade de vida das pessoas (RODRIGUES *et al.*, 2023).

A urbanização pode acarretar problemas nos processos ecológicos de uma área a partir do momento em que modifica a estrutura física e biótica do hábitat em questão e torna a disposição de recursos distinta daquela originalmente encontrada (BRUN *et al.*, 2007).

Do ponto de vista ambiental, o crescimento e expansão das áreas urbanizadas que vem sendo projetado para as próximas décadas representa uma série de impactos consideráveis à qualidade ambiental urbana como aumento da impermeabilização do solo, multiplicação das emissões de gases tóxicos, aumento da geração de resíduos sólidos, elevação da temperatura e também risco de enchentes (MAZETTO, 2000; ARIZA; SANTOS, 2008; MINAKI; AMORIM, 2012; LOCKE; BAINE, 2015).

A ampliação das áreas urbanas deve valorizar e incrementar a arborização urbana, como uma forma de retribuição pela perda de qualidade ambiental gerada pelo processo de concepção do espaço (DUARTE *et al.*, 2018).

2.4 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Segundo Almeida e Neto (2010) a falta de diretivas e orientações para a arborização urbana permite que iniciativas particulares pontuais e carentes de conhecimento técnico acabem tomando o espaço com plantios irregulares de espécies que não possuem compatibilidade com o planejamento anterior ou corrente.

Segundo Souza *et al.* (2013), quando a arborização não é feita de forma planejada, muitos problemas podem surgir e, ao invés de ser benéfico, esse processo se torna uma fonte de conflito na comunidade.

Algumas das complicações geradas pela ausência de planejamento são os estragos e conflitos de árvores com a fiação elétrica, o entupimento de calhas e bueiros, o impedimento da passagem de pedestres, as despesas com as podas de manutenção, muitas vezes onerosas, a necessidade de substituição de espécies que são inconvenientes para o local onde estão situadas, além da ruptura da pavimentação, podendo ser asfáltica ou para pedestres, o que pode causar acidentes (SZABO *et al.*, 2017).

Para Trichez (2008), planejar a arborização das ruas significa escolher as árvores certas nos lugares certos sem perder de vista os objetivos do planejador ou também atropelar a função ou o papel que as árvores desempenham no ambiente urbano. Estabelecer critérios técnico-científicos nas fases de curto, médio e longo prazo, visando a arborização.

O planejamento adequado é de fundamental importância para adequar as espécies arbóreas selecionadas e inseridas no espaço urbano e prevenir possíveis problemas e danos na rede de energia elétrica, água e esgoto, além de calçadas e demais áreas de circulação (CECHETTO *et al.*, 2014).

Conforme Gonçalves e Feitosa (2020) o bom manejo de árvores requer conhecimento e habilidades especializadas em uma ampla gama de aspectos, como ecologia das árvores, práticas de crescimento, microclima, conhecimento do solo, sentido cultural e ameaças aos ambientes urbanos. O resultado do desconhecimento é a perda de unidades no conjunto.

Esse conhecimento anterior ao plantio também abrange as características da própria planta. As especificidades podem acabar conflitando ou não com aspectos urbanos, em especial com a calçada e sua largura, fiação elétrica, recuo das construções, sinalização de trânsito, largura da pista, canalização subterrânea e orientação solar (PDAU/CG, 2010; SEMAGRO, 2020).

2.4.1 Utilização de espécies nativas ou exóticas

Cada espécie de árvore utilizada para arborização urbana apresenta características singulares, principalmente se tratando do porte, formato da copa, diâmetro do caule, tempo de crescimento, tipo de folhas, flores, frutos e sementes

produzidos e também a resistência ao ataque de pragas (PDAU/CG, 2010; SEMAGRO, 2020).

Cecchetto (*et al.*, 2014) esclarece que as espécies nativas apresentam várias predominâncias favoráveis em relação às espécies exóticas, sendo algumas delas: adaptabilidade ao clima e solo em que está inserida; maior possibilidade de produzir flores e frutos saudáveis; propicia a alimentação para animais, garante a conservação a fauna local; assegura a proliferação da espécie, evitando assim a sua extinção; previne o aumento de espécies exóticas invasoras; além de oferecer os benefícios comuns a todos.

A utilização de espécies nativas preserva o caráter arbóreo da cidade, que é um dos maiores desafios do reflorestamento nas cidades hoje, sabendo que o uso de espécies locais tem sido menos estudado para este fim. Apesar disso, esse tema tem ganhado espaço em trabalhos recentes por apresentarem importantes pontos da sustentabilidade ambiental (EMER *et al.*, 2011).

A utilização de espécies nativas minimiza os eventuais riscos de desequilíbrio ambiental causados pela influência de espécies exóticas na biodiversidade de ecossistemas urbanos (NUNES *et al.*, 2013).

Nas cidades brasileiras, é comum o plantio de espécies exóticas para fazer a reposição em ambientes urbanos, sem conhecer as características da planta. Em muitos casos, os planos de vegetação urbana se mostram com poucas opções (SANTOS *et al.*, 2017).

Santos *et al.* (2014) esclarece que o uso de espécies de origem exótica não tem sido recomendado na arborização urbana já que podem apresentar algumas vantagens competitivas sobre as espécies nativas, ocasionando sua superioridade em áreas naturais e, conseqüentemente, a perda de alguns indivíduos ou até mesmo de espécies nativas nas áreas remanescentes naturais.

As espécies exóticas invasoras são identificadas como a segunda maior causa de extinção de espécies no Planeta, influenciando de forma negativa e direta a biodiversidade, a economia e a saúde humana, necessitando uma substituição por espécies preferivelmente nativas da região fito ecológica local na arborização das vias públicas (ZILLER, 2000).

2.4.2 Espécies recomendadas para o ambiente urbano

Alguns fatores influenciam na questão de uma espécie arbórea ser ou não ser recomendada para o plantio em meio urbano. O porte da espécie, tamanho dos frutos e possibilidade de sombra são alguns deles, porém um fator bastante importante é a capacidade de adaptação da espécie ao meio em que serão inseridas. Muitas espécies ao serem plantadas no ambiente urbano se comportam de maneira diferente, pois não encontram disputa com outras plantas e por isso podem vir a se expandir excessivamente, já que não são adequadas para esse fim (EMER *et al*, 2011).

Levando em consideração a região do estudo, o Quadro 1 apresenta espécies que apresentam características ideais para uma arborização de qualidade (LOPES e GONÇALVES, 2007), como por exemplo porte pequeno à médio, baixa incidência de pólen, diminuindo a chance de causar alergias na população.

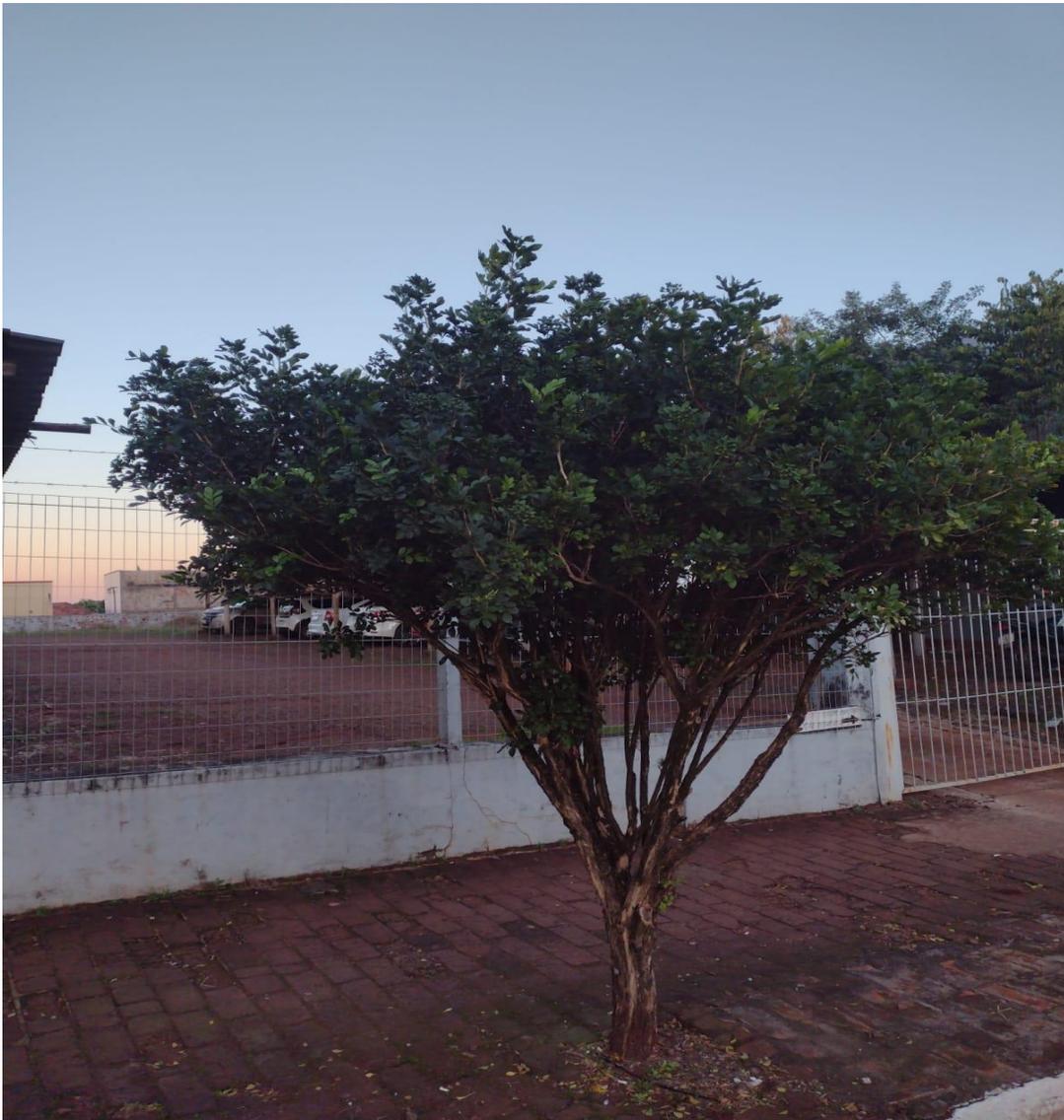
Quadro 1 – Espécies recomendadas para plantio.

Espécies	Nome Científico
Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>
Ipê Amarelo	<i>Handroanthus albus</i>
Ipê Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>
Jaboticaba	<i>Plinia trunciflora</i>
Pata de vaca	<i>Bauhinia forficata</i>
Pau-Brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>
Alecrim de Campinas	<i>Holocalix balansae</i>
Guabiju	<i>Myrcianthes pungens</i>
Goiabeira	<i>Psidium guajava L.</i>
Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>
Araticum	<i>Rollinia rugulosa</i>
Assoviadeira	<i>Schinus polygamus</i>
Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Jaborandi	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>
Maricá	<i>Mimosa bimucronata</i>
Sarandi-Amarelo	<i>Terminalia australis</i>
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>

Fonte: o Autor.

As figuras 1 e 2 trazem exemplos de árvores indicadas no Quadro 1, exemplificando sua indicação para plantio no meio urbano.

Figura 1 – Espécie *Tibouchina granulosa*.



Fonte: O autor.

Figura 2 – Espécie *Bauhinia forficata* .



Fonte: O autor.

2.4.3 Diagnóstico da arborização urbana

Os levantamentos e inventários florísticos elaborados nos centros urbanos são de grande importância, pois permitem que ocorra o diagnóstico da arborização, tomando conhecimento de toda sua diversidade e composição florística, informações que possibilitam que a tomada de decisões para potencializar os benefícios ecossistêmicos das árvores seja realizada (ROMANI; GIMENES; SILVA, 2012).

O levantamento de espécies também constitui um dos pontos principais no que se refere a informar racionalmente sobre os recursos naturais renováveis (VAN DEN BERG, 1984) e a identificação das espécies na arborização urbana é um dos mais importantes e primordiais passos para auxiliar os gestores a tomar decisões que sejam mais corretas quanto ao planejamento urbano (PDAU/CG, 2010; SEMAGRO, 2020).

De acordo com os resultados obtidos a partir da identificação e do diagnóstico da vegetação urbana, o poder público é capaz de elaborar um planejamento estratégico e voltar suas ações de gestão urbana para o reestabelecimento da cobertura vegetal nos bairros em que há pouca ou nenhuma cobertura verde e também fazendo o acompanhamento nos bairros em que já existe um bom percentual de cobertura vegetal. Planejamento e diagnóstico englobam uma boa parcela quando se trata de uma boa gestão, favorecendo a todos os envolvidos, financiando e mantendo a criação e implementação de programas, contribuindo para a questão ambiental (PDAU/CG, 2010).

2.5 LEGISLAÇÕES RELACIONADAS A ARBORIZAÇÃO URBANA NO BRASIL

2.5.1 Histórico da legislação federal

No Brasil, a legislação relacionada à arborização urbana é, de certa forma, predominantemente municipal, com cada município trazendo suas próprias leis e regulamentos. Porém, alguns marcos federais compreendem um pouco esse assunto, que apesar de não tratarem especificamente da arborização urbana, estas legislações estabelecem de forma mais global as questões que estão presentes na abrangência dos municípios, mostrando que o assunto meio ambiente como um todo é importante e merece a atenção em todas as suas esferas. São elas:

A Constituição Federal 1988 que traz principalmente a questão da preservação do meio ambiente, proteção da flora e também trata das responsabilidades e punições no que se refere aos responsáveis por possíveis danos ao meio ambiente.

A Política Nacional do Meio Ambiente lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a PNMA, também apresenta e destaca a questão da preservação, porém, estabelece diretrizes para a melhoria da qualidade ambiental, como por exemplo, a recuperação de recursos naturais (como a flora).

A Lei de Crimes Ambientais nº 9605 de 12 de fevereiro de 1998 que estabelece sanções penais e administrativas para condutas lesivas ao meio ambiente, incluindo a supressão de vegetação em áreas urbanas sem autorização.

Contudo, o projeto de lei nº 4309/2021, da câmara dos deputados (atualmente em tramitação, mais precisamente sujeita à apreciação do plenário), institui o marco regulatório da arborização urbana, além de criar o Sistema Nacional de Informações

sobre Arborização Urbana, que terá como objetivo auxiliar os municípios na ação de planejamento, mitigando os efeitos da urbanização acelerada que vem acontecendo. Este projeto apresenta e define algumas questões de cunho burocrático e técnico, esclarecendo inicialmente o entendimento teórico de alguns termos e situações relacionadas à arborização urbana, deixando claro que o planejamento da arborização urbana acontece através de planos de origem nacional, mas também vindo dos estados e municípios.

Os únicos pontos apresentados que terão aplicabilidade prática são as medidas compensatórias pela remoção de alguma forma da arborização urbana e do solo, além de adicionar o capítulo V da Lei nº 9605/1998 (já comentada), que trata das penas determinadas para algumas situações consideradas como crimes contra o meio ambiente.

Basicamente, o projeto de lei nº 4309/2021 serve como balizador para um começo no processo de regulamentação e incentivo na esfera da arborização urbana, fato que deve ser comemorado, porém, carece ainda de aplicações práticas e respostas para questionamentos existentes nos municípios, que acabam ficando reféns da falta de informação ou também se baseando em legislações regionais mais antigas do que o ideal.

2.5.2 Histórico da legislação estadual (Rio Grande do Sul)

Assim como no âmbito federal, a esfera estadual do Rio Grande do Sul não possui legislação que se refere exclusivamente à arborização urbana. Contudo, o estado apresenta algumas leis que tratam de determinados pontos que possuem semelhança com o assunto abordado. É o caso da Lei nº 5907/1969, que institui a Contribuição de Melhoria, que tem como fato gerador o acréscimo de valor de imóveis localizados em áreas que são beneficiadas direta ou indiretamente com a execução de obras públicas estaduais, podendo ser, entre vários casos, a arborização de praças, logradouros e vias públicas.

Ademais, a Constituição do Estado do Rio Grande do Sul de 1989 e o Código Estadual do Meio Ambiente do estado (Lei Estadual nº 11520/2000) também esclarecem, definem e determinam várias questões referentes ao meio ambiente, como a sua proteção, manejo, penalidades e planejamentos.

Da mesma forma que a alçada federal, o domínio estadual apesar de não citar diretamente a situação da arborização urbana, demonstra estar ciente da importância dos cuidados e das tratativas no que diz respeito ao meio ambiente e suas ramificações.

2.5.3 Histórico da legislação no município de Crissiumal

Segundo Bacelar *et al.* (2020) é importante que a questão da arborização urbana esteja presente no Plano Diretor dos municípios, podendo prever critérios e técnicas ideais de plantios e manutenção da arborização, para que possibilite a consumação dos benefícios esperados.

É sabida a importância da existência de legislações que ajudem na regulação e planejamento da arborização nas cidades. Ao analisar alguns municípios (Crissiumal, Humaitá, Doutor Maurício Cardoso, Horizontina, Três de Maio, Tucunduva, Tuparendi, Tiradentes do Sul, Três Passos, Boa Vista do Buricá, Nova Candelária, Bom Progresso e Santa Rosa) da região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (e próximas) como referência da análise, somente três municípios (além de Crissiumal) possuem legislação relativa a arborização urbana. O município de Três Passos, localizada a nordeste de Crissiumal possui a Lei nº 3705 datada de 2002. Outro município que possui legislação referente à arborização é Horizontina, localizada a sudoeste de Crissiumal, que dispõe da Lei nº 3754 de 2017, que traz o Plano de Arborização Urbana do município. Além destes, o município de Santa Rosa, localizado a sudoeste de Crissiumal, também apresenta legislação referente a essas questões, com o Decreto nº 125, datado de 13 de julho de 2016, que instituiu o Plano de Arborização Urbana do município.

A Lei Municipal nº 2421/2009 da cidade de Crissiumal, instituída em 22 de dezembro de 2009, aponta os objetivos da arborização urbana como “[...] melhoria da qualidade de vida dos habitantes e tornar bem comum os exemplares arbóreos existentes nos passeios, praças, parques, logradouros públicos e áreas privadas do município”.

A Lei Municipal nº 2421/2009 deixa claro também que quaisquer mudanças na arborização urbana do município de Crissiumal dependem da autorização prévia do órgão ambiental municipal responsável (CRISSIUMAL, 2009, p.1).

A Lei traz também a definição de Sistema de Áreas Verdes (SAV); normas para arborização em passeios, desde o plantio até poda e conservação. A lei destaca ainda as penalidades aos infratores que cometerem algum tipo de dano para as espécies ou indivíduos arbóreos.

Os municípios que possuem algum tipo de legislação referente a arborização urbana muitas vezes recomendam algumas espécies considerando algumas características como: altura, solo, sistema radicular, frutificação, entre outros. O município de Crissiumal (RS) apresenta na Lei Municipal nº 2421/2009 algumas espécies indicadas para o plantio. No quadro a seguir (Quadro 2) estão relacionadas as espécies sugeridas pela legislação.

Quadro 2 – Espécies indicadas para plantio.

Espécie	Nome científico
Plátano	<i>Platanus orientalis</i>
Sibipiruna	<i>Caesalpina peltophoroides</i>
Aleluia	<i>Senna multijuga</i>
Braquiquito	<i>Brachychiton populneus</i>
Flamboyant	<i>Delonx regia</i>
Canela Tempero	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>
Ingá	<i>Inga sp.</i>
Jabuticaba	<i>Myrcia cauliflora</i>
Néspera	<i>Eriobotrya japonica</i>
Pingo de Ouro	<i>Cassia fistula</i>
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>
Jamelão	<i>Syzygium cumini</i>
Palmeira Ráfis	<i>Raphis excelsa</i>

Fonte: Adaptado de Lei Municipal nº 2421/2009 de Crissiumal.

Referente estas espécies, é importante destacar que apesar de serem indicadas pela legislação, algumas apresentam particularidades que acabam trazendo transtornos para os munícipes. Por exemplo, a espécie *Platanus orientalis* é de grande porte, podendo causa problemas com fiações elétricas e nas construções, como os passeios e até mesmo muros. Algumas espécies possuem potencial alérgico para a população mais sensível aos alérgenos como os pólenes, como é o caso das espécies *Mangifera indica* e *Eriobotrya japonica*, além dos frutos da espécie *Cassia fistula* serem imensamente venenosos para as pessoas.

Além disso, Crissiumal apresenta a Lei Municipal 1541/1999, que institui o Código de Meio Ambiente e de Posturas do Município de Crissiumal, que no seu capítulo V, seção I, trata da proteção da vegetação como recurso natural (CRISSIUMAL, 1999, p. 7). Destaca-se a garantia do município em incentivar o ajardinamento e a arborização das vias públicas, e complementa que tal ação será realizada utilizando espécies que não provoquem interferência na pavimentação e nem sejam capazes de gerar acidentes (CRISSIUMAL, 1999, p. 7), situação essa que é complementada com as espécies já indicadas no Quadro 1.

2.5.4 Cidade modelo – Curitiba/PR

No Brasil, uma cidade que é tida como modelo no assunto arborização urbana é Curitiba (PR). A preocupação com o assunto vem desde o século XX, sempre buscando a valorização do meio ambiente (CASTRO, 2019).

Ligado a essa questão, a cidade de Curitiba (PR) apresenta um Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana, apresentando a sua 2ª edição no ano de 2018. Esse documento busca fomentar os planos de arborização urbana de todo o estado, servindo basicamente como um guia para os municípios. Nele, é possível identificar todo o histórico da arborização do município, sua caracterização, o diagnóstico da arborização das ruas e os problemas encontrados, a percepção da população, além do planejamento da arborização no sentido de indicação de locais de plantio, espécies, manutenção, monitoramento e gestão, abrangendo todas as fases dessa atividade urbanística.

Através de todo esse embasamento e qualidade no trabalho, fica evidente a importância de um projeto como esse, trazendo resultados como as figuras 3 e 4 em seguida demonstram.

Figura 3 – Arborização urbana em Curitiba (PR).



Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba.

Figura 4 – Arborização urbana em Curitiba (PR).

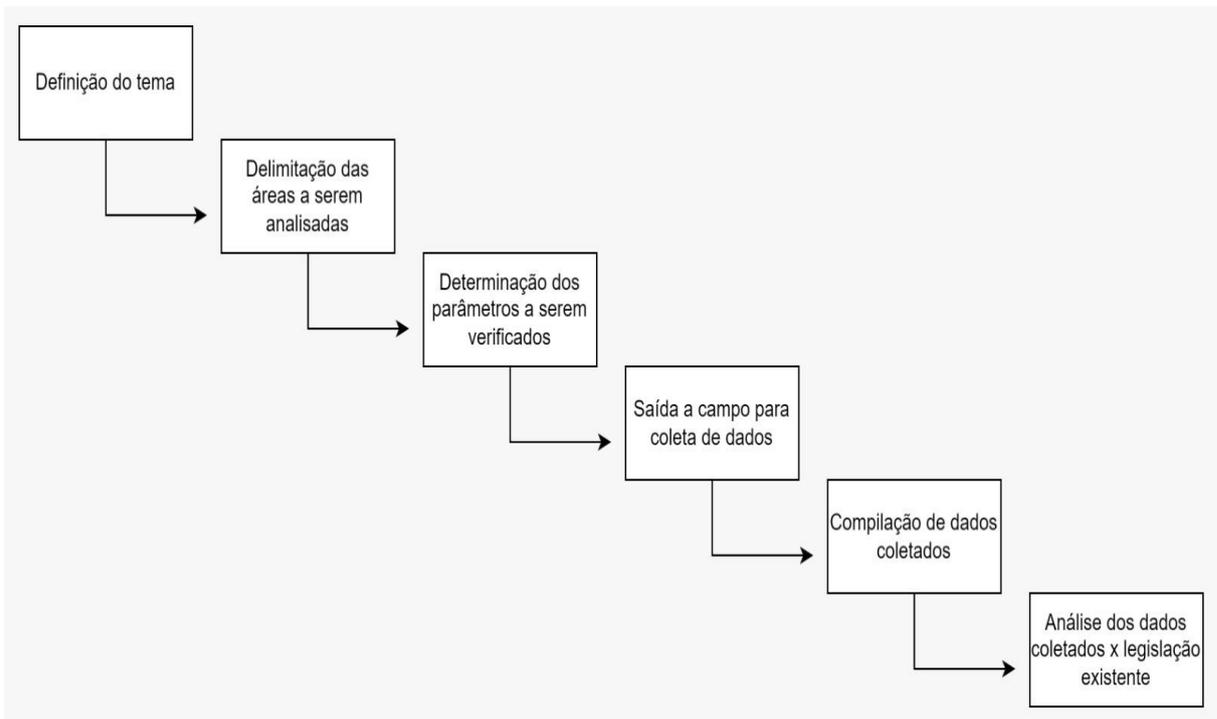


Fonte: Jornal Gazeta do Povo.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo envolveu os seguintes passos: primeiramente, foi realizada a definição do tema de pesquisa, que foi seguido da delimitação das áreas estudadas. Os parâmetros verificados foram selecionados com base em revisão bibliográfica, levando em consideração alguns indicadores de plantio de árvores. Para coletar os dados necessários, foram realizadas saídas a campo, na qual foram aplicados questionários e feita as anotações dos dados obtidos. Após a coleta de dados, houve a compilação e organização das informações apanhados, utilizando ferramentas estatísticas e de análise qualitativa. Por fim, os dados coletados foram analisados de forma a identificar correlações, padrões e consequências, utilizando a legislação como norteadora (Figura 5).

Figura 5 – Fluxograma de etapas realizadas.



Fonte: O Autor.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida em duas áreas do município de Crissiumal, no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, localizado nas seguintes coordenadas geográficas: 27° 30' 2" Sul e 54° 6' 11" Oeste, no período de fevereiro a junho de

2023.

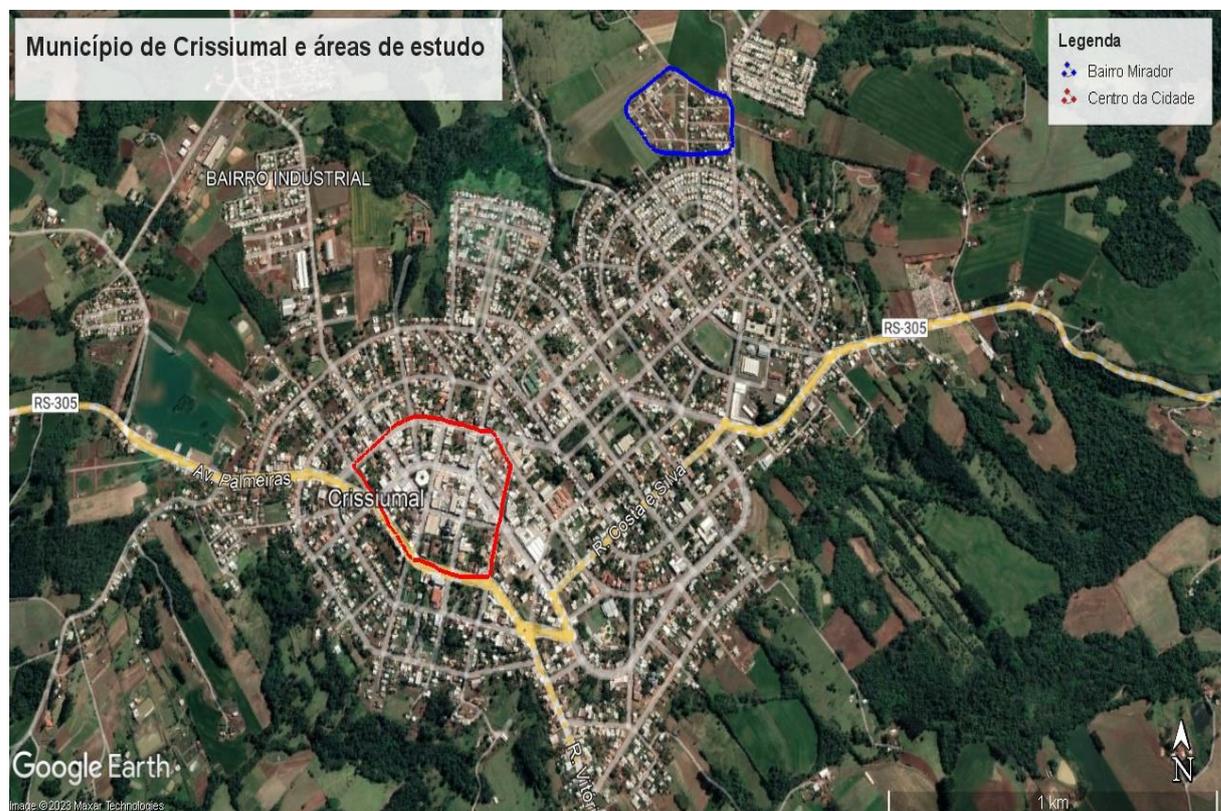
O município se estende por 362,2 km² e contava com 14.448 habitantes no censo de 2010. A densidade demográfica é de 38,89 habitantes por km² no território do município. Crissiumal está a 376 metros de altitude e se situa a 18 km a Sudoeste de Três Passos, a maior cidade nos arredores.

3.2 SELEÇÃO DAS ÁREAS PARA O DIAGNÓSTICO

A definição das áreas estudadas ocorreu na tentativa de analisar áreas implantadas anteriormente e posteriormente a implementação da Lei de Arborização do município, datada de 2009. Dessa forma, fica possibilitada a visualização dos impactos (se houver), positivos e negativos, do estabelecimento da lei.

Na figura 6 é possível verificar a demarcação das duas áreas selecionadas para o estudo, uma com a marcação em azul sendo o bairro Mirador e a outra mais central com a marcação em vermelho, o bairro Centro.

Figura 6 – Município de Crissiumal e áreas analisadas.



Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do software Google Earth pro.

3.2.1 Primeira área analisada – Bairro Centro

A primeira área analisada (Figura 7) se localiza no bairro centro, no cerne do perímetro urbano do município, sendo a área mais movimentada da cidade.

Figura 7 – Área 1 selecionada para estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do software Google Earth pro.

Esta área possui aproximadamente $0,15 \text{ km}^2$, englobando 6 ruas e uma avenida, sendo grande parte delas ocupadas por prédios comerciais e algumas residências (em menor quantidade). A definição desta área como base para o estudo se deve em função da sua inserção ser relativamente antiga, cuja época não fornecia capacidade de planejamento e gerenciamento da arborização urbana, fazendo com que a implementação de uma arborização mais adequada não fosse possível ou até mesmo não sendo cobrada pelo poder público.

Na figura 8 está localizado os pontos iniciais e finais de cada rua percorrida durante o processo de diagnóstico quali-quantitativo do estudo.

Figura 8 – Área 1 analisada e pontos iniciais e finais percorridos.



Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do software Google Earth pro.

Os pontos iniciais e finais percorridos também foram anotados, identificando cada uma das ruas e avenidas avaliadas.

3.2.2 Segunda área analisada – Bairro Mirador

O segundo local (Figura 9) se encontra um pouco afastado (aproximadamente a 1 km) do centro da cidade, se tratando de um loteamento urbano relativamente novo, chamado de Bairro Mirador, o qual se tornou apto para moradias no ano de 2016, e se mantém em crescimento até os dias atuais.

Figura 9 – Área 2 selecionada para estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do software Google Earth pro.

A área possui aproximadamente 0,06 km², servindo como residência para cerca de 150 pessoas. A escolha deste espaço como território para análise se deve pelo fato de ser um bairro insituído recentemente, já com a vigência da Lei Municipal nº 2421/2009, o que permite fazer uma análise buscando as possíveis diferenças que a aplicação da legislação pode oferecer.

Na figura 10 está localizado os pontos iniciais e finais de cada rua percorrida durante o processo de diagnóstico quali-quantitativo do estudo na área 2.

Figura 10 – Área 2 analisada e pontos iniciais e finais percorridos.



Fonte: Elaborado pelo autor com auxílio do software Google Earth pro.

Da mesma forma que a Área 1, os pontos iniciais e finais percorridos foram identificados, facilitando a visualização do trajeto trilhado.

3.3 DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Para a realização desse diagnóstico primeiramente foi elaborada uma planilha de campo com as seguintes informações: data, rua, coordenada, espécie, nome científico, onde foi plantada, altura, diâmetro e diâmetro da copa. Após, foi planejado os pontos iniciais e finais a serem percorridos em cada rua das áreas selecionadas.

Os dados foram coletados por meio de amostragem aleatória simples a partir de levantamentos realizados nos meses de Abril e Maio de 2023, onde foram percorridas as ruas e observado a existência ou não de vegetação urbana. Em cada ponto foram feitas as anotações das informações pertinentes na planilha e as árvores encontradas nas ruas foram fotografadas e avaliadas individualmente

em cada área utilizando o aplicativo PlantNet, que permite a rápida identificação da espécie em questão a partir de uma foto tirada, podendo ser definida entre folha, fruto, casca, entre outras características, sendo que, dessa forma, a imagem é comparada dentro do acervo existente e rapidamente identificada.

As informações coletadas consideraram os seguintes aspectos apresentados no quadro 3.

Quadro 3 – Aspectos analisados nas visitas a campo.

Rua	Data	Coordenada	Espécie	Nome científico	Onde foi plantada	Altura	Diâmetro	Diâmetro Copa

Fonte: o Autor.

3.4 DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DE PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO

Para a realização desta etapa primeiramente foi elaborado um formulário com várias questões envolvendo a arborização urbana de forma impressa e digital para a realização de uma consulta à população das áreas analisadas. Esta consulta foi realizada por meio de entrevistas presenciais ou por consultas digitais através do preenchimento do formulário digital. O intuito dessa pesquisa foi obter a avaliação e entender a visão da população no que diz respeito a arborização urbana existente ou não.

3.5 ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO VIGENTE

A análise da legislação existente se dá após a leitura e compreensão da mesma, sendo identificados os principais pontos apresentados, os quais serão comparados com as demais legislações presentes nos municípios da região, facilitando a percepção dos pontos que a lei abrange e também das questões que se encontram ausentes.

3.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados das análises de arborização urbana foram comparados com a legislação existente no município de Crissiumal, visando identificar se os aspectos presentes na lei foram aplicados na introdução da vegetação existente nas ruas, avenidas e bairros analisados. Bem como a percepção da população sobre a lei de arborização urbana e seus benefícios para o meio ambiente e para a qualidade de vida da população local.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos pelo trabalho visam atender as questões levantadas nos objetivos, tanto geral quanto específicos, com dados colhidos através de pesquisas bibliográficas, levantamentos à campo e questionário aplicado com a população, trazendo a visão dos mesmos sobre os pontos de interesse do trabalho.

4.1 RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Primeiramente, as áreas de estudo foram analisadas, buscando identificar as espécies arbóreas, situações atuais, possíveis danos e contribuições das mesmas no local que estão situadas. O Quadro 3, já apresentado, exhibe os dados totais levantados durante as visitas à campo. Os dados foram separados por áreas e se encontram nos apêndices A e B.

4.1.1 Dados coletados

Conforme o Quadro 4, foram identificadas 28 espécies ao todo somando as duas áreas analisadas.

Quadro 4 – Espécies identificadas.

Espécies	Nome Científico	Ocorrência
Ameixa Amarela	<i>Eriobotrya japonica</i>	Exótica
Amoreira	<i>Morus nigra L.</i>	Exótica
Aroeira-Salvo	<i>Schinus molle L.</i>	Nativa
Atemóia	<i>Annona cherimola mill</i>	Exótica
Braquiquito	<i>Brachychiton populneus</i>	Exótica
Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Exótica
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica
Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Exótica
Figueira Lira	<i>Ficus lyrata</i>	Exótica
Goiabeira	<i>Psidium guajava L.</i>	Nativa
Ingá	<i>Inga uraguensis Hook</i>	Nativa
Ipê Amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	Nativa
Ipê Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Nativa
Jacarandá Boca de Sapo	<i>Jacaranda brasiliana</i>	Nativa
Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Exótica
Jasmim Laranja	<i>Murraya paniculata</i>	Exótica
Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Nativa
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Exótica
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Exótica
Palmeira Imperial	<i>Roystonea oleracea</i>	Exótica
Palmeira Rabo de Raposa	<i>Wodyetia bifurcata A.K. Irvine</i>	Exótica
Pata de Vaca	<i>Bauhinia purpurea L.</i>	Nativa
Pessegueiro	<i>Prunus persica</i>	Exótica
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Nativa
Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Nativa
Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Exótica
Tangerina	<i>Citrus reticulana blanco</i>	Exótica
Timbaúva	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Nativa
28	-	-

Fonte: o Autor.

Um ponto importante é a questão da ocorrência das espécies encontradas. É possível visualizar que aproximadamente 60% das espécies são de origem exótica, ou seja, são originárias de outros locais do Brasil e do mundo. Porém, essa questão causa uma certa dificuldade de esclarecimento.

Conforme Santos et al. (2013) o uso de espécies de origem exótica não tem sido recomendado na arborização urbana já que podem apresentar algumas vantagens competitivas sobre as espécies nativas, ocasionando sua superioridade em áreas naturais e, conseqüentemente, a perda de alguns indivíduos ou até mesmo de espécies nativas nas áreas remanescentes naturais.

Segundo Emer *et al.* (2011), a utilização de espécies nativas preserva o caráter arbóreo da cidade, que é um dos maiores desafios do reflorestamento nas cidades hoje, sabendo que o uso de espécies locais tem sido menos estudado para este fim. Apesar disso, esse tema tem ganhado espaço em trabalhos recentes por apresentarem importantes pontos da sustentabilidade ambiental.

Apesar da ampla e clara elucidação vinda de vários autores quanto a questão de espécies nativas e exóticas, a legislação vigente no município apresenta uma visão contrária, optando diretamente pelo plantio de espécies de origem exótica. Segue o que se apresenta no Capítulo IV, Artigo 13º, Parágrafo 2º da Lei Municipal nº 2421/2009 de Crissiumal: “Será priorizado o plantio de árvores de espécies florestais exóticas, compatíveis com as normas estabelecidas no presente plano, ou que venham a ser definidas pelo Setor Ambiental Municipal”.

Fica evidente que essa questão é uma falha da legislação existente, pois compromete o planejamento e acaba criando problemas futuros devido à introdução de possíveis espécies complicadoras.

Dessa forma, é necessário avaliar a situação de forma inversa, constatando que o alto número de espécies originárias de outros lugares do mundo é, segundo a legislação municipal, de agrado e uma ação a ser incentivada ainda mais, apesar do vasto número de indicadores que apontam para fatores e questões que desestimulariam esta atividade.

Além disso, a legislação existente no município apresenta algumas espécies que não possuem o plantio recomendado. O Quadro 5 traz as espécies de plantio não indicado.

Quadro 5 – Espécies não recomendadas segundo Lei Municipal nº 2421/2009.

Espécie	Nome Científico
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>
Canforeira	<i>Cinnamomum champhora</i>
Cipreste Italiano	<i>Cupressus semprevirens</i>

Ligustro	<i>Legustrum japonicum</i>
Gameleira	<i>Ficus sp.</i>
Tuia	<i>Thuya sp.</i>

Fonte: O autor.

Com isso, é possível perceber que em ambas as áreas analisadas ocorreu o plantio de espécie não sugerida pela lei (*Cinnamomum zeylanicum*).

4.1.1.1 Área 1 – Bairro Centro

Por se tratar de uma área maior, o Bairro Centro apresentou mais espécies em relação a área 2, levando em conta também que o centro da cidade está em expansão e evolução desde a época de fixação do município, o que ocorreu na década de 30. O Quadro 6 apresenta as espécies encontradas na área 1.

Quadro 6 – Espécies encontradas na área 1.

Espécies	Nome Científico	Ocorrência	Quantidade	FR
Ameixa Amarela	<i>Eriobotrya japonica</i>	Exótica	1	1%
Amoreira	<i>Morus nigra L.</i>	Exótica	1	1%
Aroeira-Salvo	<i>Schinus molle L.</i>	Nativa	1	1%
Braquiquito	<i>Brachychiton populneus</i>	Exótica	1	1%
Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Exótica	18	11%
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica	22	14%
Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Exótica	13	8%
Figueira Lira	<i>Ficus lyrata</i>	Exótica	5	3%
Goiabeira	<i>Psidium guajava L.</i>	Nativa	4	3%
Ingá	<i>Inga uraguensis Hook</i>	Nativa	3	2%
Ipê Amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	Nativa	1	1%
Ipê Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Nativa	2	1%
Jacarandá Boca de Sapo	<i>Jacaranda brasiliiana</i>	Nativa	1	1%
Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Exótica	1	1%
Jasmim Laranja	<i>Murraya paniculata</i>	Exótica	2	1%
Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Nativa	11	7%
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Exótica	23	14%
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Exótica	15	9%
Palmeira Imperial	<i>Roystonea oleracea</i>	Exótica	1	1%
Pata de Vaca	<i>Bauhina purpurea L.</i>	Nativa	1	1%
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Nativa	4	3%
Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Nativa	14	9%

Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Exótica	14	9%
Timbaúva	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Nativa	1	1%
24	-	-	160	100%

Fonte: O autor.

Importante destacar também que esse processo de estabelecimento do município obviamente iniciou muito antes da criação da legislação municipal referente à urbanização urbana, o que explica a alta presença de espécies exóticas na área analisada, já que nos tempos passados não havia a mesma capacidade de conhecimento e compartilhamento de informações sobre espécies de árvores e seus benefícios e malefícios. Contudo, esse alto número de espécies exóticas nos dias atuais, após a implementação da legislação municipal, deve animar o poder público, já que corresponde ao indicado na lei. Atrelada a essa questão, após as análises *in oco*, é possível perceber que mesmo com essa diferença de épocas de implementações (município e legislação) a cultura de realizar o plantio de árvores é carregada pelos munícipes, já que foi de fácil observação à presença de árvores muito bem estabelecidas, cujas espécies necessitam de certo tempo para maturarem e atingirem o seu ápice.

Outro ponto interessante a ser destacado é que não há uma espécie que apareça em uma quantidade grande o suficiente que possa causar algum tipo de desequilíbrio, já que a partir da frequência relativa (FR) se nota a falta de uma espécie dominante, como nesse caso nenhum valor acima de 15%.

4.1.1.2 Área 2 – Bairro Mirador

A segunda área analisada se trata de um bairro com tamanho menor e de ocupação mais recente se comparada com a área 1, inclusive tendo sua fixação anos após a implementação da legislação. O Quadro 7 traz as espécies encontradas na delimitação do Bairro Mirador.

Quadro 7 – Espécies encontradas na área 2.

Espécies	Nome Científico	Ocorrência	Quantidade	FR
Ameixa Amarela	<i>Eriobotrya japonica</i>	Exótica	1	1%
Atemóia	<i>Annona cherimola mill</i>	Exótica	2	3%

Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Exótica	30	41%
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica	3	4%
Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Exótica	7	10%
Goiabeira	<i>Psidium guajava L.</i>	Nativa	3	4%
Ipê Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Nativa	1	1%
Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Nativa	8	11%
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Exótica	4	5%
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Exótica	10	14%
Palmeira Rabo de Raposa	<i>Wodyetia bifurcata A.K. Irvine</i>	Exótica	2	3%
Pessegueiro	<i>Prunus persica</i>	Exótica	1	1%
Tangerina	<i>Citrus reticulana blanco</i>	Exótica	1	1%
13	-	-	73	100%

Fonte: O autor.

Com o Quadro 7, fica visível a presença de menos espécies presentes na área 2 do que comparada com a área 1, além disso, é notório o grande número de exemplares da espécie *Cinnamomum zeylanicum* (Canela doce), que além de apresentar um certo desequilíbrio entre as espécies, demonstra a falta de conhecimento da população no que diz respeito a legislação vigente no município, já que esta espécie está declarada como não recomendada na lei municipal de arborização urbana.

Da mesma forma que a Área 1, é possível ver que o hábito de plantar árvores está enraizado na população, independentemente da existência ou não de legislação referente, já que muitas vezes os moradores optam pelo plantio de uma espécie mesmo que não seja a mais indicada para aquele local, clima ou área. Apesar disso, é evidente que a existência de lei específica para essa questão incentiva e administra a melhora gradativa dessa arborização.

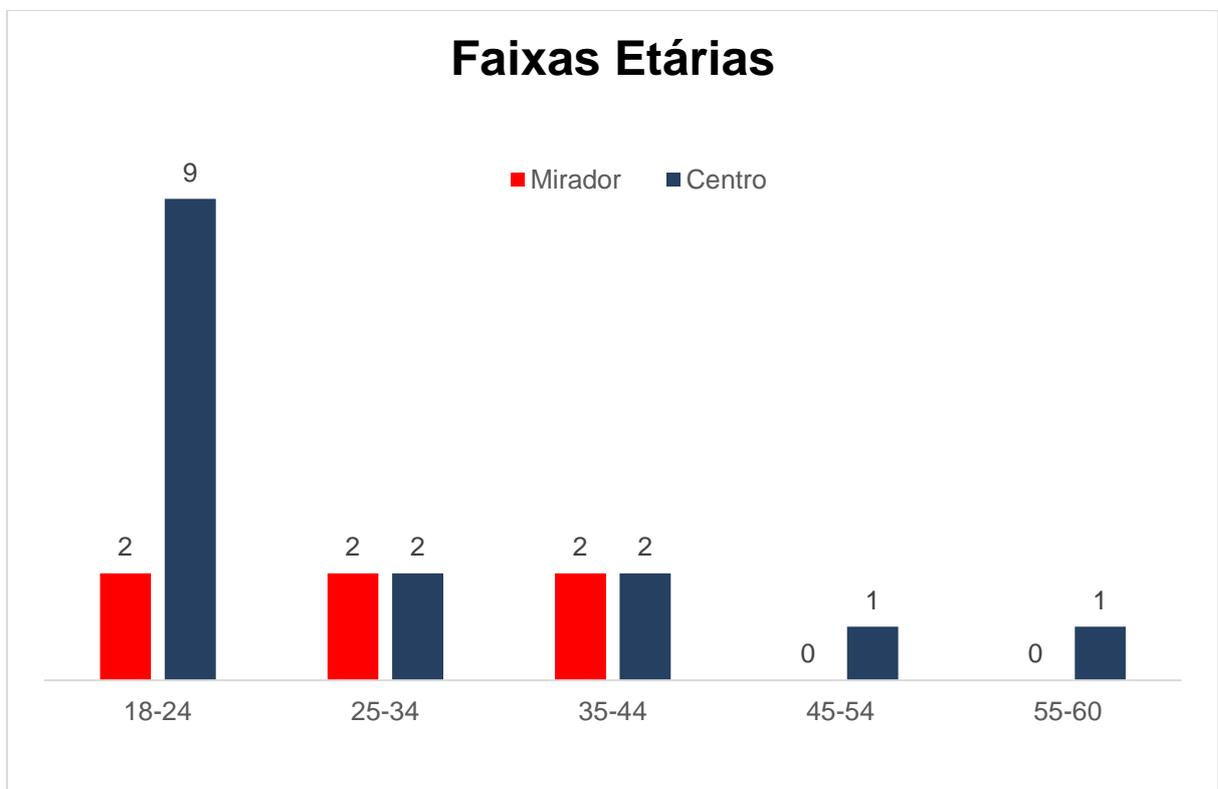
Outro ponto significativo a se destacar é de que entre as 13 espécies encontradas, somente 3 (23%) são espécies nativas, o que, nesse caso específico, apresenta duas situações, sendo a não compreensão da população da importância de evitar ao máximo realizar o plantio de espécies exóticas em nossas terras, ao mesmo tempo que demonstra o conhecimento dos termos da legislação, realizando o plantio de espécies exóticas, prática que é encorajada pela lei.

4.2 RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DE PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO

Utilizando um formulário com algumas perguntas, foi realizado um questionário com moradores de ambas as áreas analisadas, visando perceber a opinião e avaliação deles quanto a situação atual da arborização urbana no local onde vivem, apresentando os seus pontos de vista. A pesquisa englobou 15 pessoas na Área 1 e 6 pessoas na Área 2. O formulário em questão se encontra no Apêndice C.

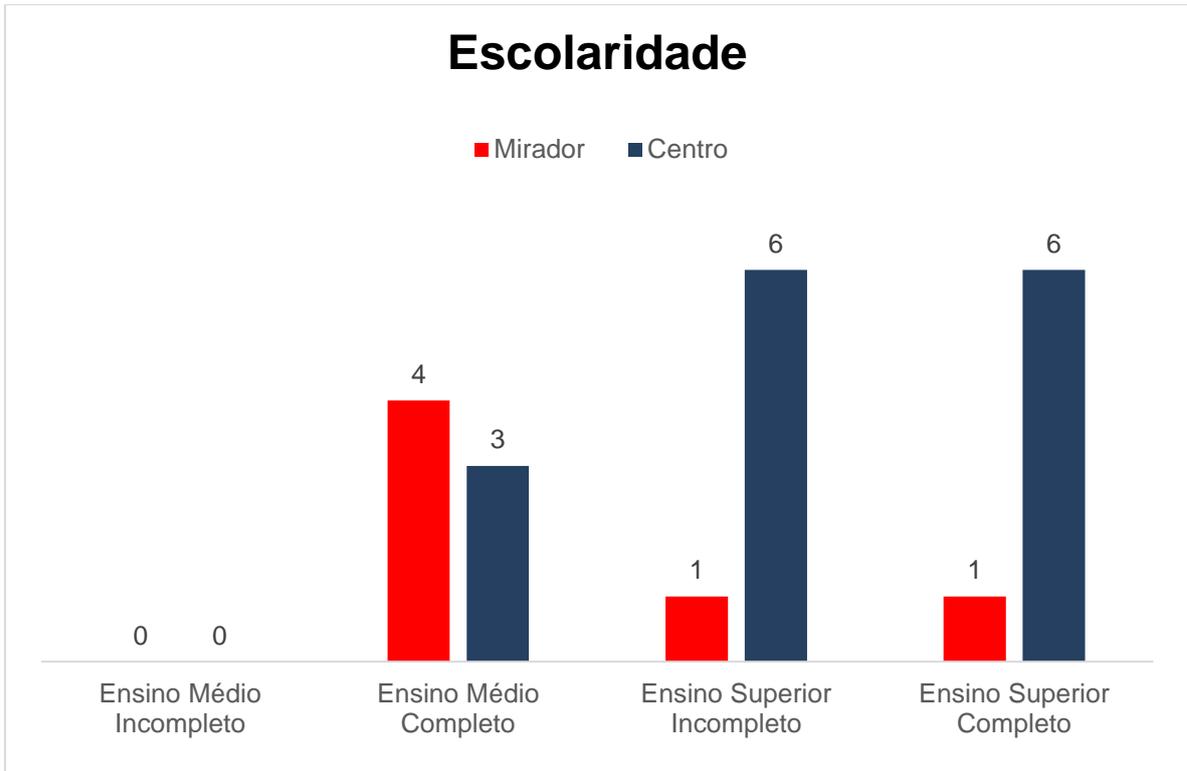
Dois pontos importantes a serem destacados são a faixa etária das pessoas consultadas com o questionário e também a escolaridade das mesmas. As figuras 11 e 12 apresentam estes resultados. Outras informações que seriam pertinentes à pesquisa, como o tempo de residência naquele endereço, se foi ou não responsável pelo plantio das árvores, acabaram não sendo questionados, ficando como recomendação para trabalhos posteriores deste sentido.

Figura 11 – Faixas etárias.



Fonte: o Autor.

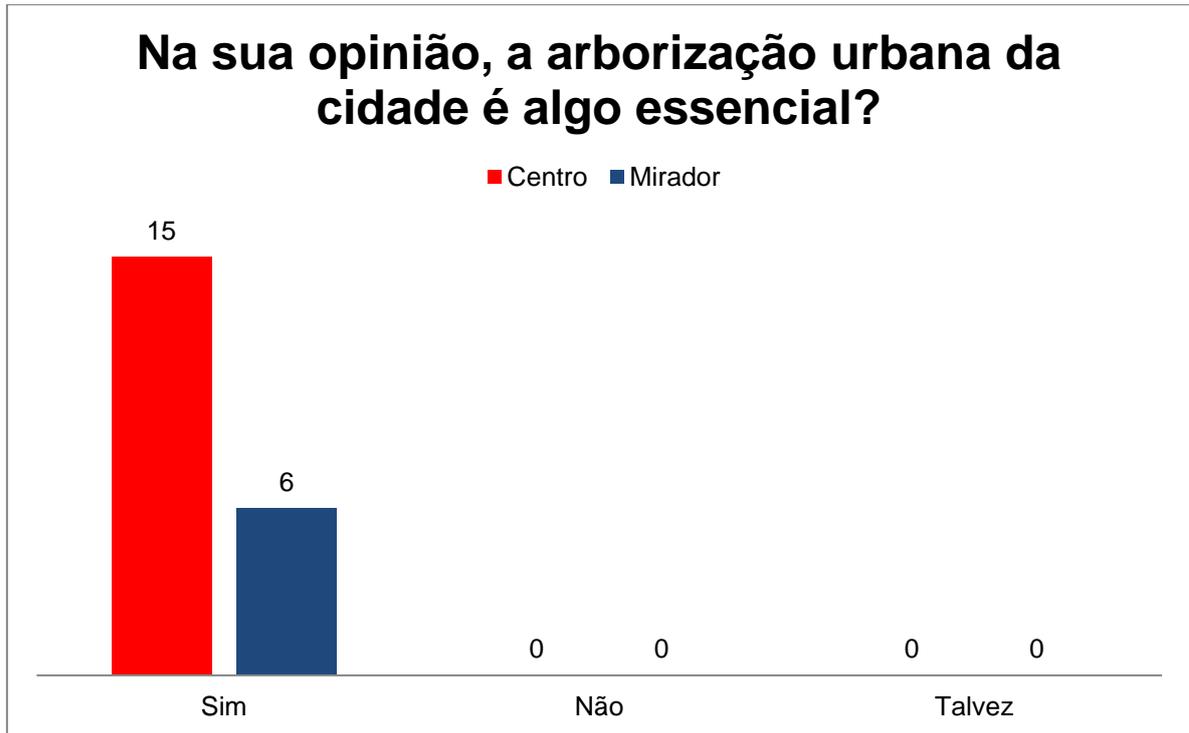
Figura 12 – Escolaridade.



Fonte: o Autor.

Com o primeiro questionamento (Figura 13) foi possível perceber que a população está consciente da importância da arborização urbana, tendo a totalidade das respostas apontando a relevância da mesma.

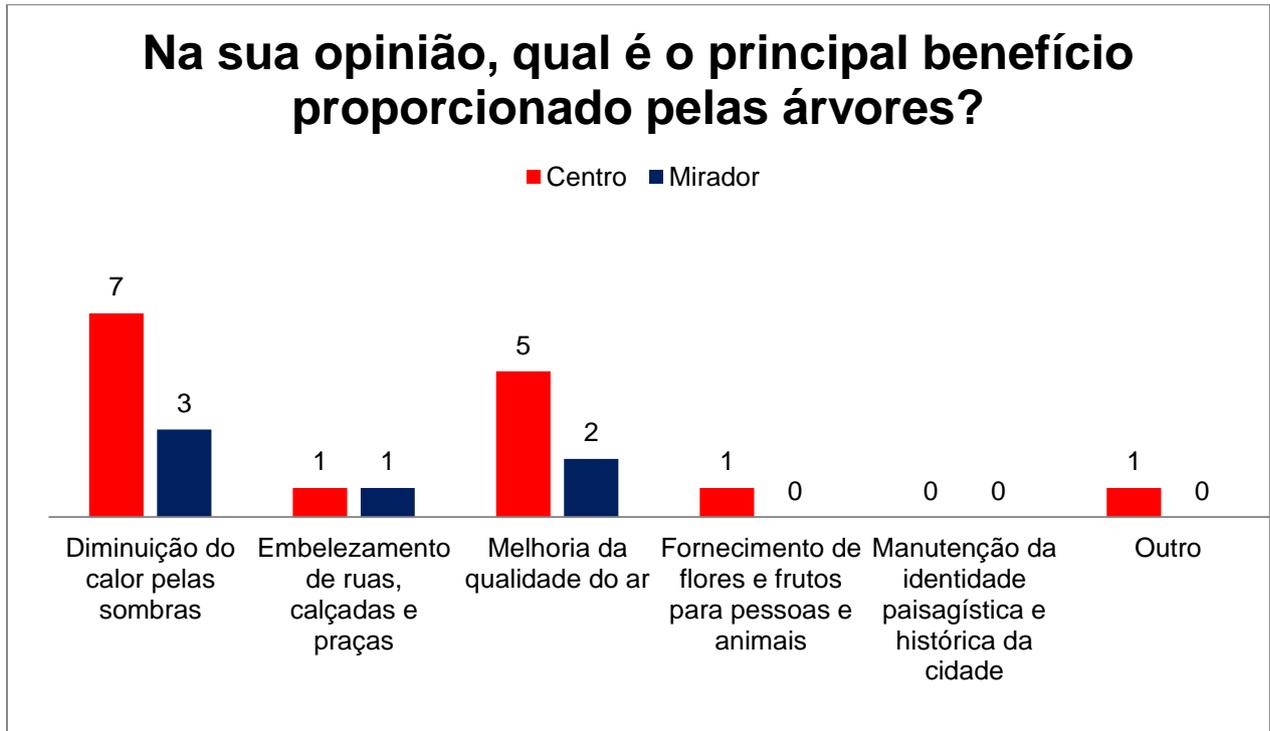
Figura 13 – Resultados da Questão 1.



Fonte: o Autor.

Mantendo a mesma linha de percepção da população sobre a importância da arborização, a Figura 14 apresenta dados que evidenciam esse ponto de vista, demonstrando ser evidente o conhecimento dos moradores quanto aos prós fornecidos pelas árvores.

Figura 14 – Resultados da Questão 2.

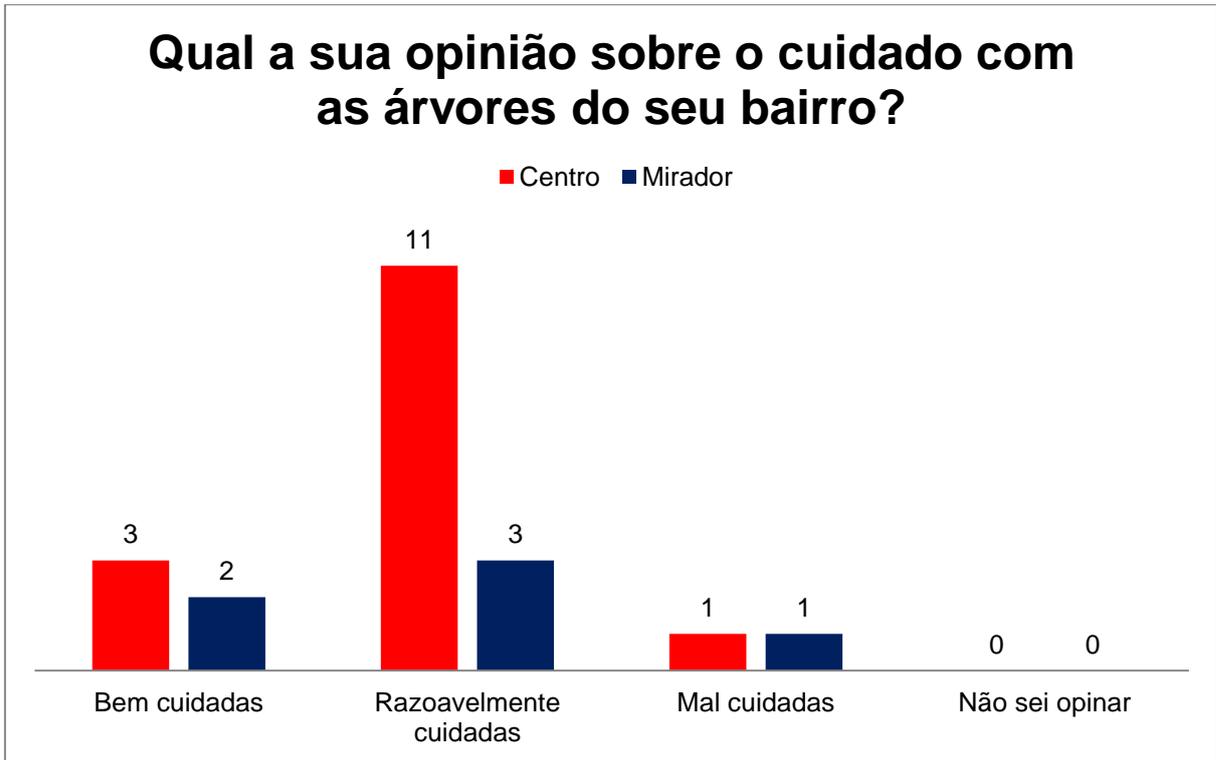


Fonte: o Autor.

A Figura 14 acaba mostrando uma conformidade de ideias entre os moradores de ambas as áreas, pois apresentam a maioria das pessoas questionadas apontando o auxílio na questão térmica da cidade como fator principal proporcionado pelas árvores, seguido pela melhoria da qualidade do ar. Estes dois fatores indicados são corroborados por diversos autores que também os indicam como primordiais para os seres impactados pelas árvores. Por exemplo, é o que indica McHale *et al.* (2007), que afirma que a arborização ajuda a estabilizar o clima, embelezá-lo, fornece abrigo e alimentação para os animais, proporcionar sombra e recreação para ruas e avenidas urbanas, mantendo assim a qualidade de vida e trazendo conforto aos moradores da cidade.

A Figura 15 apresenta um ponto importante sobre a percepção da população, mas também mostra também o comprometimento do poder público para com a arborização do município e o cuidado que se deve ter com as árvores, se tratando de planto, poda e remoções.

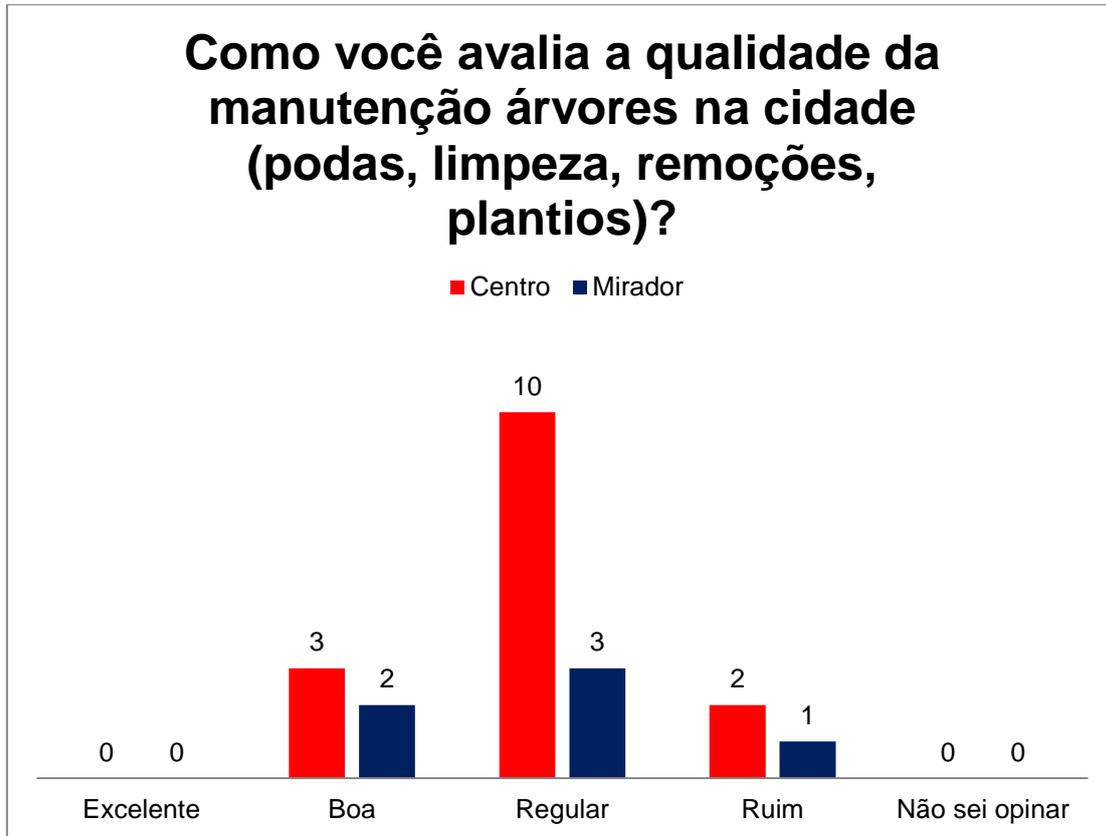
Figura 15 – Resultados da Questão 3.



Fonte: o Autor.

É possível perceber que grande parte das pessoas (80% para a Área 1 e 66,6% para a Área 2) participantes da pesquisa não acreditam que as árvores do seu bairro estejam sendo bem cuidadas. A Figura 16 traz mais dados que facilitam a visualização desta questão.

Figura 16 – Resultados da Questão 4.



Fonte: o Autor.

Dessa forma fica evidente a opinião da população quanto a questão dos cuidados com as árvores. É importante lembrar que existem algumas situações que são recorrentes e que simbolizam essa percepção da população, sendo eles: estado de raízes das árvores, que muitas vezes acabam danificando calçadas mas também debilitando a própria árvore (Figura 17 e Figura 18); conflito de galhos com a rede elétrica e até mesmo com construções, já que muitas vezes a poda não é feita na época e de maneira correta; e também a remoção de alguma árvore que já se encontra em situação precária, apresentando algum risco de acidente ou que infelizmente esteja localizada em um local no qual a mesma acabe atrapalhando as atividades ali realizadas.

Figura 17 – Situação de raízes expostas.



Fonte: o Autor.

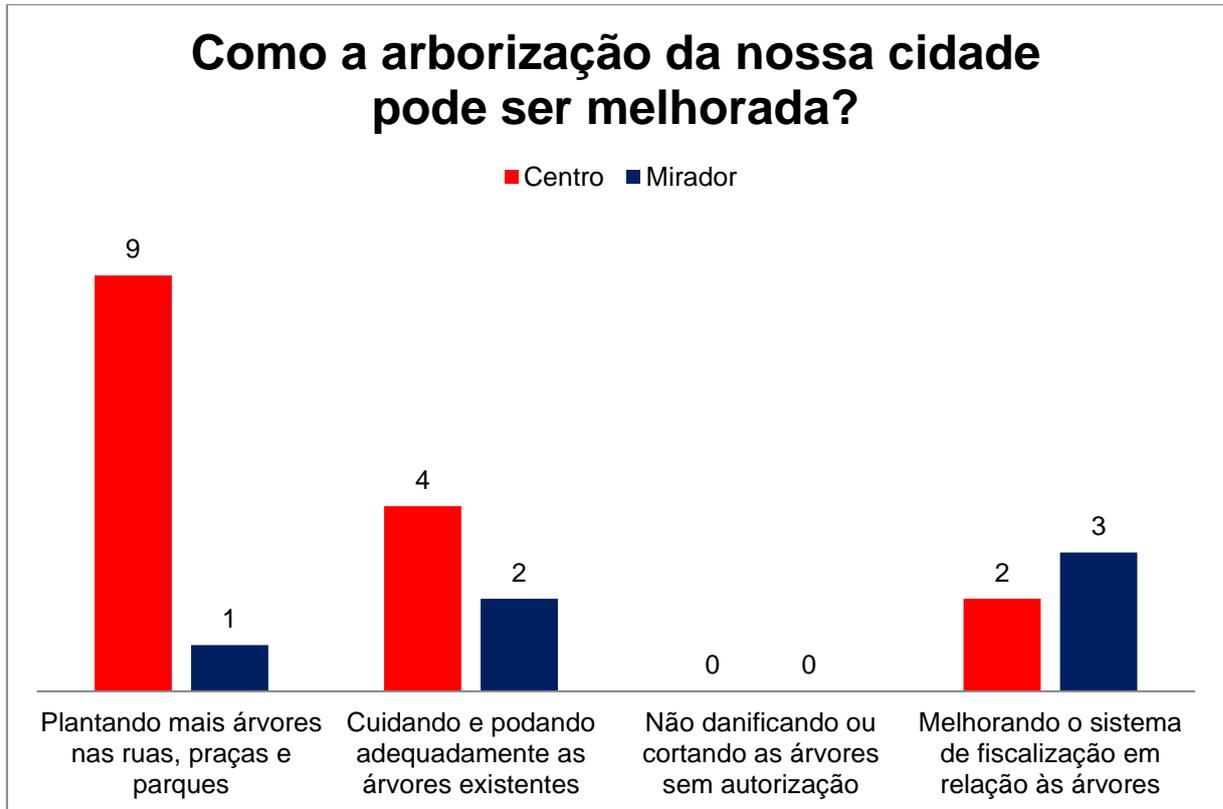
Figura 18 – Situação de raízes expostas.



Fonte: o Autor.

Percebendo a insatisfação da população com a qualidade e cuidados da arborização urbana presente, a Figura 19 destaca a visão dos habitantes no que diz respeito a maneiras de melhorar essa arborização. Este é um bom indicador, pois representa perfeitamente a opinião de quem habita essas áreas e percebe a situação atual.

Figura 19 – Resultados da Questão 5.



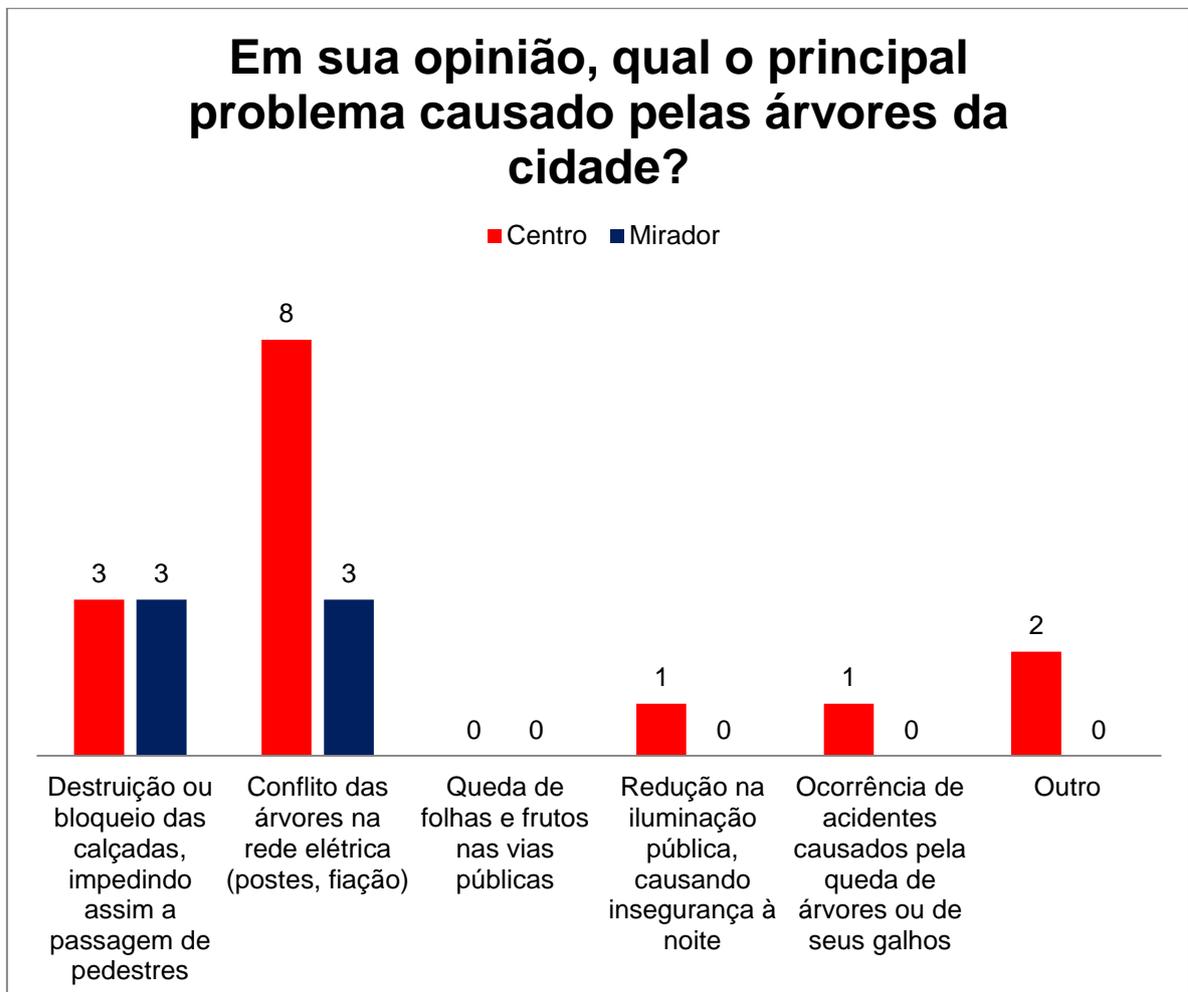
Fonte: o Autor.

Através destas respostas, percebe-se a insatisfação dos moradores da Área 1 (Bairro Centro) com a quantidade de árvores existentes, pois 60% dos entrevistados acreditam que uma forma de melhorar a arborização é aumentando a quantidade de árvores plantadas em sua área. A questão quantitativa das árvores plantadas em determinada área não possui uma definição pelas legislações e nem um valor recomendado a ser seguido. Porém, é possível realizar uma estimativa da quantidade de espécies a serem plantadas para se ter uma noção do que seria uma quantidade ideal. De acordo com o Manual Técnico de Arborização Urbana da Prefeitura de São Paulo (2015), a distância mínima para o plantio entre árvores de pequeno porte deve ser de 5 metros. Levando em consideração as metragens das calçadas das duas áreas analisadas, por exemplo, tem 4.450 metros de calçadas no Bairro Centro e 2.648 metros no Bairro Mirador. Dessa forma, utilizando o valor fornecido pelo manual citado, a quantidade ideal de árvores plantadas na Área 1 seria de 890 árvores, já na Área 2 seria de 530 árvores aproximadamente, valores muito superiores aos que foram contabilizados no estudo.

Os moradores da Área 2 (Bairro Mirador) acabaram mais divididos, sendo que a maior parte (50%) acredita que ainda há uma certa falha na questão de fiscalização das espécies plantadas e do local onde acabam sendo introduzidas. Um ponto em comum entre os moradores das duas áreas foi de que a poda ou derrubada das árvores não é uma prática comum, não sendo apontada como um fator responsável que permita a melhoria da qualidade da arborização.

Seguindo a mesma linha de pensamento, a Figura 20 apresenta a questão dos malefícios que são causados pela falta de planejamento e gestão das árvores no meio urbano.

Figura 20 – Resultados da Questão 6.



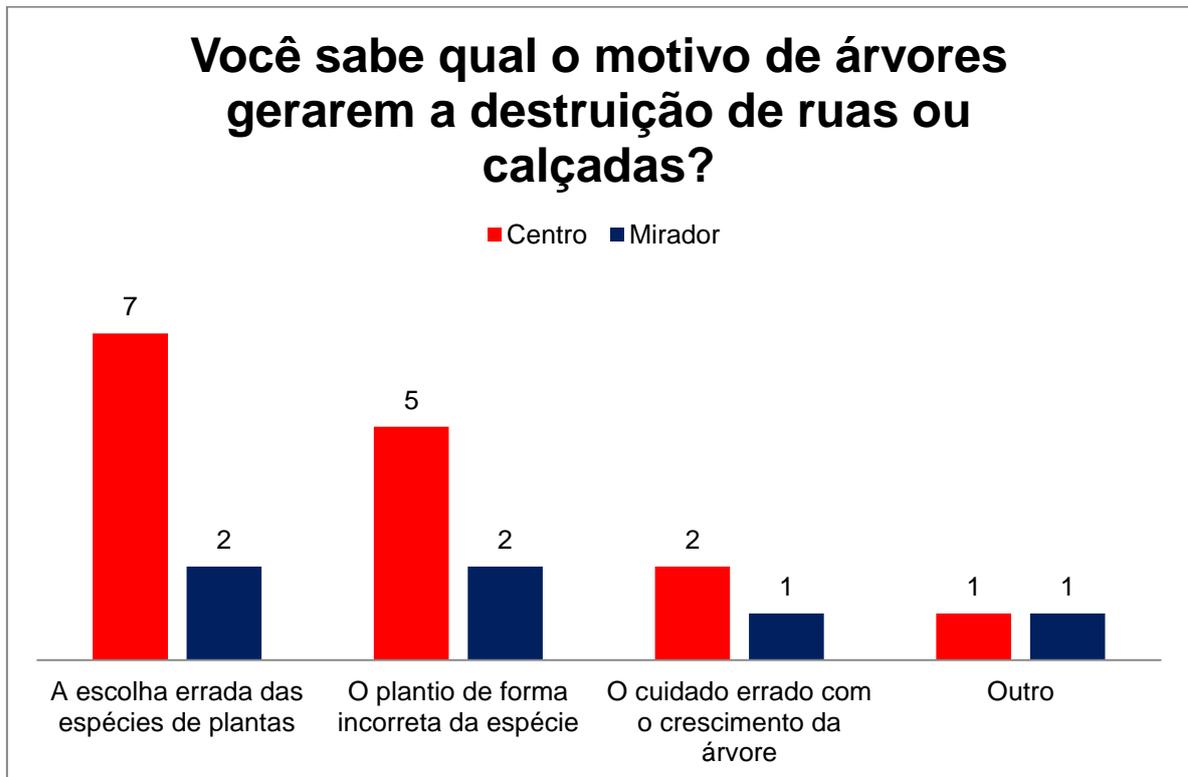
Fonte: o Autor.

Os moradores do Bairro Mirador acabaram com as respostas divididas, revelando que as suas principais reclamações se tratavam da destruição e bloqueio

das calçadas e também do encontro das árvores com a rede elétrica. Aliás, esse conflito com postes e fiações elétricas também foi o maior alvo de votos dos moradores do Bairro Centro (53,3%), porém, havendo uma maior divisão nas demais respostas.

O último questionamento realizado foi referente a destruição das calçadas e vias públicas. A Figura 21 apresenta a visão da população sobre este ponto.

Figura 21 – Resultados da Questão 7.



Fonte: o Autor.

É possível perceber uma divisão de respostas em ambas as áreas. Isso se deve pelo fato de que não há somente uma resposta correta para o questionamento, e sim uma junção de fatores que acarretam nestes problemas já apresentados (Figura 11 e Figura 12).

4.3 ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO VIGENTE

A Lei Municipal nº 2421/2009 determina normas para a promoção e proteção da arborização urbana do município de Crissiumal. Ela estabelece de forma clara os

objetivos da arborização, além de indicar diretamente as espécies de árvores sugeridas para plantio e as espécies não recomendadas, o que facilita o diagnóstico, já que com a qualificação das espécies realizada, fica facilmente observável a consequência que a legislação trouxe ao município e aos seus processos de arborização.

A legislação existente também facilita o entendimento das questões relacionadas à arborização por parte da população, pois define abertamente a burocracia que envolve o plantio e conservação de árvores e a retirada e poda das mesmas. Ainda é estipulada toda a matéria que trata das penalidades e punições para aqueles que cometerem alguma infração também prevista em lei.

Outra questão a ser respondida era sobre a existência de alguma forma de incentivo aos moradores para a realização de plantio de árvores. Este incentivo poderia vir através de algum desconto de IPTU, algum benefício, campanhas de plantio e repovoamento de espécies ou até mesmo o simples recebimento de mais mudas para que o plantio seja realizado, porém, a legislação atual não apresenta nenhuma medida ou indicação quanto à esta demanda. Desta forma, se torna aparente que esta questão necessita entrar em pauta do poder público, sendo que possui um caráter especial e interessante para a sociedade.

Ao comparar a legislação existente em Crissiumal com as demais existentes na região, é possível perceber que Crissiumal possui a lei mais completa do sentido de abranger mais pontos e questões importantes no que diz respeito à arborização, por mais que ainda careça de algumas questões (já comentadas). O Quadro 8 demonstra esse entendimento da completude da legislação crissiumalense.

Quadro 8 – Comparativo entre municípios.

MUNICÍPIO	PONTOS RELEVANTES						
	Sugestão de espécies	Penalidades	Podas e remoções	Infrações	Objetivos da arborização urbana	Comissão Municipal de Arborização	Normas para plantio
Crissiumal	x	x	x	x	x	x	x
Santa Rosa	x		x		x		x
Três Passos		x	x	x			

Horizontalina		x	x	x	x	x	
Porto Alegre			x		x		x

Fonte: o Autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A arborização urbana desempenha um papel muito importante na criação de ambientes urbanos saudáveis e sustentáveis. Através deste trabalho, podem ser explorados os benefícios significativos que as árvores e a vegetação trazem para as áreas urbanas, incluindo a melhoria da qualidade do ar, redução do impacto do efeito ilha de calor, promoção da biodiversidade e design de espaços públicos.

Pelos fatos apresentados, fica claro que investir em projetos de arborização urbana é importante para o bem-estar dos cidadãos e o desenvolvimento sustentável das cidades. No entanto, é importante reconhecer que a implementação de projetos de plantio de árvores requer um planejamento cuidadoso e uma abordagem integrada, incluindo envolvimento ativo da comunidade, apoio municipal e envolvimento de pessoal treinado.

Além disso, aspectos como seleção adequada de espécies arbóreas, manutenção regular, monitoramento de impactos e avaliação dos resultados obtidos também devem ser considerados. Esses pontos são críticos para garantir o sucesso e a longevidade dos projetos de arborização urbana.

Por fim, a arborização urbana é uma estratégia poderosa para enfrentar os desafios ambientais, sociais e de saúde enfrentados pelas cidades modernas. Ao promover uma maior conexão com a natureza, proporcionar benefícios tangíveis para a população e criar espaços urbanos mais agradáveis, a arborização urbana contribui para a construção de comunidades mais fortes e sustentáveis. Portanto, investir em projetos de arborização urbana deve ser uma prioridade para gestores públicos, empresas e cidadãos conscientes, visando um futuro mais verde e equilibrado para nossas cidades.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. N.; NETO, R. M. R. **ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE DUAS CIDADES DA REGIÃO NORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO**. REVISTA ÁRVORE, VIÇOSA-MG, v.34, N.5, P.899-906, 2010.
- ARIZA, G.; SANTOS, D. G. **QUALIDADE AMBIENTAL E PLANEJAMENTO URBANO**. CAMINHOS DA GEOGRAFIA, UBERLÂNDIA, v. 9, n. 26, p. 224-242, JUNHO 2008.
- BARUERI. PREFEITURA MUNICIPAL DE BARUERI-SP, SECRETARIA DE RECURSOS NATURAIS E MEIO AMBIENTE. **PLANO DE MANEJO DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA**. BARUERI, SP, 2009. 27 P.
- BACELAR, W. J. L.; PARRY, M. M.; HERRERA, R. C.; FRANÇA, F. DE.; PARRY, S. M. **DIAGNÓSTICO QUALIQUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE MONTE ALEGRE, PARÁ, BRASIL**. CIÊNCIA FLORESTAL. SANTA MARIA, v. 30, n. 4, p. 1019-1031, 2020
- BRUNBRASIL. Congresso. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 4309/2021**. Brasília: Câmara dos Deputados, Comissão de meio ambiente e desenvolvimento sustentável. 2023.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 496 p. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 28 mai 2023.
- BRASIL. **Política Nacional de Meio Ambiente**, 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.html. Acesso em: 28 mai 2023.
- BRUN, F. G. K.; LINK, D., BRUN, E. J. **O EMPREGO DA ARBORIZAÇÃO NA MANUTENÇÃO DA BIODIVERSIDADE DE FAUNA EM ÁREAS URBANAS**. REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA, v.2, N.1, 2007.
- CABRAL, Ivo Decurcio. **Arborização Urbana: problemas e benefícios**. 2013. Disponível em <http://www.ipog.edu.br/uploads/arquivos/3474154c808305a9ba984df5faa037c2.pdf> >. Acesso em 29 de novembro de 2022.
- CASTRO, E. A. **Arborização de Curitiba**. Memória Urbana. 2019. Disponível em [Arborização de Curitiba - Memória Urbana \(memoriaurbana.com.br\)](http://memoriaurbana.com.br). Acesso em 01 jul 2023.
- CECHETTO, C. T.; CRISTMANN, S. S.; OLIVEIRA, T. D. **Arborização Urbana: Importância e Benefícios no Planejamento Ambiental das Cidades**. In: XVI Seminário Internacional de Educação do Mercosul, XIII Seminário Interinstitucional, IV Cursos de Práticas Socioculturais Interdisciplinares, III Encontro Estadual de formação de professores e I Mostra de Trabalhos Científicos PIBID, 2014, Cruz Alta. Anais. Cruz Alta: UNICRUZ, 2014.
- CORRÊA, R. L. O Espaço Urbano: Ática. Série Princípios. 3º edição, nº174, p. 1-16, 1995.

CRISSIUMAL. **Lei Municipal nº 2421 de 22 de dezembro de 2009.** Estabelece normas de proteção e promoção da arborização do município de Crissiumal e dá outras providências. Disponível em: <https://crissiumal.cespro.com.br/>. Acesso em 14 de outubro de 2022.

DUARTE, T. E. P. N.; et al. **Reflexos sobre arborização urbana: Desafios a serem superados para o incremento da arborização urbana no Brasil.** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá, PR. v. 11, n. 1, p. 327-341, 2018.

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

EMER, A. A.; BORTOLINE, C. E.; ARRUDA, J. H.; OCHA, C. F.; MELLO, N. A. **Valorização da flora local e sua utilização na arborização das cidades.** Synergismus scyentifica UTFPR, Pato Branco, v. 6, n. 1, p. 21-31, 2011.

Fabião, A.; Ramos, A.P.; Moreira, R.; Caetano, M.F.- **Efeitos do clima, da poluição atmosférica e do estado sanitário das árvores na produção e nas características de pólenes alergisantes.** In Congresso Florestal Nacional, 6º, Ponta Delgada, 2009 - A floresta num mundo globalizado: actas, Lisboa, 2009

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018. 173 p. ISBN 978-85-97-01292-7. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597012934/epubcfi/6/10%5B%3Bvnd.vst.idref%3Dhtml4%5D!/4/44/1:75%5B01.%2C42%5D>. Acesso em: 20 mar. 2023.

GOMES, M. A. S. **Parques urbanos, políticas públicas e sustentabilidade.** Mercator, Fortaleza, v. 13, n. 2, p. 79-90, mai/ago. 2014.

GONÇALVES, W. **Florestas urbanas.** Ação ambiental, Ano II, n.9, p.17-19, 2000.

GONÇALVES, J.; FEITOSA, M. **DESCOLONIZAR JÁ: pontos em debates sobre o epistemicídio.** Complexitas – Revista de Filosofia Temática, Belém, v. 4, n. 2, p. 40-47, 25 jan. 2020.

HILDEBRAND, E.; GRAÇA, L.R.; MILANO, M.S.; **Distância de Deslocamento dos Visitantes dos Parques Urbanos em Curitiba-Pr.** Floresta e Ambiente. Jan./Dez, Vol. 8, n.1, pag.76-83, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **NORMAS DE APRESENTAÇÃO TABULAR.** RIO DE JANEIRO: IBGE, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **CLASSIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS ESPAÇOS RURAIS E URBANOS DO BRASIL: UMA PRIMEIRA APROXIMAÇÃO.** RIO DE JANEIRO: IBGE, 2017.

LOPES, S. B.; GONÇALVES, L. **Elementos para aplicação prática das árvores nativas do sul do Brasil na conservação da biodiversidade.** 18p. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewjLrZv2mfb_AhUyuspUCHRBFC4YQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Fsema.rs.gov.br%2Fupload%2FArquivos%2F202112%2F01151520-tabela-

aplicacao-arvores-rs.pdf&usg=AOvVaw2pdIAkHn4MgkQkU60YBvCf&opi=89978449
Acesso em: 04 jul 2023.

MAZETTO, D. A. P. **QUALIDADE DE VIDA, QUALIDADE AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE URBANO: BREVE COMPARAÇÃO DE CONCEITOS**. SOCIEDADE & NATURA, UBERLÂNDIA, v. 12, N. 24, P. 21-31, JULHO/DEZEMBRO 2000.

McHALE, M. R.; McPHERSON, E. G.; BURKE, I. C. **The potential of urban tree plantings to be cost effective in carbon credit markets**. Urban Forestry and Urban Greening, v.6, p.46-60, 2007.

MILANO, M.S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR**, 1984. Dissertação Mestrado-Universidade Federal do Paraná, Curitiba - Paraná.

PESSOA, M. L. (Org.). **Clima do RS**. In: Atlas FEE. Porto Alegre: FEE, 2017. Disponível em: < <http://atlas.fee.tche.br/rio-grande-do-sul/socioambiental/clima/> >. Acesso em: 18 de novembro de 2022.

MILITITSKY, J; CONSOLI, N. C; SCHNAID, F. **Patologia das Edificações**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

MINAKI, C.; AMORIM, M. C. D. C. T. **Análise da qualidade ambiental urbana**. Mercator, Fortaleza, v. 11, n. 34, p. 229-251, Janeiro/Abril 2012.

NUNES, R. L.; MARMONTEL, C. V. F.; RODRIGUES, J. P.; MELO, A. G. C. **Levantamento Quali-quantitativo da Arborização Urbana do Bairro Ferrarópolis na Cidade de Garça, SP**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba/SP, v.8, n.1, p. 65–74, 2013.

PDAU/CG. (2010). **Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande**. Prefeitura Municipal de Campo Grande, Mato Grosso do Sul: Campo Grande. p.158.

PREFEITURA DE SÃO PAULO/sp. **Manual técnico de arborização urbana**. 2015.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. [S. l.: s. n.], 2013. Disponível em: <https://www.feevale.br/institucional/editorafeevale/metodologia-do-trabalho-cientifico--2-edicao>. Acesso em: 27 mai. 2023.

RAMOS, H. F.; NUNES, F. G.; DOS SANTOS, A. M. **Índice de áreas verdes como estratégia ao desenvolvimento urbano sustentável das regiões norte, noroeste e meia ponte de Goiânia-GO, Brasil**. Cuadernos de geografía: Revista Colombiana de geografía, Bogotá, v. 29, n. 1, p. 86-101, 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual nº 11520/2000. **Código Estadual do Meio Ambiente**. Constituição do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul, 2000.

RIO GRANDE DO SUL. [Constituição (1989)]. **Constituição do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul, 1989.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei Estadual nº 5907/1969**. Institui a Contribuição de Melhorias e dá outras providências. Porto Alegre: Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul, 1969.

RODRIGUES, A. B. A.; et al. **A IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO URBANA: A PERCEPÇÃO DE CRIANÇAS NO BAIRRO DE SANTA TEREZINHA**. Educação Ambiental em Ação, v. 20, n. 82, 2023.

ROMANI, G. N.; GIMENES, R.; SILVA, M. T. **Análise quali-quantitativa da arborização na praça XV de novembro em Ribeirão Preto- SP, Brasil**. Revista Árvore, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 479-487, 2012.

SANTOS, É. M. DOS; SILVEIRA, B. D.-B. DA; SOUZA, A. C. DE; SCHMITZ, V.; SILVA, A. C. da; HIGUCHI, P. **Análise quali-quantitativa da arborização urbana em Lages, SC**. Revista de Ciências Agroveterinárias, Lages, v.12, n.1, p. 59–67, 2014.

SANTOS, J. J. A., et al. **Levantamento botânico de plantas utilizadas na arborização urbana de Nova Palmeira, Paraíba**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. v.12, nº 5, p. 866-873, 2017.

SEMAGRO. (2020). **Roteiro para elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana, Campo Grande, MS**, 2020, 33p.

SHAMS, J. C. A., GIACOMELI, D. C., & SUCOMINE, N. M. (2009). **Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. 4, 1–16. <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v4i4.66445>.

SZABO, M. S.; FERRONATO, M. L.; SILVA, S. S.; ALVES, V. K. C. S. **Acessibilidade na arborização urbana na região central comercial de Pato Branco-PR**. Revista Técnico-Científica do CREA-PR, Paraná, v. 5 n. 6, p. 1-14, 2017.

TIAN, Y.; JIM, C.Y.; TAO, Y.; SHI, T. **Landscape ecological assessment of green space fragmentation in Hong Kong**. Urban Forestry & Urban Greening, v. 10, p.7986. fev. 2011.

TRICHEZ, Fabíola. **Programa de planejamento ambiental para melhoria das áreas verdes públicas e centrais da cidade de Quilombo, SC**. 2008. 68 p. Monografia (Especialização em Arquitetura de Interiores)–Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê, 2008.

XANXERÊ. Secretaria de Políticas Ambientais. **Manual da Arborização Urbana de Xanxerê**. Xanxerê: Secretaria Municipal, 2009. 20 p.

VAN DEN BERG, M. E. **Formas atuais e potenciais de aproveitamento das espécies nativas e exóticas do Pantanal Mato-Grossense**. In Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal 1: Manejo e Conservação. 1984, Corumbá, MS. Anais Simpam, Corumbá: Embrapa-Pantanal. p. 131-136.

ZILLER, S. R. A. **Estepe Gramíneo-Lenhosa no segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica**. 2000. 268 p. Tese. (Doutorado em Engenharia Florestal)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000

APÊNDICES

Apêndice A – Dados coletados na Área 1

Rua	Data	Coordenada	Espécie	Nome científico	Onde foi plantada	Altura (m)	Diâmetro (m)	Diâmetro Copa (m)
Rua Guarita	25/abr	-27,500081 -54,101436	Pata de vaca	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Passeio	5	1,46	8
	25/abr	-27,4997255 -54,1013390	Ipê Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Passeio	2,5	0,66	2
	25/abr	-27,4994457 -54,1012468	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	4,5	1,38	7
	25/abr	-27,4993779 -54,1012244	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	7	1,48	4
	25/abr	-27,499156 -54,101174	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	5	1,7	7
	25/abr	-27,4990760 -54,1011379	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4,5	1,37	7,5
	25/abr	-27,4990255 -54,1011285	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	3,5	0,9	2,5
	25/abr	-27,4990148 -54,1010872	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	3,5	1,03	4
	25/abr	-27,4986543 -54,1010597	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	6,5	0,69	4,5
	25/abr	-27,4986543 -54,1010597	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	2,5	0,76	2,5
	25/abr	-27,4985458 -54,1010366	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	2	0,75	3
	25/abr	-27,4984904 -54,1010205	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	2,5	0,67	3
	25/abr	-27,4984223 -54,1010205	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	3	1	2,5
	25/abr	-27,4983310 -54,1009937	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	2,5	0,67	2
	25/abr	-27,496964 -54,100644	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	3	0,63	2,5
	25/abr	-27,4968830 -54,1006289	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	3	0,48	2
	25/abr	-27,4968830 -54,1006289	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Passeio	7	2,15	7
	25/abr	-27,4968812 -54,1006007	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Passeio	7	1,34	6
	25/abr	-27,4968244 -54,1005907	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Passeio	7	2,08	6
	25/abr	-27,4967765 -54,1007372	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4	0,95	3
25/abr	-27,4968753 -54,1007429	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4	1,29	4	
25/abr	-27,4969785 -54,1007680	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3,5	0,37	2	
25/abr	-27,4970525 -54,1007818	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4,5	1,16	4,5	

	25/abr	-27,4970525 -54,1007818	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4	1,11	4
	25/abr	-27,4972304 -54,1008203	Goiabeira	<i>Psidium guajava L.</i>	Passeio	2	0,28	2
Rua XV de Novembro	25/abr	-27,497351 -54,1008559	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	3	0,65	3,5
	25/abr	-27,497351 -54,1010292	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4	0,96	3,5
	25/abr	-27,4990430 -54,1010115	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4	1,35	4
	25/abr	-27,4990510 -54,1009112	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Passeio	4,5	0,98	3
	25/abr	-27,4990647 -54,1008680	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Passeio	4,5	1,98	6
	25/abr	-27,4990647 -54,1008680	Goiabeira	<i>Psidium guajava L.</i>	Passeio	2,5	0,82	3
	26/abr	-27,4982061 -54,1026064	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	3	0,4	3
	26/abr	-27,4981383 -54,1026684	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	2,5	0,3	2
	26/abr	-27,4980669 -54,1027251	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	2	0,36	2
	26/abr	-27,4979209 -54,1030419	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	4,5	1,11	4,5
	26/abr	-27,4979507 -54,1030181	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	4,5	1,02	4,5
	26/abr	-27,4983605 -54,1026853	Jasmim Laranja	<i>Murraya paniculata</i>	Passeio	2,5	0,46	2,5
	26/abr	-27,4983120 -54,1027126	Jasmim Laranja	<i>Murraya paniculata</i>	Passeio	2	1,5	1,5
	25/abr	-27,4989080 -54,1009555	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	7	1,55	6
	25/abr	-27,4989107 -54,1009105	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	6	1,4	7
	25/abr	-27,4989211 -54,1008582	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	4	0,99	2
	25/abr	-27,4989261 -54,1007808	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	7	1,95	5
	25/abr	-27,4991230 -54,1004415	Braquiquito	<i>Brachychiton populneus</i>	Passeio	3,5	1,27	4,5
	26/abr	-27,4991218 -54,1003778	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4,5	1,37	3
	26/abr	-27,4991325 -54,1003305	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4,5	0,95	3
	26/abr	-27,4991388 -54,1002826	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4,5	1,6	2
	26/abr	-27,4991706 -54,1002115	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	3	1,13	2,5
	26/abr	-27,4991718 -54,1001816	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	5	1,65	3
	26/abr	-27,4991774 -54,1001364	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	4	1,89	2
	27/abr	-27,4979236 -54,1031733	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	4	1,05	5
	27/abr	-27,4971926 -54,1037822	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	4	1,15	4
27/abr	-27,4972592 -54,1037275	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	4	1,27	5,5	

	27/abr	-27,4973172 -54,1033835	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	4	0,78	4
	27/abr	-27,4977330 -54,1028947	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	4,5	0,63	3,5
	27/abr	-27,4975245 -54,1032625	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	5,5	0,75	2,5
	27/abr	-27,4975245 -54,1032156	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	6	1,55	4
	27/abr	-27,4976545 -54,1033185	Figueira Lira	<i>Ficus lyrata</i>	Passeio	5	1,35	6
Rua Iraí	26/abr	-27,4992708 -54,1024263	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Passeio	9	2,04	10
	26/abr	-27,4993098 -54,1024427	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Passeio	7,5	0,85	3
	26/abr	-27,4993618 -54,1024629	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Passeio	8,5	1,39	7
	26/abr	-27,4995379 -54,1025132	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Passeio	6	1,5	8
	26/abr	-27,4996268 -54,1025303	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Passeio	8	2,17	7,5
	26/abr	-27,4997234 -54,1025443	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Passeio	7,5	1,67	7
	26/abr	-27,4995322 -54,1026439	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4,5	0,81	3,5
	26/abr	-27,4994784 -54,1026322	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4	0,43	3
	26/abr	-27,4994457 -54,1026308	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3,5	0,31	2
	26/abr	-27,4989609 -54,1024967	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	5	1,04	5
	26/abr	-27,4988771 -54,1024837	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4,5	0,69	2
	27/abr	-27,4985309 -54,1022325	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	2,5	0,53	2,5
	27/abr	-27,4984714 -54,1022295	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3	0,52	2,5
	27/abr	-27,494316 -54,1022168	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3	0,52	1,5
	27/abr	-27,4983495 -54,1022000	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3,5	0,88	4
	27/abr	-27,4982882 -54,1021990	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4,5	0,76	4,5
	27/abr	-27,4971762 -54,1019060	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	5,5	1,41	3
	27/abr	-27,4971254 -54,1018996	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	5	1,35	4
	27/abr	-27,4970775 -54,1018902	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4,5	1,23	3,5
	27/abr	-27,4970620 -54,1018932	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4	0,77	2
	27/abr	-27,4970296 -54,1018892	Figueira Lira	<i>Ficus lyrata</i>	Passeio	3	0,25	2,5
	27/abr	-27,4969930 -54,1018362	Figueira Lira	<i>Ficus lyrata</i>	Passeio	3	0,3	3,5
	27/abr	-27,4967780 -54,1018446	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4,5	1,42	5
27/abr	-27,4967191 -54,10118268	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4	1,9	2	

	27/abr	-27,4966718 -54,1018118	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	3	0,91	3
	27/abr	-27,4966222 -54,1017933	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3	0,72	3
	27/abr	-27,4965728 -54,1019315	Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Passeio	2,5	0,47	2
	27/abr	-27,4966031 -54,1019355	Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Passeio	2,5	0,48	2,5
	27/abr	-27,4970567 -54,1020629	Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Passeio	2	0,38	1,5
	27/abr	-27,4971001 -54,1020763	Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Passeio	2	0,47	1,5
	27/abr	-27,4971846 -54,1020900	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	5	1,16	5
	27/abr	-27,4972458 -54,1021041	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	5	0,56	5
	27/abr	-27,4973449 -54,1021269	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4	0,64	2
Rua Dr. Becker	26/abr	-27,4993995 -54,1001069	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	8	2,07	7
	26/abr	-27,4994671 -54,0999969	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	8	2,56	7
	26/abr	-27,4992848 -54,0999684	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	4	2,78	8
	26/abr	-27,499290 -54,1000848	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	4,5	1,06	6
	26/abr	-27,4999887 -54,1001283	Jacarandá Boca de Sapo	<i>Jacaranda brasiliana</i>	Passeio	5	1,32	4,5
	26/abr	-27,4979156 -54,0996264	Ameixa Amarela	<i>Eriobotrya japonica</i>	Passeio	3,5	0,46	3
	26/abr	-27,4979914 -54,0996667	Ingá	<i>Inga uraguensis Hook</i>	Passeio	3,5	0,44	3
	26/abr	-27,4980265 -54,0996811	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	3,5	0,88	4
	26/abr	-27,4980265 -54,0996811	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	3,5	0,68	2,5
	26/abr	-27,4981404 -54,0996988	Ingá	<i>Inga uraguensis Hook</i>	Passeio	4	0,62	6
	26/abr	-27,4981877 -54,0997076	Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Passeio	3,5	1,11	3
	26/abr	-27,4984024 -54,0997515	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	4,5	0,74	7
	26/abr	-27,4984024 -54,0997572	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	5	1,41	6
	26/abr	-27,4984759 -54,0997190	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	5	1	5
	26/abr	-27,4989401 -54,0997897	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	5	1,18	5
	26/abr	-27,4986055 -54,0997884	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	5	0,8	4
	26/abr	-27,4986692 -54,0998008	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	5	0,75	3
	26/abr	-27,4986802 -54,0999540	Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Passeio	3	0,42	4
26/abr	-27,4986231 -54,0999272	Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Passeio	3	0,53	4	

	26/abr	-27-4985606 -54,0999151	Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Passeio	3	0,56	4
	26/abr	-27,4985065 -54,0998967	Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Passeio	3	0,37	4
	26/abr	-27,4976217 -54,0997176	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Passeio	7	1,41	6
	26/abr	-27,4975810 -54,0997113	Amoreira	<i>Morus nigra L.</i>	Passeio	5,5	0,78	4
	26/abr	-27,4975810 -54,0997113	Ipê Amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	Passeio	4	0,61	2
	26/abr	-27,4975245 -54,0997200	Goiabeira	<i>Psidium guajava L.</i>	Passeio	4	0,53	6
	26/abr	-27,4974492 -54,0997823	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4,5	0,6	3,5
	26/abr	-27,4973276 -54,0998838	Goiabeira	<i>Psidium guajava L.</i>	Passeio	3,5	0,83	5
Travessa Castro Alves	26/abr	-27,4977924 -54,1001146	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3,5	0,6	3
	26/abr	-27,4976259 -54,1002202	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4	0,75	3,5
	26/abr	-27,4975685 -541003101	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	3,5	0,9	3,5
	26/abr	-27,4975685 -541003101	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	3,5	0,77	3
	26/abr	-27,4975685 -541003101	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	3,5	0,73	3
Rua do Seminário	27/abr	-27,4966391 -54,1029597	Aroeira-Salvo	<i>Schinus molle L.</i>	Passeio	4	0,69	6
	27/abr	-27,4969086 -54,1027459	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	4,5	0,99	6,5
	27/abr	-27,4969523 -54,1027442	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	4,5	1,09	5,5
	27/abr	-27,4969987 -54,1028843	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	4,5	0,83	6,5
	27/abr	-27,4970650 -54,1028498	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	5	1,2	7
	27/abr	-27,4971465 -54,1026761	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	5	0,77	4,5
	27/abr	-27,4970927 -54,1026835	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	5	1,34	5
	27/abr	-27,4971486 -54,1027931	Timbaúva	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Passeio	7	0,75	6
	27/abr	-27,4971557 -54,1027854	Ingá	<i>Inga uraguensis Hook</i>	Passeio	6,5	1,36	8
	27/abr	-27,4971554 -54,1026526	Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	Passeio	7	1,42	6
	27/abr	-27,4972542 -54,1026221	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	7	1,41	10
	27/abr	-27,4972521 -54,1027670	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	6,5	1,18	4
	27/abr	-27,4973306 -54,1027415	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	6,5	1,01	8
Avenida Presidente	27/abr	-27,4977330 -54,1028947	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	8	0,79	4
	27/abr	-27,4977166 -54,1028048	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	5	0,53	2

Castelo Branco	27/abr	-27,4976824 -54,1027509	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	4,5	0,55	2
	27/abr	-27,4976449 -54,1024877	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	6,5	0,5	4,5
	27/abr	-27,4976307 -54,1024877	Palmeira Imperial	<i>Roystonea oleracea</i>	Passeio	11	1,33	4
	27/abr	-27,4974805 -54,1023539	Figueira Lira	<i>Ficus lyrata</i>	Passeio	5	1,16	3,5
	27/abr	-27,4974888 -54,1023023	Figueira Lira	<i>Ficus lyrata</i>	Passeio	4,5	0,92	2
	27/abr	-27,4974864 -54,1022319	Ipê Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Passeio	5	0,66	3
	27/abr	-27,4977645 -54,1014198	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	5	1,19	4,5
	27/abr	-27,4981642 -54,1007516	Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Passeio	2	0,38	1,5
	27/abr	-27,4981942 -54,1007342	Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Passeio	2	0,44	1,5
	27/abr	-27,4982127 -54,1007050	Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Passeio	2	0,41	1,5
	27/abr	-27,4982284 -54,006802	Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Passeio	2	0,4	1,5
	27/abr	27,4981392 -54,1005595	Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Passeio	1,5	0,4	1,5
	27/abr	-27,4981585 -54,1005441	Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Passeio	2	0,45	1,5
	27/abr	-27,4981797 -54,1005173	Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Passeio	2	0,46	1,5
	27/abr	-27,4983837 -54,1038154	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	5,5	1,3	5,5
	27/abr	-27,4983269 -54,1040219	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	5	1,08	2
	27/abr	-27,4982754 -54,1039491	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	4,5	1,14	3
	27/abr	-27,4982722 -54,1036712	Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Passeio	1	0,4	1,5
	27/abr	-27,4982356 -54,1036223	Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Passeio	1,5	0,45	1,5
	27/abr	-27,4982049 -54,1035753	Tamareira Anã	<i>Phoenix roebelenni O'brien</i>	Passeio	1,5	0,49	1,5
27/abr	-27,4979756 -54,1032675	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	4	1,13	5	
27/abr	-27,4979510 -54,1032223	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	4	1,11	5	

Apêndice B – Dados coletados na Área 2

Rua	Data	Coordenada	Espécie	Nome científico	Onde foi plantada	Altura (m)	Diâmetro (m)	Diâmetro Copa (m)
Rua dos Ligustros	20/mai	-27.488936, -54.092207	Atemóia	<i>Annona cherimola mill</i>	Passeio	2,5	0,18	2
	20/mai	-27.488907, -54.092274	Tangerina	<i>Citrus reticulana blanco</i>	Passeio	2,5	0,29	2
	20/mai	-27.488907, -54.092365	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	4	0,6	4,5
	20/mai	-27.488846, -54.092763	Pessegueiro	<i>Prunus persica</i>	Passeio	3	0,5	2
	20/mai	-27.488888, -54.093047	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3	0,44	3
	20/mai	-27.488886, -54.093237	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	2,5	0,59	2
	20/mai	-27.488829, -54.093401	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	2,5	0,48	2
	20/mai	-27.488876, -54.093580	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	2,5	0,51	2,5
	20/mai	-27.488881, -54.094248	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3	0,32	2,5
	20/mai	-27.488869, -54.094363	Goiabeira	<i>Psidium guajava L.</i>	Passeio	5	0,45	3,5
	20/mai	-27.488883, -54.094464	Ameixa Amarela	<i>Eriobotrya japonica</i>	Passeio	4,5	0,34	3
	20/mai	-27.488885, -54.094534	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	5	0,62	2,5
	20/mai	-27.488883, -54.094636	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	3	0,44	3,5
	20/mai	-27.488879, -54.094810	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	3,5	0,54	6
	20/mai	-27.488879, -54.094875	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	3	0,33	4
20/mai	-27.488876, -54.094949	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	2	0,26	2	
Rua dos Imigrantes	20/mai	-27.489497, -54.093576	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4,5	0,46	2
	20/mai	-27.489450, -54.093611	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4,5	0,49	2,5
	20/mai	-27.489406, -54.093618	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4	0,36	2
	20/mai	-27.489329, -54.093628	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4	0,34	2
	20/mai	-27.489172, -54.093656	Atemóia	<i>Annona cherimola mill</i>	Passeio	3,5	0,34	3,5
	20/mai	-27.489087, -54.093666	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	5,5	1,05	5
	20/mai	-27.488770, -54.093670	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3,5	0,32	2,5
	20/mai	-27.488654, -54.093664	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3	0,39	2
20/mai	-27.488307, -54.093772	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	3,5	0,75	2,5	

	20/mai	-27.488204, -54.093654	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	2	0,33	2
	20/mai	-27.488112, -54.093657	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3	0,68	2,5
	20/mai	-27.487931, -54.093769	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	2,5	0,43	2
	20/mai	-27.487845, -54.093761	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	2,5	0,39	4
	20/mai	-27.487396, -54.093674	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	4,5	0,57	6
	20/mai	-27.487262, -54.093771	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	3,5	0,47	5
Rua das Araucárias	20/mai	-27.487856, -54.093114	Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Passeio	6	0,89	5,5
	20/mai	-27.487904, -54.093111	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	6,5	1,12	6
	20/mai	-27.487910, -54.093182	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	6	0,73	4
	20/mai	-27.487910, -54.093348	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Passeio	6	0,82	5
	20/mai	-27.487896, -54.093447	Goiabeira	<i>Psidium guajava L.</i>	Passeio	4,5	0,33	4
Rua dos Angicos	20/mai	-27.488655, -54.095000	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	2,5	0,41	2
	20/mai	-27.488610, -54.095046	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4	0,74	3,5
	20/mai	-27.488506, -54.094983	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4	0,84	3
	20/mai	-27.488467, -54.095033	Palmeira Rabo de Raposa	<i>Wodyetia bifurcata A.K. Irvine</i>	Passeio	4,5	0,46	2,5
	20/mai	-27.488473, -54.095148	Palmeira Rabo de Raposa	<i>Wodyetia bifurcata A.K. Irvine</i>	Passeio	3,5	0,37	2
	20/mai	-27.488445, -54.095180	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	4	0,4	4
	20/mai	-27.488308, -54.095293	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4	0,43	2,5
	20/mai	-27.488283, -54.095332	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	2,5	0,31	1,5
	20/mai	-27.488141, -54.095289	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	6	0,78	3,5
	20/mai	-27.488121, -54.095335	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	6	0,5	3,5
	20/mai	-27.488054, -54.095406	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	4	0,47	3
	20/mai	-27.488152, -54.095428	Figueira Vermelha	<i>Ficus auriculata</i>	Passeio	4	0,49	4,5
Rua dos Cedros	20/mai	-27.488107, -54.095483	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	2,5	0,33	2,5
	20/mai	-27.488077, -54.095745	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	4	0,65	4
	20/mai	-27.488055, -54.095713	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4,5	0,45	4
	20/mai	-27.488108, -54.095642	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	4	0,36	2,5

	20/mai	-27.487948, -54.095425	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	3,5	0,99	4,5
	20/mai	-27.487923, -54.095377	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	4,5	0,69	6
	20/mai	-27.487647, -54.095002	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	4,5	1,06	5
	20/mai	-27.487619, -54.094959	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3	0,77	3
	20/mai	-27.487600, -54.095070	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	2,5	0,49	2,5
	20/mai	-27.487581, -54.095031	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	1,5	0,25	1
	20/mai	-27.487479, -54.094761	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	2	0,19	1,5
	20/mai	-27.487416, -54.094667	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3	0,6	2
	20/mai	-27.487118, -54.094260	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	1,5	0,19	1
	20/mai	-27.487098, -54.094214	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	1,5	0,35	1
	20/mai	-27.486987, -54.094209	Goiabeira	<i>Psidium guajava L.</i>	Passeio	3,5	0,57	4,5
Rua dos Eucaliptos	20/mai	-27.487728, -54.094987	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	2	0,27	1,5
	20/mai	-27.487781, -54.095071	Jerivá	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	2	0,3	2,5
	20/mai	-27.487800, -54.095050	Canela Doce	<i>Syargus romanzoffiana</i>	Passeio	2,5	0,33	2
	20/mai	-27.488058, -54.094823	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	3,5	0,46	4
	20/mai	-27.488116, -54.094771	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	3	0,25	3
	20/mai	-27.488124, -54.094747	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	4	0,73	5
	20/mai	-27.488155, -54.094717	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Passeio	4	0,81	4,5
	20/mai	-27.488300, -54.094597	Ipê Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Passeio	6	0,78	7
	20/mai	-27.488361, -54.094427	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3	0,37	2,5
	20/mai	-27.488671, -54.094265	Canela Doce	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Passeio	3	0,49	2

Apêndice C – Questionário aplicado

1. Na sua opinião a arborização da cidade é algo essencial? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

2. Qual a sua opinião sobre o cuidado com as árvores do seu bairro? *

Marcar apenas uma oval.

- Bem cuidadas
 Razoavelmente cuidadas
 Mal cuidadas
 Não sei opinar

3. Como você avalia a qualidade da manutenção árvores na cidade (podas, limpeza, remoções, plantios)? *

Marcar apenas uma oval.

- Excelente
 Boa
 Regular
 Ruim
 Não sei opinar

4. **Como a arborização da nossa cidade pode ser melhorada? ***

Marcar apenas uma oval.

- Plantando mais árvores nas ruas, praças e parques
- Cuidando e podando adequadamente as árvores existentes
- Não danificando ou cortando as árvores sem autorização
- Melhorando o sistema de fiscalização em relação às árvores

5. **Na sua opinião, qual é principal benefício proporcionado pelas árvores? ***

Marcar apenas uma oval.

- Diminuição do calor pelas sombras
- Embelezamento de ruas, calçadas e praças
- Melhoria da qualidade do ar
- Fornecimento de flores e frutos para pessoas e animais
- Manutenção da identidade paisagística e histórica da cidade
- Outro:

6. **Em sua opinião, qual o principal problema causado pelas árvores da cidade?**

Marcar apenas uma oval.

- Destruição ou bloqueio das calçadas, impedindo assim a passagem de pedestres
- Conflito das árvores na rede elétrica (postes, fiação)
- Queda de folhas e frutos nas vias públicas
- Redução na iluminação pública, causando insegurança à noite
- Ocorrência de acidentes causados pela queda de árvores ou de seus galhos
- Outro:

7. **Você sabe qual o motivo de árvores gerarem a destruição de ruas ou calçadas?** *

Marcar apenas uma oval.

- A escolha errada das espécies de plantas.
- O plantio de forma incorreta da espécie.
- O cuidado errado com o crescimento da árvore.
- Outro: