

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARMELEIRO
ESTADO DO PARANÁ



PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

MARMELEIRO
2023

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARMELEIRO – PR



MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ – BRASIL

CNPJ Nº 76.205.665/0001-01

Avenida Macali, Nº 255 – Centro

Telefone: (46) 3525-8100

CEP: 85615-000

PAULO JAIR PILATI

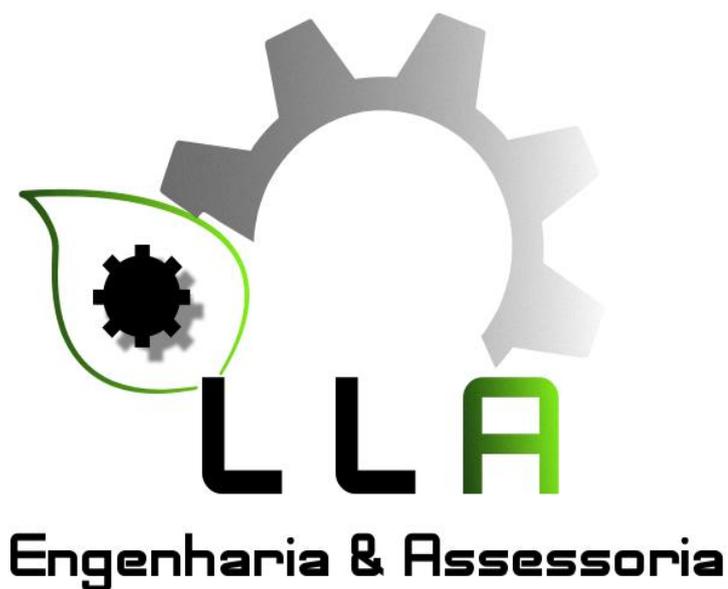
Prefeito Municipal

GIOVANI TOLOTTI

Vice-Prefeito

Gestão: 2021-2024

CONSULTORIA CONTRATADA



WWW.LLAENGENHARIA.COM.BR

ANGELI ENGENHARIA E ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA

CNPJ Nº 05.017.195/0001-04

Rua Floresta esquina com Rua Rui Barbosa, Nº 1800 – Centro

Telefone: (45) 3559-1433 CEP: 85880-000

Itaipulândia – Paraná – Brasil

E-mail: ambiental@llaengenhria.com.br

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

JOÃO PAULO SEIBERT

Engender Agrônomo
CREA PR 167855/D

ALEXSANDRO MOACIR AGOSTINI

Engenheiro Florestal
CREA PR 191538/D

MARYELLE JULIA BOHNERT

Arquiteta e Urbanista
CAU PR 00A1833154

EQUIPE AUXILIAR

LEDERSON LISANDRO ANGELI

Eng. Ambiental/Eng. Segurança do
Trabalho
CREA PR 95666/D

ALESSANDRO EWERLING

Tecnólogo em Gestão Ambiental

GABRIEL MATSUDA

Engenheiro Civil
CREA PR 167076/D

LETIERI LAERTE ANGELI

Engenheiro Ambiental
CREA PR 114061/D

NELSI SANTOS DAL CORTIVO

Eng. Ambiental/Eng. Segurança do
Trabalho
CREA PR 199375/D

HENRIQUE DOS REMEDIOS

SANTOS E SILVA

Biólogo

NICOLE VAZ CHOU

Bióloga

AMANDA BARBOSA DE

ANDRADE MENDES

Discente de Engenharia Florestal

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	14
1.2 OBJETIVOS DO PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA.....	15
1.2.1 Objetivo geral	15
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
2 ASPECTOS IMPORTANTES DA ÁRVORE	17
2.1 MORFOLOGIA DAS PLANTAS	18
2.1.1 Sistema radicular.....	18
2.1.2 Caule	19
2.1.3 Copa.....	20
2.1.4 Porte.....	21
2.2 IDENTIFICAÇÃO DE UMA ESPÉCIE	22
2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	24
2.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO	24
2.2 UNIDADE FITOGEOGRÁFICA	27
2.3 CLIMA DO MUNICÍPIO	27
2.4 ÁRVORE SÍMBOLO DO MUNICÍPIO.....	28
2.5 POPULAÇÃO	29
2.6 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA.....	30
2.7 ÁREA DA MALHA URBANA DO MUNICÍPIO	30
2.8 LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	32
3 DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANO DO MUNICÍPIO	34
3.1 INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO.....	34
3.2 ÁREA DE ESTUDO.....	35
3.3 METODOLOGIA.....	35
4 ANÁLISE DO DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE MARMELEIRO	40
4.1 HISTÓRICO DA ARBORIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MARMELEIRO	40
4.2 DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA	40
4.2.1 Quantidade e Composição da Arborização Urbana	40
4.2.2 Condições Fitossanitárias	45

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

4.2.3 Risco de queda.....	47
4.2.4 Calçadas	47
4.2.5 Sistema radicular.....	50
4.2.6 Conflitos com a rede elétrica	52
4.2.7 Interferência no trânsito.....	53
4.2.8 Conflito com marquises	55
4.2.9 Necessidade de manejo	56
4.2.10 Estimativa da altura total	58
4.2.11 Idade estimada.....	58
4.3 PROGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	59
4.4 PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS	61
4.4.1 Caição	61
4.4.2 Podas inadequadas.....	62
4.4.3 Espaços sem arborização	63
4.4.4 Remoção de árvores sem a remoção dos tocos	64
4.4.5 Uso inadequado da arborização.....	65
4.5 PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DA AVENIDA MACALI	65
4.6 ÁRVORE PASSÍVEL DE TOMBAMENTO	65
5 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA	67
5.1 CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DE ESPÉCIES PARA ARBORIZAÇÃO URBANA	67
5.1.1 Espécies recomendadas para a arborização urbana	69
5.1.2 Espécies não recomendadas ou com restrição legal ao plantio	72
5.2 CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DOS LOCAIS DE PLANTIO.....	75
5.3 ESPAÇAMENTO E DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE SEGURANÇA ENTRE ÁRVORES E EQUIPAMENTOS URBANOS	77
5.4 IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE PLANTIO E ESPÉCIES	79
6 IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	80
6.1 CARACTERÍSTICAS DAS MUDAS.....	80
6.2 PRODUÇÃO OU AQUISIÇÃO DE MUDAS.....	81
6.3 PROCEDIMENTOS DE PLANTIO E REPLANTIO.....	84
6.3.1 Avaliação do solo	85
6.3.2 Coveamento	86

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

6.3.3 Canteiros	87
6.3.4 Tutoramento	88
7.3.5 Proteção de mudas	89
7.3.6 Manutenção.....	90
7 MANUTENÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA	92
7.1 QUANDO REALIZAR A PODA.....	93
7.2 MORFOLOGIA DA BASE DO GALHO.....	96
7.3 TÉCNICA DE PODA.....	98
7.3.1 Defeitos comuns na poda.....	98
7.4 PRINCIPAIS TIPOS DE PODA	99
7.4.1 Poda de formação	99
7.4.2 Poda de condução.....	100
7.4.3 Poda de árvores jovens.....	101
7.4.4 Poda de limpeza.....	102
7.4.5 Poda de restauração	102
7.4.6 Poda de redução	103
7.4.7 Poda de elevação da copa	104
7.4.8 Poda emergencial.....	105
7.4.9 Poda de raleamento	105
7.4.10 Poda de raízes	106
7.4.11 Poda de palmeiras.....	106
7.4.12 Poda drástica	107
7.5 OUTRAS PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO	108
7.5.1 Doenças e pragas	108
7.5.2 Fatores estéticos	109
7.6 REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE ÁRVORES.....	109
7.7 EQUIPAMENTOS PARA PODA.....	110
7.8 SEGURANÇA NO TRABALHO PARA MANEJO DA ARBORIZAÇÃO.....	111
7.9 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DE PODA.....	112
7.10 CAMPANHA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL.....	113
7.10.1 Conscientização pública.....	113
7.10.2 Educação ambiental	114
8 MONITORAMENTO DAS ÁRVORES URBANAS	116

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

9 GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	118
9.1 ESTRUTURA TÉCNICO-OPERACIONAL	118
9.2 DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA.....	119
9.3 VIABILIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DO PLANO.....	119
10 ATUALIZAÇÃO DA PLANILHA DE DIAGNÓSTICO	120
11 INFORMAÇÕES FINAIS.....	121
11.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	121
REFERÊNCIAS.....	123
ANEXOS	126

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diferença entre árvore, palmeira e arbusto.	17
Figura 2 – Tipo de sistema radicular.	19
Figura 3 – Tipo de caules comuns na arborização urbana.....	19
Figura 4 – Ilustração das copas piramidal, flabeliforme, colunar, elíptica vertical e horizontal.....	21
Figura 5 – Ilustração das copas pendente, umbeliforme, redonda e estratificada...21	
Figura 6 - Classificação das árvores quanto ao porte.	22
Figura 7 - Localização da Mesorregião Sudoeste Paranaense.....	25
Figura 8 - Localização da microrregião de Francisco Beltrão.....	26
Figura 9 - Localização do município de Marmeleiro.	26
Figura 10 - Cobertura florestal nativa do estado no Paraná.....	27
Figura 11 - Classificação climática de Köppen para o estado do Paraná.....	28
Figura 12 - Espécie Marmeleiro (<i>Ruprechtia Laxiflora</i>).	29
Figura 13 - Perímetro urbano da sede do município de Marmeleiro.	31
Figura 14 - Perímetro urbano do Distrito de Alto São Mateus de Marmeleiro.	31
Figura 15 - Equipamentos utilizados para determinação das coordenadas geográficas.	36
Figura 16 - Espécies da arborização urbana do município de Marmeleiro.....	44
Figura 17 - Origem das espécies da arborização urbana do município de Marmeleiro.	45
Figura 18 - Condição fitossanitária da arborização urbana do município de Marmeleiro.	46
Figura 19 - Árvore com presença de cupins.....	46
Figura 20 - Avaliação quanto ao risco de queda da arborização urbana do município de Marmeleiro.	47
Figura 21 – Composição das calçadas.....	48
Figura 22 - Largura das calçadas onde a arborização urbana do município de Marmeleiro está inserida.	49
Figura 23 - Arborização urbana de Marmeleiro em conflito com a calçada.....	50
Figura 24 - Diagnóstico da interferência do sistema radicular da arborização urbana em calçadas do município de Marmeleiro.	51

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Figura 25 – Interferência do sistema radicular da arborização urbana na infraestrutura das calçadas do município de Marneleiro.	52
Figura 26 - Diagnóstico da arborização urbana de Marneleiro quando a rede elétrica.	53
Figura 27 - Interferência da arborização urbana na rede elétrica aérea do município de Marneleiro.	53
Figura 28 - Interferência da arborização urbana no trânsito de pedestre e veículos do município de Marneleiro.	54
Figura 29 - Interferência da arborização urbana no trânsito de pedestre do município de Marneleiro.	55
Figura 30 - Interferência da arborização urbana do município de Marneleiro com marquises.....	56
Figura 31 - Diagnóstico da arborização urbana quanto a necessidade de manejo poda).	57
Figura 32 – Poda drástica utilizada no manejo da arborização urbana do município de Marneleiro.	57
Figura 33 – Estimativa da altura da arborização urbana do município de Marneleiro.	58
Figura 34 – Estimativa da idade da arborização urbana do município de Marneleiro.	59
Figura 35 - Prognóstico da arborização urbana do município de Marneleiro.	60
Figura 36 – Caiação realizada na arborização urbana do município de Marneleiro.	61
Figura 37 - Poda drástica realizada na arborização urbana do município de Marneleiro.	62
Figura 38 - Local sem arborização urbana resultante da remoção sem a devida substituição.	63
Figura 39 – Remoção da arborização urbana sem a retirada dos tocos.	64
Figura 40 - Tipuana (Tipuana Tipu), árvore a ser tombada como patrimônio ambiental.	66
Figura 41 – Distância de árvores de pequeno porte em relação à equipamentos urbanos.	79
Figura 42 – Características da muda para o plantio.	81
Figura 43 – Exemplo de coveamento para plantio de mudas.....	87

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Figura 44 – Exemplo de problema ocorrido devido à falta de área permeável (canteiro) para a árvore.....	88
Figura 45 – Tutoramento de mudas.	89
Figura 46 – Proteção de muda com utilização de grade.	90
Figura 47 – Indicação do período adequado para a realização das podas de árvores com repouso falso.	94
Figura 48 – Indicação do período adequado para a realização das podas de árvores com repouso real.....	94
Figura 49 – Indicação do período adequado para a realização das podas de árvores com folhagem permanente.....	95
Figura 50 – Processo de compartimentalização da árvore.....	96
Figura 51 – Elementos da base do galho.....	97
Figura 52 – Formação de brotos epicórmicos.	97
Figura 53 – Técnicas de poda.	98
Figura 54 – Defeitos na árvore devido à realização de podas irregulares.....	99
Figura 55 – Poda de Formação.....	100
Figura 56 – Poda de condução.	101
Figura 57 – Poda de árvores jovens.....	101
Figura 58 – Poda de limpeza.....	102
Figura 59 – Poda de restauração.	103
Figura 60 – Poda de redução.	104
Figura 61 – Poda de elevação.....	104
Figura 62 – Poda de raleamento.	105
Figura 63 – Poda de raiz.	106
Figura 64 – Poda de palmeira.	107
Figura 65 – Poda drástica.	107

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Panorama da população do município de Marmeleiro.	30
Tabela 2 - Espécies identificadas na arborização urbana do município de Marmeleiro.	40
Tabela 3 – Espécies recomendadas para a arborização urbana.	69
Tabela 4 – Espécies não recomendadas para a arborização urbana.	73
Tabela 5 – Distâncias a serem respeitadas segundo o porte das árvores.	77
Tabela 6 - Lista de espécies produzidas no viveiro do IAT.	82
Tabela 7 - Lista de espécies produzidas nos hortos florestais da Copel.	83
Tabela 8 – Gestão do plano municipal de arborização urbana.	118

1 INTRODUÇÃO

A arborização urbana, pode ser definida como um conjunto de exemplares arbóreos e arbustivos que compõem a cobertura vegetal de vias públicas (ruas, praças, parques, jardins, canteiros centrais e calçadas) ou em terrenos privados em áreas já urbanizadas (FORTALEZA, 2020). Esta vegetação mais próxima da população urbana sofre com a falta de planejamento dos órgãos públicos e a falta de conscientização ambiental da população (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, 2012).

A arborização urbana desempenha funções importantes para os cidadãos e ao meio ambiente. Além do uso estético e arquitetônico, os benefícios da arborização urbana estendem-se desde ao conforto térmico e bem estar psicológico dos seres humanos até regulação do ecossistema (SÃO PAULO, 2005).

Contudo, a arborização urbana requer planejamento e cuidados periódicos, sobretudo quanto à poda das copas das árvores de forma a evitar conflitos com fiação elétrica, marquises, sinalização e iluminação pública. Além disso, é fundamental a checagem periódica do estado fitossanitário, evitando assim, possíveis acidentes em estações do ano com incidência de chuvas e ventania (FERREIRA; ZABOTTO; PERIOTTO, 2021).

Muitos são os problemas causados pelo conflito de árvores inadequadas com equipamentos urbanos, frente a esta situação comum nas cidades brasileiras, soma-se o fato da escassez de árvores ao longo das ruas e avenidas. Portanto é fundamental considerarmos a necessidade de um manejo constante e adequado voltado especificamente para a arborização de vias públicas. Este manejo envolve etapas concomitantes de plantio, condução das mudas, podas e remoções necessárias (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, 2012).

O planejamento é a solução para evitar os conflitos com os equipamentos urbanos e maximizar os benefícios da arborização. Planejar a arborização de ruas, resumidamente, é escolher a árvore certa para o lugar certo, a partir do uso de critérios técnicos-científicos para o estabelecimento da arborização nos estágios de curto, médio e longo prazo (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, 2012).

Portanto, é importante se administrar a arborização urbana seguindo princípios técnicos e científicos, evitando assim o empirismo e o amadorismo. Muitas

idades são bastante arborizadas, porém, poucas tem a sua arborização implantada corretamente. Mesmo os municípios que tiveram planejamento em sua arborização não estão livres de problemas, que podem ser corrigidos periodicamente quando se tem um trabalho de monitoramento constante.

Para que o município possa maximizar os benefícios da arborização, é necessário conhecer o seu patrimônio arbóreo. Passível de ser obtido através da realização de um diagnóstico, o qual fornecerá dados sobre a realidade da arborização do município. O diagnóstico servirá de base para o planejamento ou replanejamento da arborização, bem como para definir as diretrizes para o manejo e o monitoramento adequado, de acordo com a realidade do município.

1.1 IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO URBANA

A arborização urbana desempenha inúmeras funções nas cidades, dentre elas podemos citar:

- ✓ Melhoria da qualidade de vida da população, principalmente o bem estar físico e mental, advindos da interação do homem com a natureza;
- ✓ Conforto térmico associado à umidade do ar e à sombra;
- ✓ Melhoria da qualidade do ar e redução da poluição;
- ✓ Interceptação da água da chuva e diminuição do escoamento superficial, minimizando problemas com erosão;
- ✓ Abrigo, alimento e corredor de dispersão para a fauna e outros animais;
- ✓ Barreira contra ventos, ruídos e alta luminosidade;

Segundo alguns estudos, através da redução da incidência da energia e do aumento da umidade relativa do ar, a arborização urbana pode contribuir para a redução da temperatura, agindo decisivamente para atenuação das chamadas ilhas de calor, áreas de ocorrência das temperaturas mais elevadas durante o dia, especialmente nas zonas de maior poluição do ar.

Em estudo realizado por Martelli e Santos Jr (2015) na arborização urbana do município de Itapira-SP, verificou-se uma diferença na temperatura de 5,3°C ao

comparar uma área desprovida de arborização e outra área arborizada (contemplando espécies de médio e grande porte).

É importante salientar que as árvores atuam na retenção de poluentes, no consumo do gás carbônico e na produção de oxigênio, contribuindo assim, para a melhoria na qualidade do ar. Além disso, as cortinas vegetais são capazes de diminuir em cerca de 10% o teor de poeira e obstruir a propagação do som, resultando na redução do nível de ruído (LIMA; PANDOLFI; COIMBRA, 2018).

Portanto, a arborização urbana desempenha papel fundamental na qualidade de vida dos munícipes, tanto a curto, médio e longo prazo. Desta forma, é necessário planejamento adequado de forma a conciliar a vegetação com os equipamentos públicos.

1.2 OBJETIVOS DO PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

1.2.1 Objetivo geral

Realizar o diagnóstico da arborização urbana, através da metodologia do censo total, fornecendo informações da realidade das espécies arbóreas presentes nas vias públicas (ruas, calçadas e canteiros centrais), subsidiando a proposição de medidas para implantação e manutenção da arborização urbana do município de Marmeleiro.

1.2.2 Objetivos específicos

São objetivos específicos quanto a arborização urbana do município de Marmeleiro:

- ✓ Identificação de todas as espécies arbóreas existentes nas vias públicas do município (ruas, canteiros centrais e calçadas);
- ✓ Avaliação da condição fitossanitária;
- ✓ Avaliação do risco de queda;

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

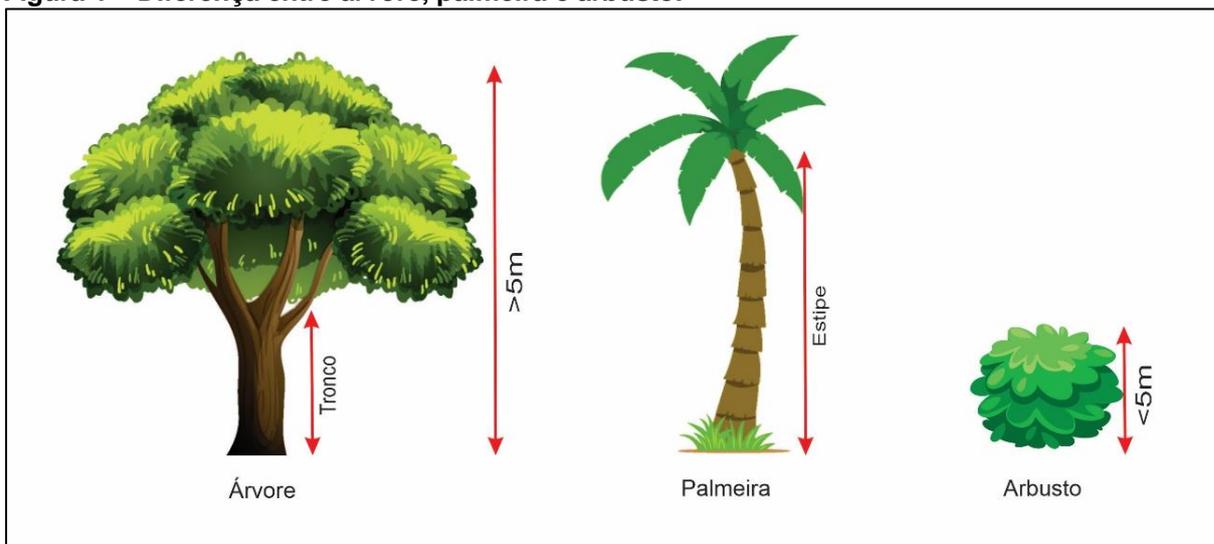
- ✓ Avaliação da compatibilidade das espécies arbóreas com a largura das calçadas;
- ✓ Avaliação da interferência de raízes com calçadas e ruas;
- ✓ Avaliação do conflito das espécies arbóreas com a rede elétrica;
- ✓ Avaliação da interferência das espécies arbóreas com o trânsito de veículos e pedestres;
- ✓ Avaliação do conflito das espécies arbóreas com marquises;
- ✓ Avaliação da necessidade de manejo das espécies arbóreas;
- ✓ Estimativa da altura das espécies arbóreas;
- ✓ Estimativa da idade das espécies arbóreas;
- ✓ Avaliação do diagnóstico (inventário das espécies arbóreas);
- ✓ Definição de diretrizes de planejamento, implantação e manutenção da arborização urbana.
- ✓ Promover a arborização como instrumento de desenvolvimento urbano, qualidade de vida e equilíbrio ambiental.

2 ASPECTOS IMPORTANTES DA ÁRVORE

A arborização urbana pode ser constituída por diversos tipos de plantas, dentre elas: árvores, arbustos e palmeiras (Figura 1). Definidas de acordo com o Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana (MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ, 2018), como:

- ✓ Árvores: vegetal lenhoso, com tronco e copa bem definidos, possuem ciclo de vida prolongado, atingem no mínimo 5 m de altura e 5 cm de diâmetro à altura do peito (1,3 m do solo), e possui crescimento lateral do caule promovido pelo câmbio (camada de células entre a madeira e a casca interna).
- ✓ Arbusto: vegetal do grupo das angiospermas dicotiledôneas, geralmente lenhosas, possui porte abaixo de 5 m, prevalece bifurcações/ramificações desde o solo, não possui fuste (parte do tronco) definido.
- ✓ Palmeira: planta monocotiledônea, pertence à família *Arecaceae*, caracterizada pelo caule cilíndrico denominado estipe, coroado por um penacho de folhas, não apresentam ramificações na lateral e caule secundário.

Figura 1 – Diferença entre árvore, palmeira e arbusto.



Fonte: O Autor (2023).

Na elaboração do Plano de Arborização Urbana do município de Marmeleiro será realizado o inventário da arborização urbana somente das árvores e palmeiras.

Os arbustos não serão considerados por ser uma planta de porte pequeno, desta forma, normalmente não possui conflitos com os equipamentos urbanos (rede elétrica, iluminação pública, calçadas, dentre outros).

2.1 MORFOLOGIA DAS PLANTAS

A morfologia vegetal é um ramo da botânica que estuda as formas e estruturas da planta (raiz, caule, folha, ramo, flor e fruto). É uma ciência importante para o manejo da planta, o conhecimento sobre o sistema radicular, por exemplo, determina o local de plantio e forma de adubação, o conhecimento do tipo de caule e copa, determina o manejo (poda) a ser realizado. A seguir, serão elencadas as principais características das estruturas das árvores que interferem nos equipamentos urbanos.

2.1.1 Sistema radicular

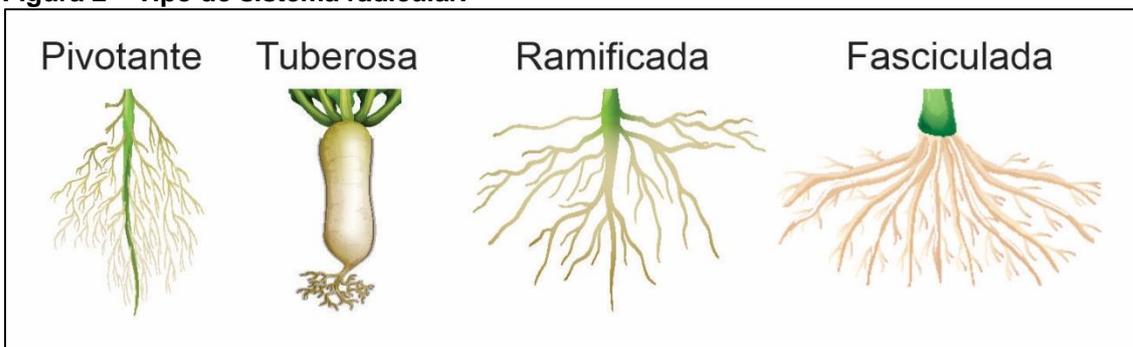
O sistema radicular ou simplesmente raízes, é a porção subterrânea da árvore, responsável pela fixação da planta, absorção de água e sais minerais em solução, dentre outras funções especiais. As raízes podem ser classificadas em três categorias principais, independente da planta conter ou não sementes na sua plantação, sendo elas: subterrâneas, aéreas e aquáticas.

As raízes subterrâneas, principal sistema radicular da arborização urbana, permanecem no subsolo e são subdivididas em (Figura 2): raiz axial ou pivotante, ramificada, fasciculada e tuberosa. Suas características principais são descritas a seguir:

- Raiz axial ou pivotante: típica das dicotiledôneas, caracterizada por uma raiz principal perpendicular ao solo, maior e mais desenvolvida, distinta das raízes secundárias mais finas de crescimento em direção oblíqua.
- Raiz ramificada: caracterizada por não haver uma raiz principal de fácil identificação em relação as outras. É formado por inúmeras raízes, sempre a partir da raiz primária.

- Raiz fasciculada: caracterizada por não ser possível a distinção da raiz principal das demais raízes, ou seja, nenhuma raiz é mais proeminente que as outras.
- Raiz tuberosa: caracterizada por realizar o acúmulo de reservas de nutrientes, muito utilizada na alimentação. O acúmulo de nutrientes é realizado pela raiz principal (cenoura) e na lateral (mandioca).

Figura 2 – Tipo de sistema radicular.

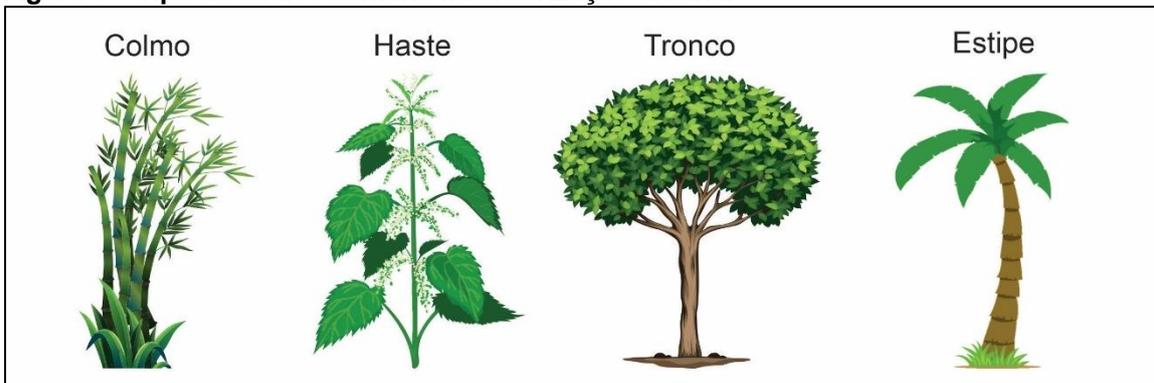


Fonte: O Autor (2023).

2.1.2 Caule

O caule é o órgão responsável pela sustentação das folhas, estruturas de reprodução, frutos e interligação desses órgãos com as raízes. Na arborização urbana, predomina caules aéreos eretos, subdivididos em: tronco (árvores), haste (ervas), estipe (palmeiras) e colmo (bambu). Os principais caules que interferem na arborização urbana são troncos e estipe (Figura 3).

Figura 3 – Tipo de caules comuns na arborização urbana.



Fonte: O Autor (2023).

O tronco é caracterizado por possuir caule robusto, rígido e lenhoso. Apresenta ramificações mais concentradas no ápice, típico de árvores e arbustos. A estipe é típico de palmeiras, caule geralmente cilíndrico, sem ramificações, com coroa de folhas no ápice. O caule do tipo haste é característico de ervas, é delicado (macio), não lenhoso, ereto, verde e fotossintetizante. O Colmo é um caule que possui gomos, observado no bambu e na cana-de-açúcar, geralmente ramificado desde a base.

2.1.3 Copa

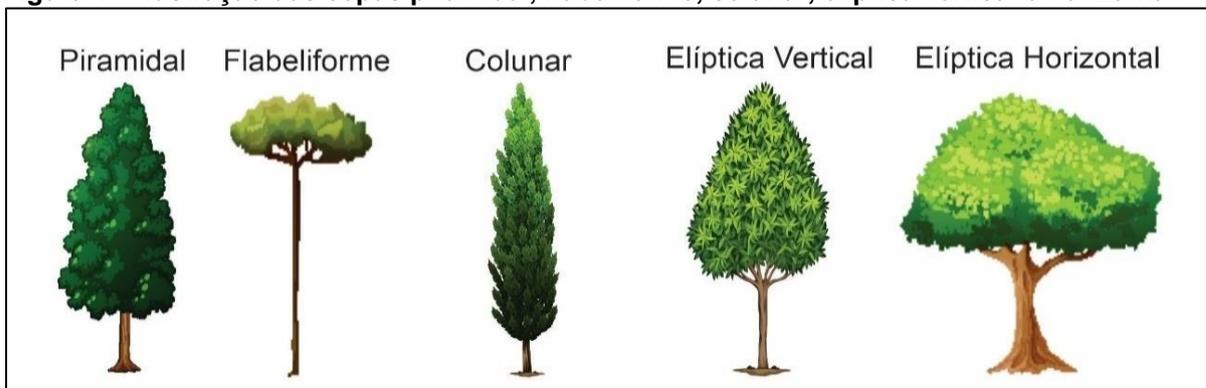
A copa é a parte aérea da planta, variável de acordo com as suas características e clima da região, as principais copas podem ser classificadas em: colunar, pendente, cônica ou piramidal, flabeliforme/corimbiforme, elíptica, umbeliforme, globosa/redonda e estratificada (Figura 4 e Figura 5).

- Copa cônica ou piramidal: se caracteriza pela diminuição gradativa da base ao topo da árvore.
- Copa pendente: os galhos e ramos são pendentes, paralelamente ao eixo do tronco.
- Copa estratificada: as ramificações são arranjadas em camadas horizontais, perpendicular ao eixo do tronco;
- Copa colunar: é alongada verticalmente, geralmente não possui muita variação no diâmetro da base ao topo da árvore, as ramificações são ascendentes e paralelas ao tronco.
- Copa elíptica: quando elíptica vertical, possui copa longa e relativamente estreita (semelhante a uma elipse). Quando elítica na vertical, caracteriza-se copa curta (ou estreita) e larga.
- Copa globosa/redonda: copas com formato esférico e/ou circular. A espécie pata-de-vaca é um exemplo de árvores de copa globosa.
- Copa flabeliforme ou corimbiforme: possui formato de cônico invertido, ou seja, as ramificações se iniciam a partir de pontos muito próximos ao tronco, e as demais ramificações secundárias aumentam o volume da copa.
- Copa umbeliforme: possui forma de guarda-chuva, a parte externa da copa se aproxima mais do solo, em relação a parte central, próxima ao tronco.

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

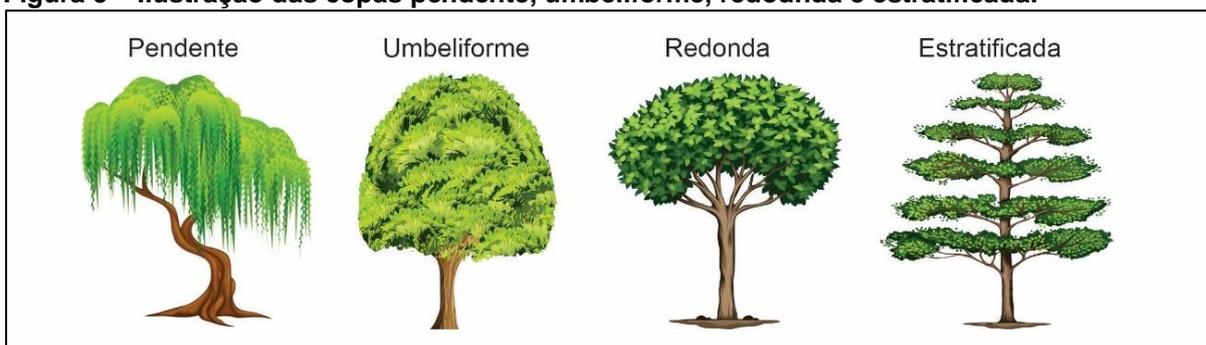
- Copa irregular: não apresenta um padrão definido, as ramificações surgem normalmente com o crescimento da planta, por fatores diversos, dentre eles, competição ou poda.

Figura 4 – Ilustração das copas piramidal, flabeliforme, colunar, elíptica vertical e horizontal.



Fonte: O Autor (2023).

Figura 5 – Ilustração das copas pendente, umbeliforme, redonda e estratificada.



Fonte: O Autor (2023).

2.1.4 Porte

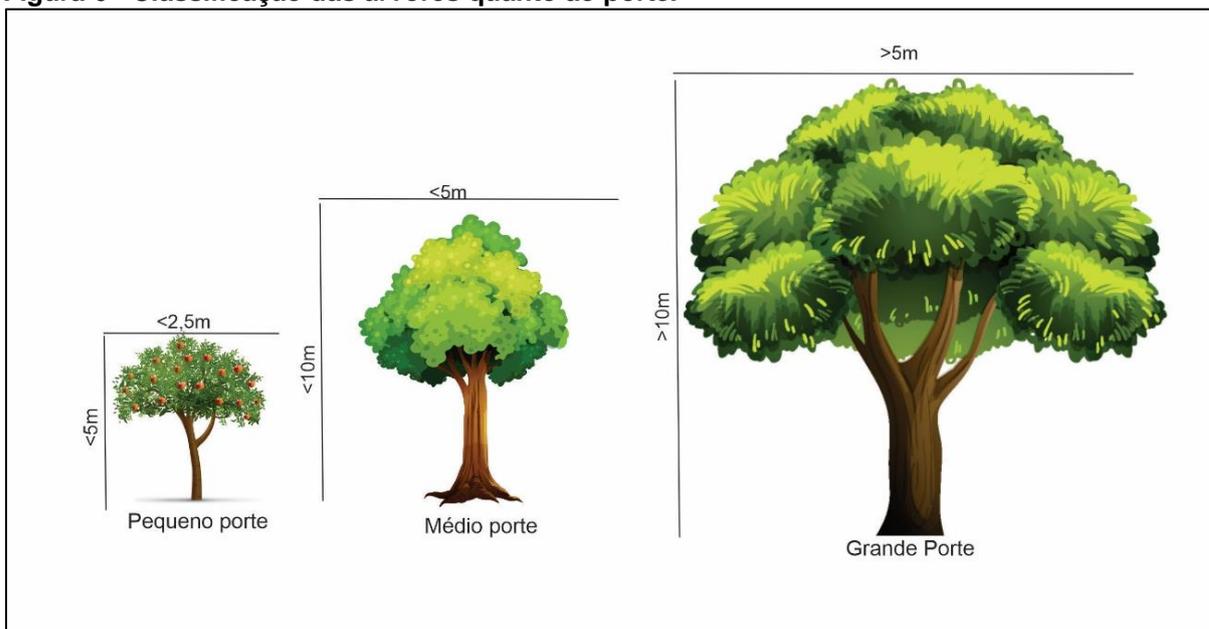
De acordo com o Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana do Paraná (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018) e guia para os municípios sobre arborização de vias públicas da COPEL (2020), as árvores podem ser classificadas quanto ao porte em (Figura 6):

- Árvores de pequeno porte: árvores que na fase adulta atingem até 5m de altura total e seu diâmetro de copa é de aproximadamente 2,5m;

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

- Árvores de médio porte: árvores que na fase adulta atingem de 5 a 10m de altura total e seu diâmetro de copa é de 4 a 5m;
- Árvores de grande porte: árvores que na fase adulta ultrapassam 10m de altura total e seu diâmetro de copa é superior a 5m;

Figura 6 - Classificação das árvores quanto ao porte.



Fonte: O Autor (2023).

2.2 IDENTIFICAÇÃO DE UMA ESPÉCIE

O conhecimento de determinada árvore ou outros tipos de plantas, é realizado para Taxonomia ou Sistemática Vegetal, parte da Botânica que objetiva a identificação, nomenclatura e classificação das plantas. Ou seja, tem por finalidade agrupar plantas dentro de sistemas, pelas características internas e externas, relações genéticas e afinidades (MEDEIROS *et al.*, 2015).

As principais categorias utilizadas na classificação, em ordem decrescente, são: Reino, Divisão, Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie. Podem haver novas categorias ou categorias intermediárias, de acordo com o código de nomenclatura utilizado (SCHLEDER; AGUIAR; MATIAS, 2020).

A identificação é realizada através da comparação de semelhanças entre os indivíduos em análise (flores, frutos, folhas, ramos, altura, dentre outros), com plantas

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

de coleção ou literatura. Quando não for possível a identificação *in loco*, realiza-se a coleta de material (ramos férteis, flores, folhas, etc.), que posteriormente devem ser prensados para conservação das características botânicas, possibilitando posterior identificação.

2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Os primeiros habitantes do município de Marmeleiro foram os gentios Caingangues, a ocupação do território se dava por diversas tribos, dentre elas os Votorões, Dorins e Camés (IBGE, 2023).

Até o ano de 1915 o município de Marmeleiro era habitado por índios, na sequência, alguns colonos provenientes de expedições permaneceram no local, por exemplo, a família do Sr. Hormino Carneiro Lobo (IBGE, 2023).

A colonização se intensificou em 1940, quando imigrantes, em sua maioria, provenientes do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e arredores, se instalaram no local motivados pela necessidade de terra e obtenção de renda (IBGE, 2023).

Entre 1946 e 1947 a Colônia Agrícola Nacional General Osório (CANGO) iniciou a construção da Rodovia Pato Branco – Marrecas, atualmente denominada de BR-280 (IBGE, 2023), intensificando a colonização local.

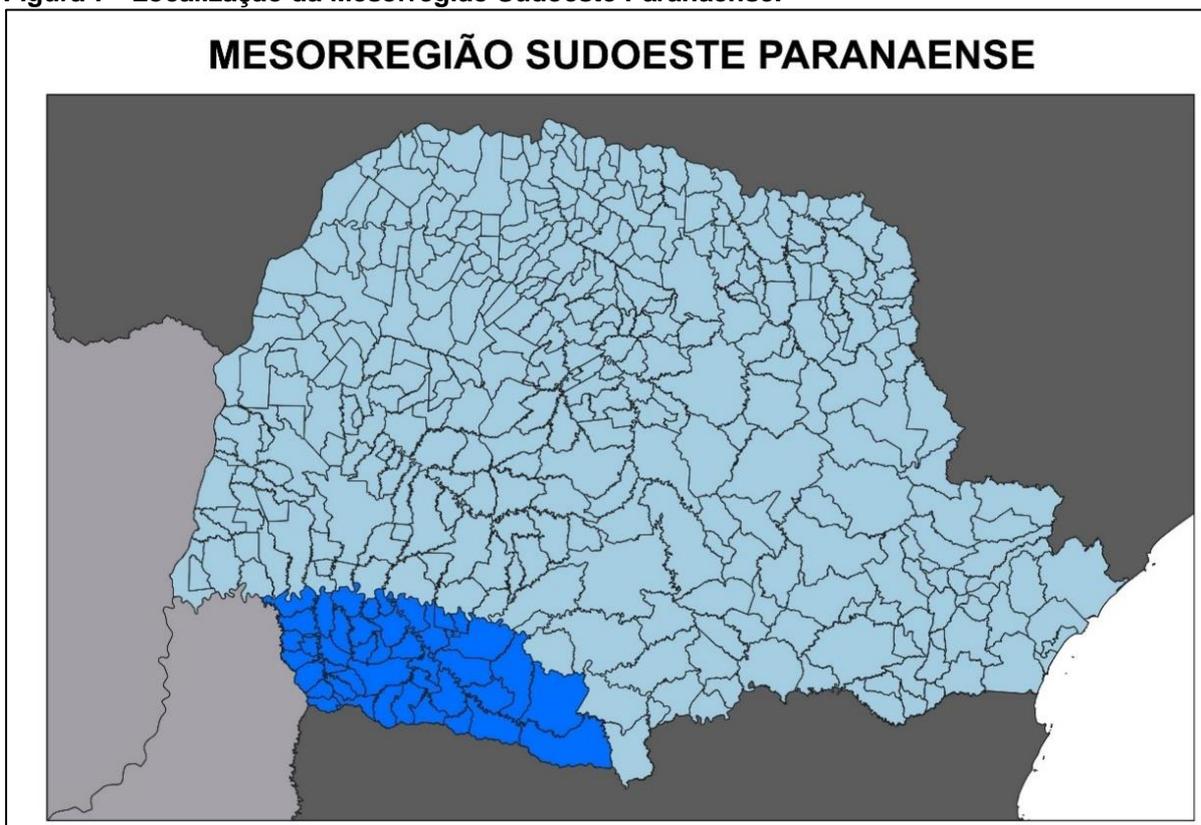
Em 1948, políticos e líderes da região iniciaram as reuniões com o objetivo de criação de um município denominado Marmeleiro. O município foi assim denominado, pela existência de inúmeras espécies arbóreas de Marmeleiro nas barrancas do rio, de mesmo nome, existente no local (IBGE, 2023).

Com território desmembrado de Clevelândia e Francisco Beltrão, o município de Marmeleiro foi criado em 25 de julho de 1960 pela Lei Estadual nº 4.245, sancionado pelo governo Moisés Lupion. As primeiras eleições foram realizadas em outubro de 1961, elegendando o Sr. Assis Gabriel Bandeira como primeiro prefeito (IBGE, 2023).

2.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

O município de Marmeleiro está localizado na mesorregião Sudoeste Paranaense (Figura 7). A mesorregião está localizada no Terceiro Planalto Paranaense e abrange uma área de 1.163.842,64 hectares, correspondente a aproximadamente 6% do território paranaense (IPARDES, 2004).

Figura 7 - Localização da Mesorregião Sudoeste Paranaense.



Fonte: O Autor (2023).

A mesorregião geográfica Sudoeste Paranaense é subdividida em quatro microrregiões, sendo elas: microrregião de Palmas, microrregião de Pato Branco, microrregião de Capanema e microrregião de Francisco Beltrão.

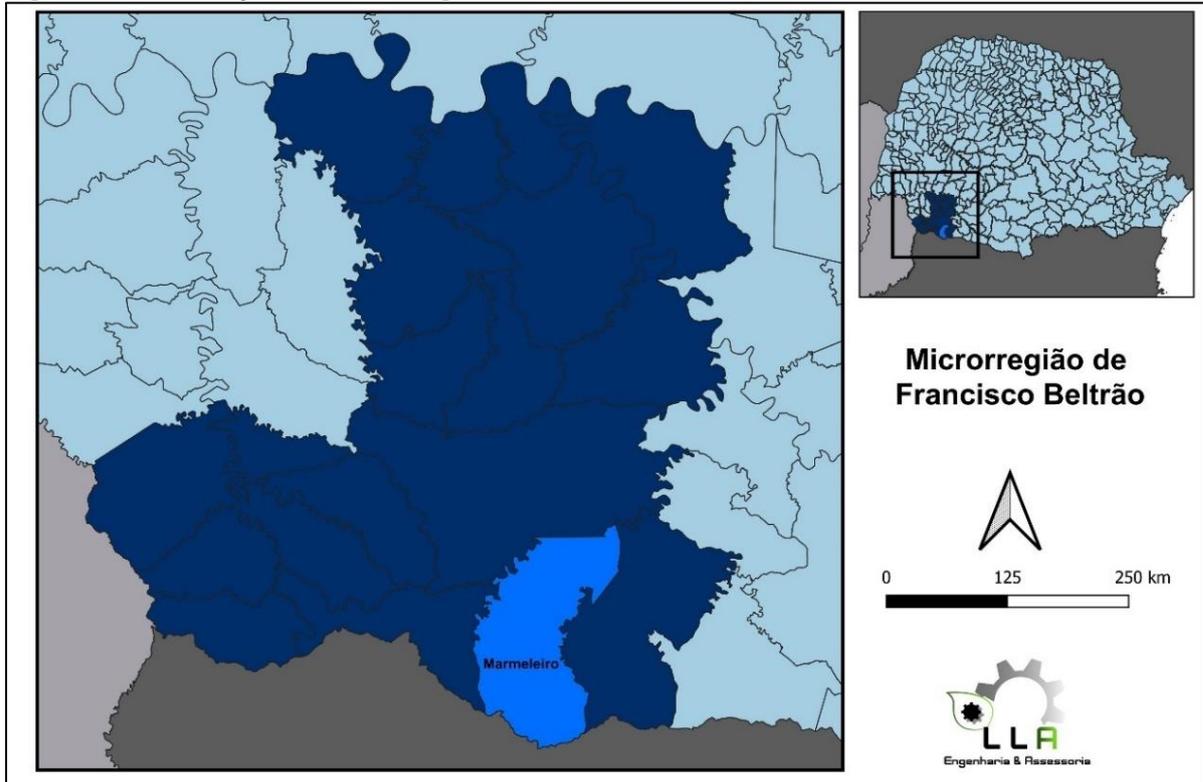
Marmeleiro está inserido na microrregião geográfica de Francisco Beltrão, seu território abrange uma área de 387,612 km² e possui densidade demográfica de 35,88 hab./km² (IBGE, 2021).

A microrregião contempla 19 municípios (Figura 8): Francisco Beltrão, Dois Vizinhos, Bom Jesus do Sul, Cruzeiro do Iguaçu, Boa Esperança do Iguaçu, Enéas Marques, Flor da Serra do Sul, Barracão, Manfrinópolis, Marmeleiro, Nova Esperança do Sudoeste, Nova Prata do Iguaçu, Pinhal de São Bento, Renascença, Salgado Filho, Salto do Lontra, Santo Antônio do Sudoeste, São Jorge d'Oeste e Verê.

Marmeleiro faz divisa com os seguintes municípios: ao norte com Francisco Beltrão, ao leste com Renascença, a oeste com Flor da Serra do Sul e ao sul com Campo Erê, este último pertencente ao estado de Santa Catarina, conforme demonstrado na Figura 9.

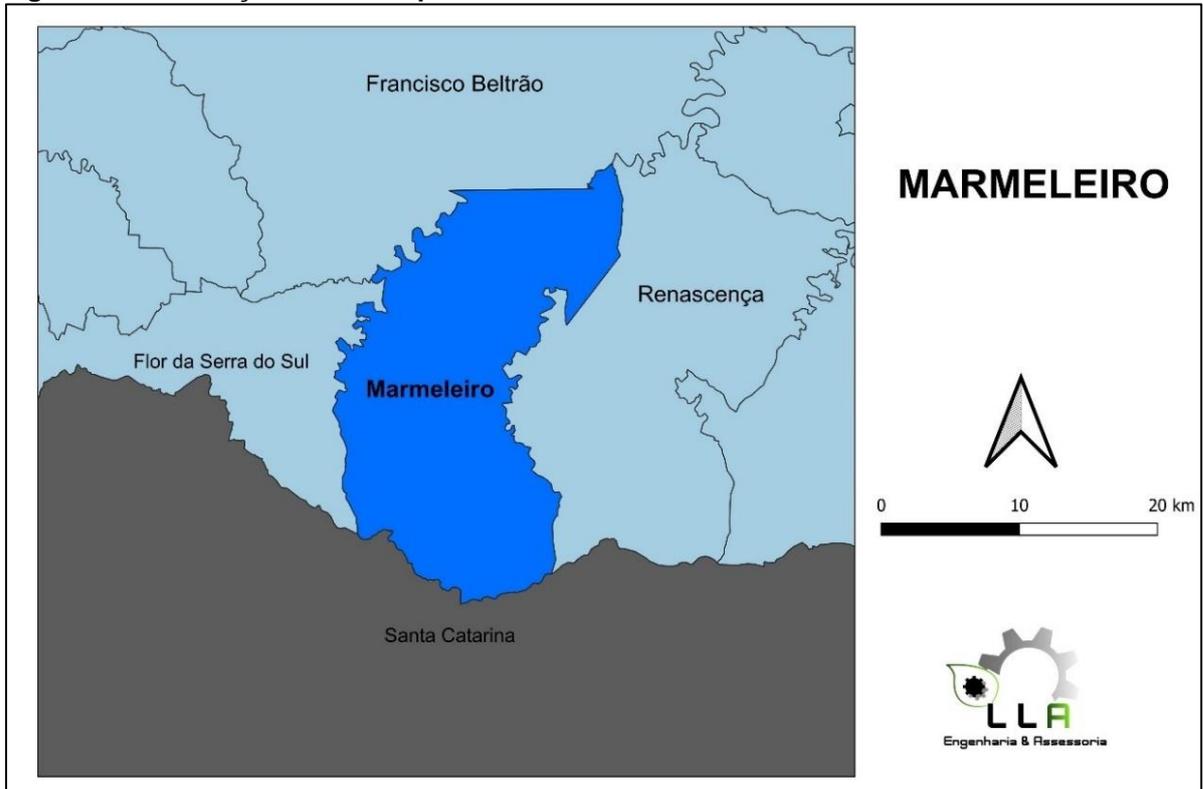
**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Figura 8 - Localização da microrregião de Francisco Beltrão.



Fonte: Autor (2023).

Figura 9 - Localização do município de Marmeleiro.



Fonte: Autor (2023).

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

2.2 UNIDADE FITOGEOGRÁFICA

A vegetação nativa incidente no município de Marmeleiro é pertencente ao bioma Mata Atlântica e a tipologia florestal do local é a Floresta Ombrófila Mista, também denominada como Floresta de Araucária, Mata de Pinhais ou Mata de Araucária (Figura 10).

A Floresta Ombrófila Mista é típica da região sul do país, abrangia um território de 200.000 a 250.000 Km², após intenso processo de exploração cerca de 1% da área original ainda permanece existente (MEDEIROS; SAVI; BRITO, 2005).

A vegetação é caracterizada principalmente por dois estratos arbóreos - sendo um superior, dominado pela *Araucária angustifolia* ou simplesmente araucária, e outro inferior, dominado por espécies variadas como canela e a imbuia – e um estrato arbustivo no sub-bosque, predominado pela erva-mate e o xaxim (MEDEIROS *et al.*, 2004).

Figura 10 - Cobertura florestal nativa do estado no Paraná.



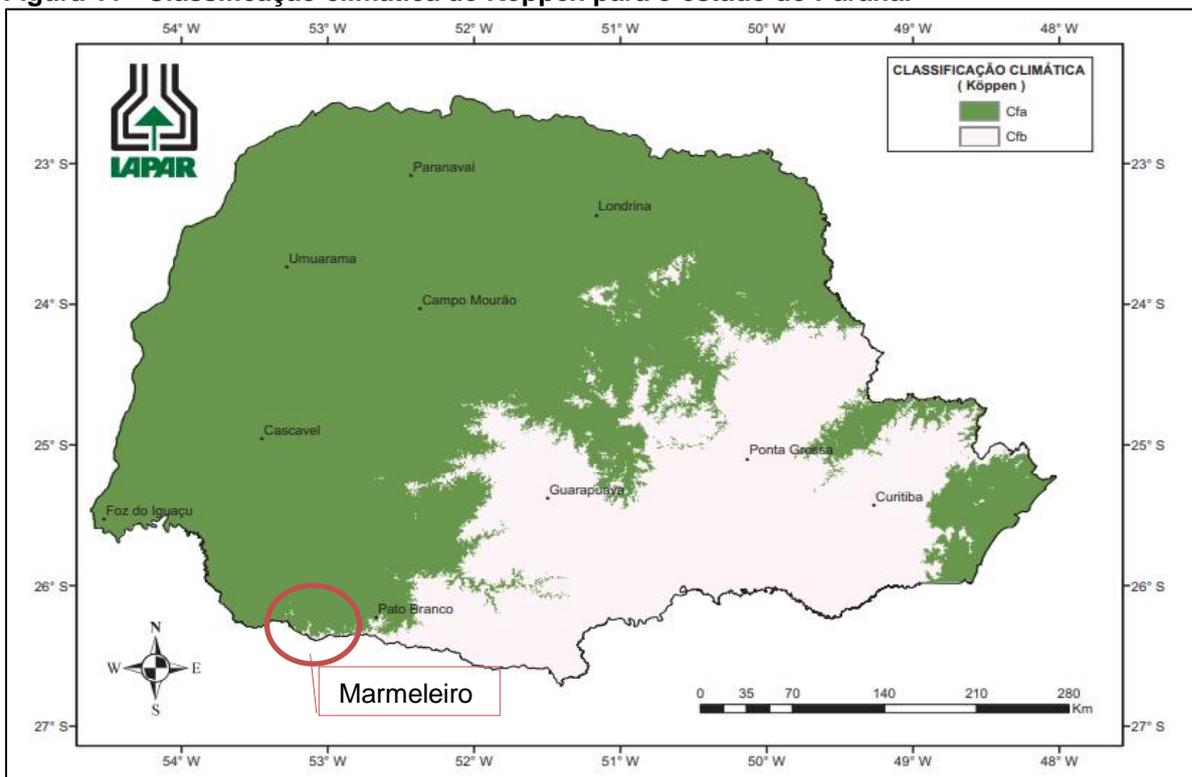
Fonte: Adaptado de ITCG, 2012.

2.3 CLIMA DO MUNICÍPIO

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

De acordo com a classificação de Köppen o clima do município é Cfa, caracterizado como clima subtropical úmido (Figura 11). No qual as temperaturas no verão são superiores a 22°C e com mais de 30mm de chuva no mês mais seco. No mês mais frio a temperatura média é inferior a 18°C.

Figura 11 - Classificação climática de Köppen para o estado do Paraná.



Fonte: Adaptado de IAPAR, 2019.

A precipitação média anual no município varia entre 2.000 e 2.200 mm, a temperatura média do ar anual varia entre 18,1 a 19,0°C, e a umidade relativa do ar anual com variação entre 70,1 e 75,0°C (IAPAR, 2019).

2.4 ÁRVORE SÍMBOLO DO MUNICÍPIO

O município apresenta em sua arborização uma espécie de maior relevância em questões de importância e simbolismo. A denominação do município se originou da árvore Marmeleiro (Figura 12), espécie nativa que se encontrava nas barrancas do rio também denominado Marmeleiro. A árvore é do gênero *Ruprechtia* e possui nome científico de *Ruprechtia laxiflora*.

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

É uma árvore decídua e de porte grande, as árvores adultas podem atingir aproximadamente 32 m de altura e 100 cm de DAP (diâmetro na altura do peito, medido a 1,30 m do solo).

O Marmeleiro é uma espécie indicada para ser plantada em zona rural, parques, bosques e restauração de ambientes fluviais ou ripários, e locais com inundação periódica. Não é indicada para locais próximos a construções e redes elétricas, por se tratar de uma árvore de grande porte.

Figura 12 - Espécie Marmeleiro (*Rupretchia Laxiflora*).



Fonte: O Autor (2023).

2.5 POPULAÇÃO

Segundo último censo do IBGE de 2010, o município de Marmeleiro contava com 13.900 habitantes, sendo 8.824 habitantes com domicílios no meio urbano e 5.076 habitantes com domicílio em zona rural.

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

Na Tabela 1 a seguir, temos o comparativo entre o município de Marmeleiro, estado do Paraná e o Brasil, quanto ao número de residentes (população urbana e rural) e extensão (área total).

Tabela 1 - Panorama da população do município de Marmeleiro.

Local	População residente 2010	População Urbana 2010	População Rural 2010	Estimativa População 2021	Área total (km ²)
Marmeleiro	13.900	8.824	5.076	14.407	387,612
Paraná	10.444.526	8.912.692	1.531.834	11.597.484	199.298,9
Brasil	190.755.799	160.925.792	29.830.007	213.317.639	8.510.345.538

Fonte: IBGE, 2010.

2.6 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

A economia do município é estritamente voltada para a agricultura e a pecuária e mesmo as indústrias e empresas são direcionadas, em sua maioria, ao agronegócio. No entanto, no que diz respeito ao emprego, o setor terciário (comércio e serviços) também possui relevante participação no montante de população ocupada, atingindo 38,3% de seu total, contra 40,9% do setor primário (agricultura) e 20,7% do setor secundário (indústrias) (IBGE, 2010 *apud* IPARDES, 2017).

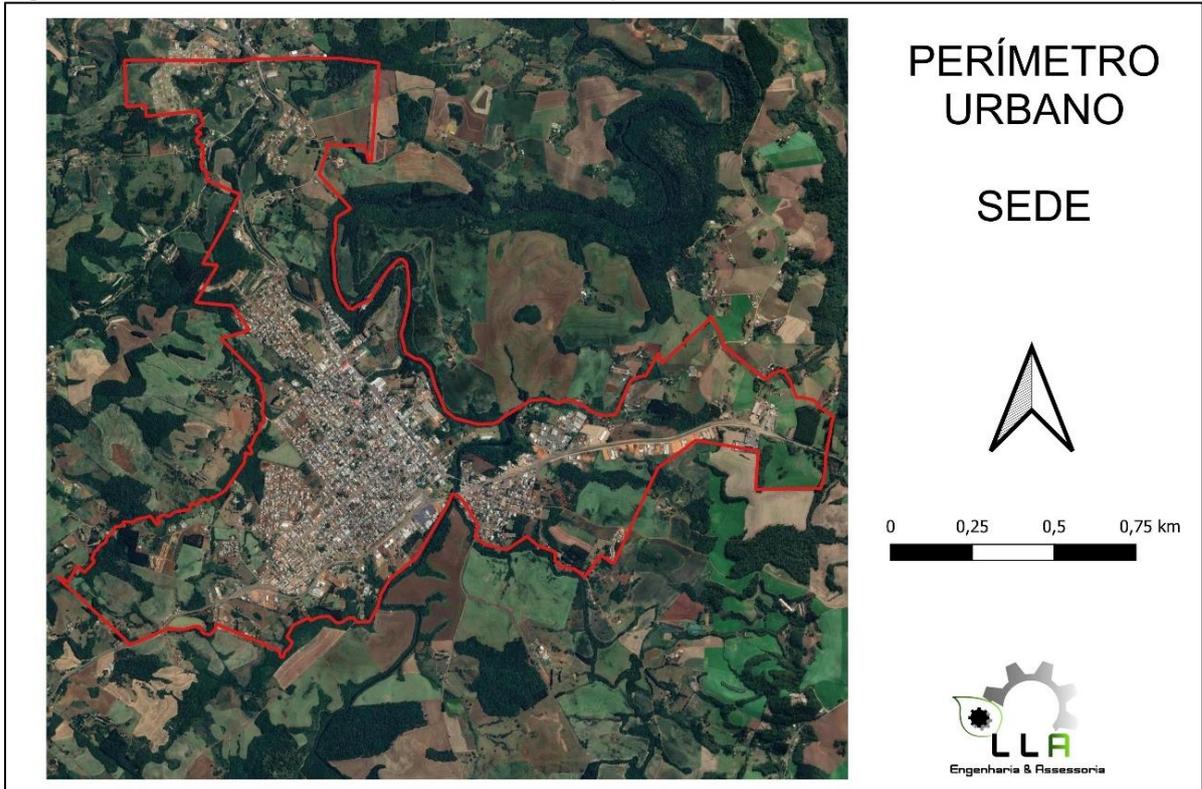
Os principais produtos industriais são integrados aos setores de: alumínio, metalurgia, confecção vestuário, automotivo, plástico, madeireira e fabricação moveleira. No comércio os principais geradores de emprego são o varejo e os transportes, envolvendo atividades de: compra e venda de veículos, postos de combustíveis, oficinas mecânicas, assistência técnica especializada e representação comercial.

2.7 ÁREA DA MALHA URBANA DO MUNICÍPIO

A delimitação do perímetro urbano do município é determinada pela Lei Complementar Nº 10, de 27 de outubro de 2022, é composto pela sede municipal e Distrito de Alto São Mateus (Figura 13 e Figura 14).

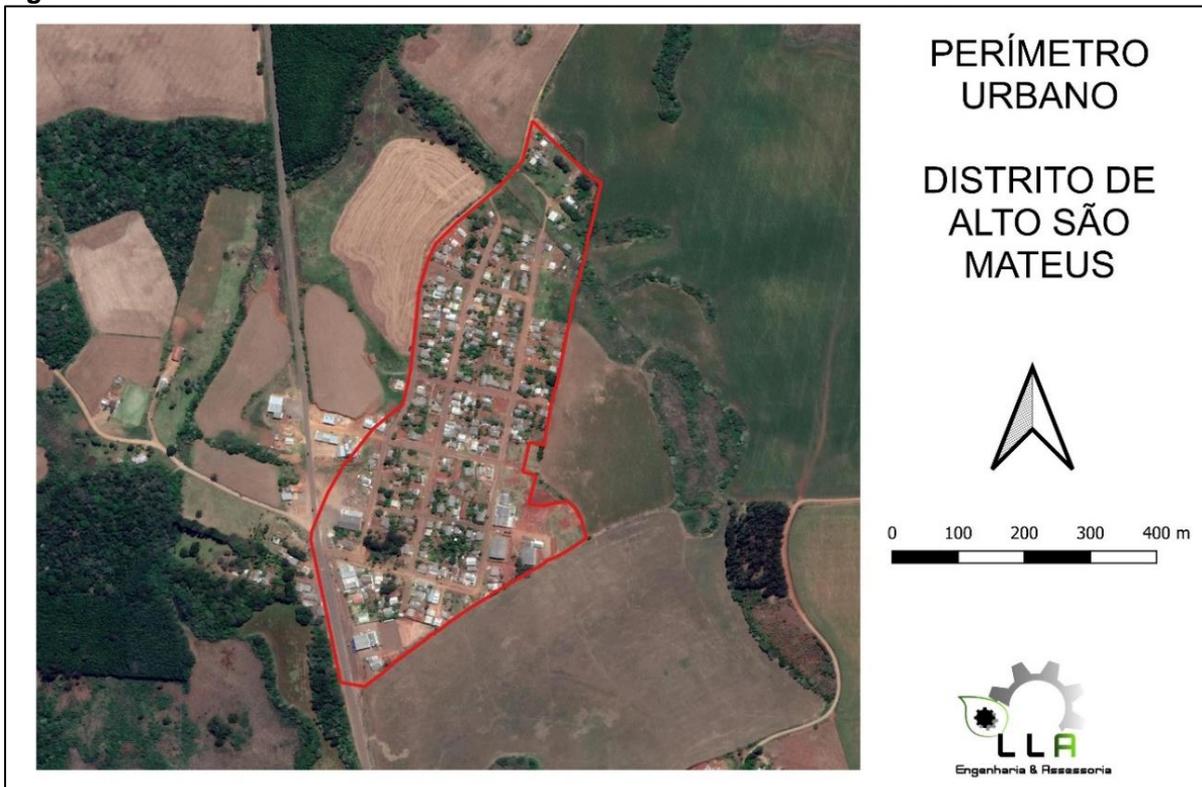
**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Figura 13 - Perímetro urbano da sede do município de Marmeleiro.



Fonte: O Autor (2023).

Figura 14 - Perímetro urbano do Distrito de Alto São Mateus de Marmeleiro.



Fonte: O Autor (2023).

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

A Sede do Município e o Distrito de Alto São Mateus são as áreas urbanas do município de Marmeleiro, áreas utilizadas para elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana.

2.8 LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA DA ARBORIZAÇÃO URBANA

O Plano Municipal de Arborização Urbana deve ser um documento elaborado, discutido e aprovado pelos municípios com a participação da população. Deve ser um instrumento complementar ao Plano Diretor do Município ou Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Municipal, além de estar em consonância com a Lei Orgânica do Município. O Plano Diretor é uma exigência do Estatuto da Cidade, aprovado pela Lei 10.257, de 10 de julho de 2001 (CREA, 2011).

A constituição Federal, em seus artigos 182 e 183, definem a política urbana, determinando que o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana é o Plano Diretor Municipal. O planejamento na esfera local ressurgiu, com vigor, nos anos noventa. Para além da exigência constitucional, o intenso crescimento das cidades brasileiras reforça o papel do planejamento local como importante instrumento para organização das ações governamentais, visando o bem estar coletivo e a justiça social. A visão atual do Plano diretor difere bastante de sua concepção anterior. De mero documento administrativo com pretensão de resolução de todos os problemas locais, desconsiderando as práticas sociais quotidianas, o Plano Diretor assume a função de, como instrumento, interferir no processo de desenvolvimento local, a partir da compreensão integradora dos fatores políticos, econômicos, financeiros, culturais, ambientais, institucionais, sociais e territoriais que condicionam a situação encontrada no Município. O Plano Diretor deixa de ser o plano de alguns para ser de todos, construídos a partir da participação dos diferentes setores sociais, fazendo com que, coletivamente, ocorra a sua elaboração, implementação e sua natural e necessária revisão. As estratégias, originalmente adotadas, podem ser revistas após a avaliação responsável e consequente do Plano Diretor, permitindo mudanças nos rumos anteriormente traçados e perseguidos (CREA, 2011).

O Plano Diretor do município de Marmeleiro é composto pelas seguintes leis, as quais deverão estar em consonância com o Plano Municipal de Arborização Urbana:

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

- Lei do Plano Diretor (Lei Complementar 4-2022).
- Código de Obras (Lei Complementar 5-2022);
- Código de Posturas (Lei Complementar 6-2022);
- Parcelamento do Solo (Lei Complementar 7-2022);
- Sistema Viário e Mobilidade (Lei Complementar 8-2022);
- Perímetro Urbano (Lei Complementar 10-2022);
- Uso e Ocupação do Solo (Lei Complementar 11/2016);

3 DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANO DO MUNICÍPIO

O diagnóstico da arborização das vias públicas (ruas, calçadas e canteiros centrais) objetiva a identificação do patrimônio arbóreo, através da identificação das espécies, avaliação da necessidade de manutenção e intervenções, além de localizar áreas passíveis de novos plantios.

3.1 INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO

O diagnóstico é realizado através do inventário da arborização urbana, o qual possui caráter quantitativo, correspondendo à contagem do número de indivíduos, e caráter qualitativo, respectivo à avaliação da qualidade dos indivíduos identificados.

O inventário do patrimônio arbóreo do município pode ser realizado através de amostragem, quando são avaliados de 2 a 10% da composição da arborização urbana, ou através do censo, quando são avaliadas todas as árvores existentes nas vias públicas.

O inventário realizado através do censo é indicado para cidades com pequena malha urbana ou pouca arborização (município com até 1.500 árvores ou até 50 mil habitantes). O diagnóstico através do censo realiza a avaliação quantitativa e qualitativa de todas as árvores das vias públicas. Ou seja, para cada árvore identificada verifica-se a necessidade de manutenção e intervenções, bem como, interferências com os equipamentos públicos.

O inventário por amostragem é indicado para municípios que possuem acima de 1.500 árvores e/ou acima de 50 mil habitantes, utiliza-se parcelas amostrais e cálculos estatísticos, dentro de graus de precisão pré-estabelecidos, gerando uma estimativa gerais através das avaliações realizadas em partes da população (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, 2012). O inventário por amostragem fornecerá informações para alguns parâmetros desejados e num certo grau de confiabilidade, porém sem informações individualizadas por árvore para a maior parte da população (CREA, 2011).

No município de Marmeleiro foi adotada a metodologia por censo total, onde foram identificadas todas as árvores das vias públicas da área urbana do município.

3.2 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo corresponde as vias públicas (ruas, calçadas, passeios e canteiros centrais) do perímetro urbano do município de Marmeleiro. A delimitação do perímetro urbano do município é determinada pela Lei Complementar N°10, de 27 de outubro de 2022. A Sede do Município e o Distrito de Alto São Mateus são as áreas de estudo.

3.3 METODOLOGIA

Para a elaboração do plano municipal de arborização realizou-se o diagnóstico quantitativo e qualitativo da arborização urbana através do censo.

O diagnóstico quantitativo contemplou a quantificação e identificação da localização de cada árvore através da determinação das coordenadas geográficas, utilizando-se dois GPSs (sistema de posicionamento global), sendo eles: modelo GARMIN GPS map. 62S e GARMIN GPS map. 65S (Figura 15).

No diagnóstico qualitativo, realizou-se a avaliação de cada árvore considerando os seguintes parâmetros:

- Identificação da espécie (nome popular e nome científico);
- Identificação da origem das espécies (nativas ou exóticas);
- Identificação de problemas fitossanitários;
- Identificação de risco de queda;
- Localização da árvore em relação a largura das calçadas;
- Identificação de árvores com afloramento do sistema radicular;
- Identificação de conflito entre a árvore e equipamentos públicos (rede transmissão de energia elétrica, iluminação pública e sinalização de vias);
- Identificação de conflito entre a árvore com o trânsito de pedestres e veículos;
- Identificação de conflito entre a árvore e marquises;
- Identificação da necessidade de manejo;
- Estimativa da altura;
- Estimativa da idade;

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

Figura 15 - Equipamentos utilizados para determinação das coordenadas geográficas.



Fonte: Autor (2023).

A coleta de dados quali-quantitativos foi realizada utilizando tablets equipados com software editor de planilha (Microsoft Excel). A planilha de diagnóstico contemplava os seguintes itens:

- **Número de referência e localização**

- Número de referência: é o número da árvore utilizado para posterior verificação dos dados qualitativos e localização da árvore.
- Localização: é feita a marcação da coordenada geográfica de cada árvore com auxílio do GPS.

- **Identificação da espécie**

- Espécie: determinação do nome popular e nome científico, a identificação é realizada *in loco* através das características de cada árvore.

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

- **Condição Fitossanitária**

Na avaliação da condição fitossanitária utilizou-se os seguintes códigos numéricos:

- **0** – Quando a árvore está morta;
- **1** – Quando a árvore apresenta alguma praga, como cupim;
- **2** – Quando a árvore apresenta uma poda inadequada, rachaduras, ocos ou alguma doença, ou seja, sua condição fitossanitária considera-se ruim;
- **3** – Quando a árvore apresenta uma condição fitossanitária boa.

- **Risco de Queda**

Na avaliação do risco de queda utilizou-se os seguintes códigos numéricos:

- **0** – Quando a árvore não apresenta risco de queda;
- **1** – Quando a árvore apresenta risco de queda.

- **Largura das Calçadas**

A largura das calçadas foi identificada utilizando-se os seguintes códigos numéricos:

- **0** – Quando não possui calçada edificada no local (paver, lajota, etc.), porém, existe o recuo;
- **1** – Possui calçada edificada com largura até 1,5 m;
- **2** – Possui calçada edificada com largura de 1,5 a 3,0 m;
- **3** – Possui calçada edificada com largura acima de 3,0 m;
- **4** – Canteiro central.

- **Problema com Raiz**

A identificação de problemas com raízes utilizou os seguintes códigos numéricos:

- **0** – Árvores sem afloramento de raízes (sem interferência nas calçadas);
- **1** – Árvores com afloramento de raízes (com interferência nas calçadas).

- **Conflito com a Rede Elétrica e Iluminação Pública**

Os problemas com a fiação elétrica e iluminação foram identificados utilizando

os seguintes códigos numéricos:

- **0** – Não interfere na rede elétrica ou iluminação pública;
- **1** – Árvore interferindo na rede elétrica ou na iluminação pública;
- **2** – Indivíduos que vão interferir na rede elétrica por ser de espécie de grande porte ou por falta de manejo inicial adequado.

- **Interferência no Trânsito**

Este parâmetro obtém resultados tanto para trânsito de veículos quanto para o trânsito de pedestres, a identificação considerou os seguintes códigos numéricos:

- **0** – Árvore que não afeta o trânsito de pedestres e veículos;
- **1** – Árvore com interferência no trânsito de pedestres;
- **2** – Árvore com interferência no trânsito de veículos;
- **3** – Árvore que afeta o trânsito de pedestres e veículos.

- **Conflito com Marquises**

A interferência com marquises considerou os seguintes códigos numéricos:

- **0** – Árvores sem conflito com marquises;
- **1** – Árvores que apresentam conflito com marquises.

- **Necessidade de Manejo**

A necessidade de manejo (poda) considerou os seguintes códigos numéricos:

- **0** – Árvore que não necessita de manejo;
- **1** – Árvore que necessita de manejo.

- **Altura Total**

A estimativa da altura total das árvores considerou os seguintes códigos numéricos:

- **0** – Altura total estimada de até 5 m;
- **1** – Altura total estimada de 5 a 10 m;
- **2** – Altura total estimada de 10 a 15 m;
- **3** – Altura total estimada acima de 15 m.

- **Idade Estimada**

Este parâmetro estima a idade da árvore em análise (tal estimativa se dá pelo porte, CAP, características de córtex, etc.), a identificação considerou os seguintes códigos numéricos:

- **0** – Árvore com idade estimada inferior a 2 anos;
- **1** – Árvore com idade estimada de 2 a 5 anos;
- **2** – Árvore com idade estimada de 5 a 10 anos;
- **3** – Árvore com idade estimada de 10 a 30 anos;
- **4** – Árvore com idade estimada maior que 30 anos.

- **Resultado**

Após finalizar o levantamento qualitativo individualizado em campo verifica-se a necessidade de remoção da árvore, utilizando-se os seguintes códigos numéricos:

- **0** – Permanece;
- **1** – Sai pela condição fitossanitária;
- **2** – Sai pela largura do passeio;
- **3** – Sai por problemas com raiz;
- **4** – Sai por conflito com a rede elétrica ou iluminação pública;
- **5** – Sai por apresentar risco de queda;
- **6** – Sai por ser uma espécie não recomendada para a arborização urbana.

4 ANÁLISE DO DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE MARMELEIRO

4.1 HISTÓRICO DA ARBORIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MARMELEIRO

O histórico de arborização do município de Marmeleiro não é muito diferente dos outros municípios do Estado, ou seja, verificou-se a inexistência de planejamento e plantio exagerado de uma única espécie como a Canela (*Cinnamomum zeylanicum*) que representa cerca de 39,2% do total de árvores do município.

Além disso, o diagnóstico também demonstra que muitas espécies inadequadas foram plantadas durante o tempo, ou até mesmo espécies recomendadas, porém plantadas em locais não adequados.

4.2 DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

4.2.1 Quantidade e Composição da Arborização Urbana

A equipe realizou o diagnóstico entre os dias 20/09/2022 e 13/10/2022. O inventário quantitativo realizado por enumeração total das espécies revelou um total de 5.527 árvores, distribuídas em todo o perímetro urbano (Sede do Município e distrito de Alto de São Mateus). As espécies identificadas (nome popular e nome científico), bem como a origem (nativa ou exótica) estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Espécies identificadas na arborização urbana do município de Marmeleiro.

Nome popular	Nome científico	Origem
Abacateiro	<i>Persea americana</i>	Exótica
Acácia de Flor Vermelha	<i>Sesbania punicea</i>	Exótica
Acácia Mimosa	<i>Acacia podalyriifolia</i>	Exótica
Acácia Rosa	<i>Robinia hispida</i>	Exótica
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	Exótica
Açoita Cavallo	<i>Luehea divaricata</i>	Nativa
Amarelinho de Jardim	<i>Tecoma stans</i>	Exótica
Ameixa Amarela	<i>Eriobotrya japonica</i>	Exótica
Amendoeira	<i>Terminalia catappa</i>	Exótica
Amoreira	<i>Morus nigra</i>	Exótica

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Angelim Amargoso	<i>Andira anthelmia</i>	Nativa
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	Nativa
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	Nativa
Aroeira Salsa	<i>Schinus molle</i>	Nativa
Aroeira Vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Nativa
Árvore Samambaia	<i>Filicium decipiens</i>	Exótica
Banana de Bugre	<i>Thaumatococcus bipinnatifidum</i>	Nativa
Bananeira	<i>Musa</i>	Exótica
Bergamota Ponkan	<i>Citrus aurantium</i>	Exótica
Brinco de Índio	<i>Cojoba arborea</i>	Exótica
Butiá	<i>Butia capitata</i>	Nativa
Buxinho	<i>Buxus sempervirens</i>	Exótica
Cabreúva	<i>Myroxylon peruiferum</i>	Nativa
Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i>	Nativa
Cajá	<i>Spondias mombin</i>	Nativa
Camboatá Vermelho	<i>Cupania vernalis</i>	Nativa
Cambuí	<i>Myrciaria cuspidata</i>	Nativa
Camélia	<i>Camellia</i>	Exótica
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Nativa
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Exótica
Canela de Velho	<i>Miconia albicans</i>	Nativa
Canela-fedida	<i>Ocotea corymbosa</i>	Exótica
Caqui	<i>Diospyros kaki</i>	Exótica
Carvalho Europeu	<i>Quercus Robur</i>	Exótica
Cássia Imperial	<i>Cassia fistula</i>	Exótica
Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i>	Nativa
Cedrela Montana	<i>Cedrela montana</i>	Exótica
Cedro Rosa	<i>Cedrela fissilis</i>	Nativa
Cerejeira Brasileira	<i>Eugenia involucrata</i>	Nativa
Cerejeira Japonesa	<i>Prunus serrulata</i>	Exótica
Chápeu de Napoleão	<i>Thevetia peruviana</i>	Nativa
Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	Exótica
Cipreste	<i>Cupressus lusitanica</i>	Exótica
Cipreste Italiano	<i>Cupressus Sempervirens</i>	Exótica
Cipreste Dourado	<i>Chamaecyparis obtuse cripssii</i>	Exótica
Cipreste Kaizuka	<i>Juniperus chinensis torulosa</i>	Exótica
Coco da Bahia	<i>Cocos nucifera</i>	Exótica
Corticeira	<i>Erythrina crista-galli</i>	Nativa
Erva Mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	Nativa

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Escova da Garrafa	<i>Callistemon viminalis</i>	Exótica
Espinheira Santa	<i>Monteverdia truncata</i>	Exótica
Eucalipto	<i>Eucalyptus</i>	Exótica
Eucalipto Prateado	<i>Eucalyptus cinerea</i>	Exótica
Evônimo do Japão	<i>Euonymus japonicus</i>	Exótica
Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i>	Exótica
Feijoa	<i>Acca sellowiana</i>	Nativa
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Exótica
Figueira	<i>Ficus cestrifolia Schott</i>	Nativa
Figueira Brava	<i>Ficus glabra</i>	Nativa
Fruta de Pombo	<i>Tapirira guianensis</i>	Nativa
Fumeiro Bravo	<i>Solanum granuloseprosum</i>	Nativa
Gliricídia	<i>Gliricidia sepium</i>	Exótica
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Nativa
Grevílea-robusta	<i>Grevilha robusta</i>	Exótica
Guajuru	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Exótica
Guajuvira	<i>Patagonula americana</i>	Nativa
Ingá Branco	<i>Inga laurina</i>	Nativa
Ingá Cipó	<i>Inga Edulis</i>	Nativa
Ingá Feijão	<i>Inga marginata</i>	Nativa
Ipê Amarelo	<i>Tabebuia alba</i>	Nativa
Ipê Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Nativa
Jabuticaba	<i>Plinia cauliflora</i>	Nativa
Jacaranda Mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Nativa
Jambolão	<i>Syzygium jambolanum</i>	Exótica
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	Exótica
Laranjeira	<i>Citrus sinensis</i>	Exótica
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Exótica
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Exótica
Limoeiro	<i>Citrus x limonia</i>	Exótica
Loureiro	<i>Laurus nobilis</i>	Exótica
Magnólia Amarela	<i>Magnolia champaca</i>	Exótica
Manacá da Serra	<i>Tibouchina mutabilis</i>	Nativa
Mandragora Selvagem	<i>Mandragora officinarum</i>	Exótica
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Exótica
Marmeleiro	<i>Rupretchia Laxiflora</i>	Exótica
Mulungu	<i>Erythrina verna</i>	Nativa
Murta	<i>Murraya paniculata</i>	Exótica
Nim	<i>Azadirachta indica</i>	Exótica

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Noz Pecan	<i>Carya Illinoiensis</i>	Exótica
Oleandro	<i>Nerium oleander</i>	Exótica
Oliveira	<i>Olea europaea</i>	Exótica
Palmeira Abanico	<i>Washingtonia robusta</i>	Exótica
Palmeira Azul	<i>Bismarckia nobilis</i>	Exótica
Palmeira Brahea	<i>Brahea armata</i>	Exótica
Palmeira Fênix	<i>Phoenix Roebelenii</i>	Exótica
Palmeira Imperial	<i>Roystonea oleracea</i>	Exótica
Palmeira Moinho de Vento	<i>Trachycarpus fortunei</i>	Exótica
Palmeira Rabo de Raposa	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Exótica
Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Nativa
Pau Leiteiro	<i>Tabernaemontana fuchsiaefolia</i>	Nativa
Pau Brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>	Nativa
Pêra	<i>Pyrus L.</i>	Exótica
Pessegueiro	<i>Prunus persica</i>	Exótica
Pimenta de Passarinho	<i>Capsicum baccatum</i>	Nativa
Pingo de Ouro	<i>Duranta erecta</i>	Nativa
Pinheiro	<i>Pinus sylvestris</i>	Exótica
Pinheiro Bravo	<i>Pinus pinaster</i>	Exótica
Pinheiro Budista	<i>Podocarpus macrophyllus</i>	Exótica
Pinheiro da Índia	<i>Pinus roxburghii</i>	Exótica
Pinheiro de Óregon	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Exótica
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>	Nativa
Plátano	<i>Platanus x hispanica</i>	Exótica
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Nativa
Romã	<i>Punica granatum</i>	Exótica
Tipuana	<i>Tipuana tipu</i>	Nativa
Uva Japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Exótica
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>	Nativa
Vacum	<i>Allophylus edulis</i>	Nativa
Viburnum	<i>Viburnum acerifolium</i>	Exótica
Wagnerianus	<i>Trachycarpus wagnerianus</i>	Exótica
Yucca	<i>Yucca gigantea</i>	Exótica

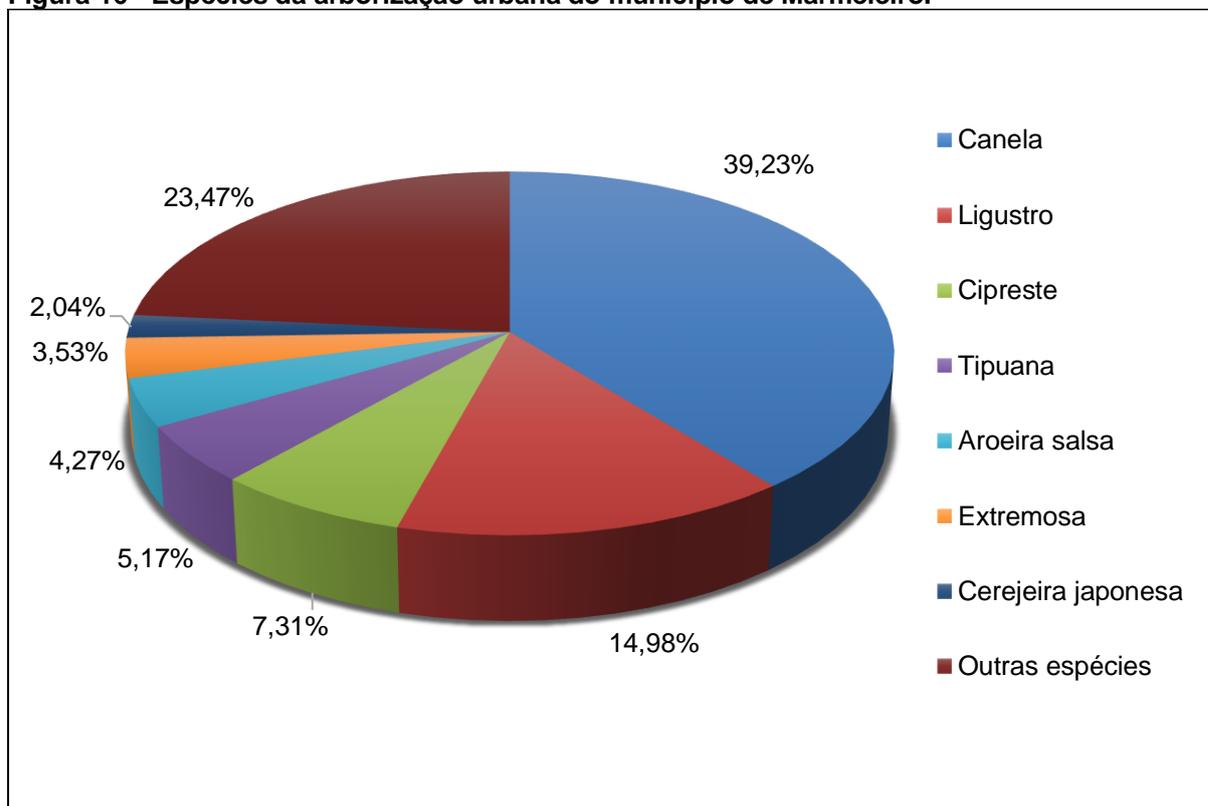
Fonte: Autor (2023).

Na Figura 16 temos a representação gráfica das espécies arbóreas presentes na arborização urbana do município de Marmeleiro. Dentre as espécies identificadas, destacam-se: a Canela (*Cinnamomum zeylanicum*) representando 39,23%, o Ligustro (*Ligustrum lucidum*) com 14,98%, o Cipreste (*Cupressus lusitanica*) com 7,31%, a

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

Tipuana (*Tipuana tipu*) com 5,17%, a Aroeira Salsa (*Schinus molle*) com 4,27%, a Extremosa (*Lagerstroemia indica*) com 3,53%, a Cerejeira Japonesa (*Prunus serrulata*) com 2,04%, demais espécies somam 23,47%.

Figura 16 - Espécies da arborização urbana do município de Marmeleiro.



Fonte: O Autor (2023).

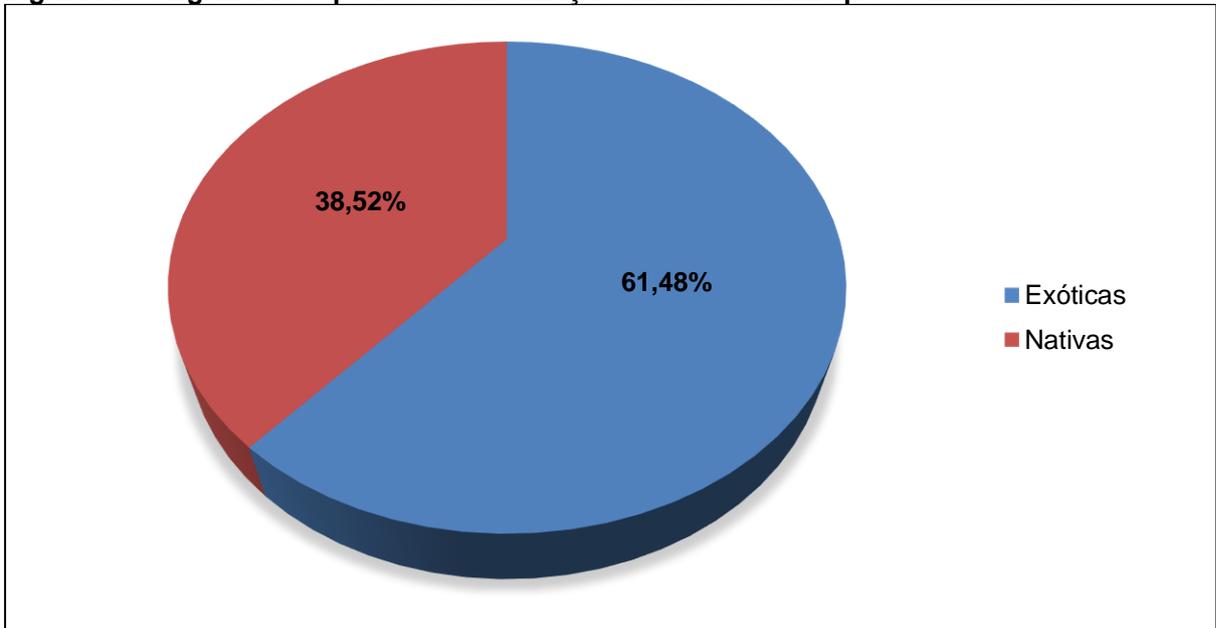
Na composição da arborização urbana, de acordo com o manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018), não é recomendado que uma única espécie ultrapasse o limite de 10% do total da quantidade de árvores existentes em um mesmo bairro ou região. Se identificado a frequência superior de alguma espécie, se necessário, poderá ser realizada a substituição gradativa ao longo dos anos.

Quanto a origem as espécies arbóreas identificadas, verificou-se a predominância de espécies exóticas (61,5%) em relação às espécies nativas (38,5%), conforme é possível verificar na representação gráfica da Figura 17.

Recomenda-se que haja um equilíbrio entre o número de espécies nativas e exóticas (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018). Desta forma, considerando a predominância de espécies exóticas, na implantação de novas

árvores deverá ser dada preferência às mudas de espécies nativas de ocorrência na região bioclimática no qual o município está inserido.

Figura 17 - Origem das espécies da arborização urbana do município de Marmeleiro.



Fonte: Autor (2023).

4.2.2 Condições Fitossanitárias

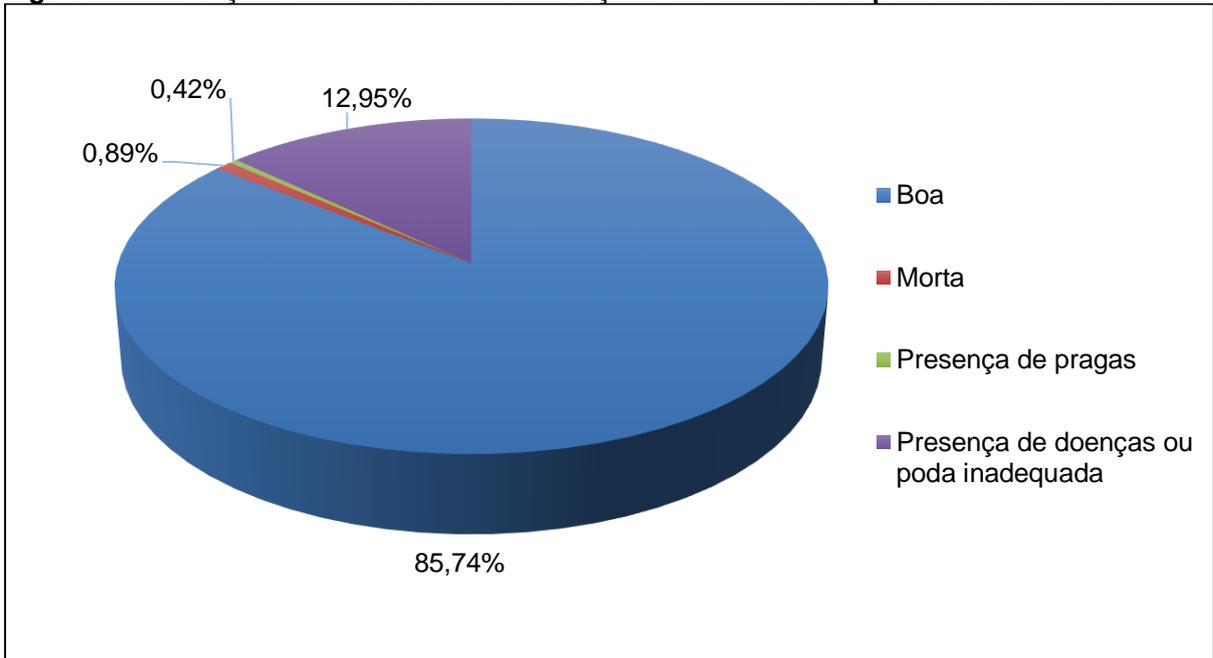
Através do diagnóstico individual das espécies foi possível averiguar a condição fitossanitária de cada árvore. Verificou-se *in loco* a presença de pragas (brocas, cupins, fungos, etc.), existência de poda inadequada, rachaduras, ocos, doenças ou se a árvore estava morta.

O diagnóstico mostrou que 0,89% das espécies identificadas (49 unidades) foram consideradas mortas, 0,42% (23 unidades) apresentam algum tipo de praga (brocas, cupins, fungos, etc.), 12,95% (716 unidades) encontram-se com a condição fitossanitária ruim (presença de poda inadequada, rachaduras, ocos e doenças), e 85,74% (4.739 unidades) encontra-se em boas condições (Figura 18).

Na Figura 19, temos um exemplo de uma árvore com presença de cupins e presença de ocos, ou seja, essa árvore não possui fitossanidade boa e precisa ser removida por apresentar risco de queda a longo prazo.

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

Figura 18 - Condição fitossanitária da arborização urbana do município de Marmeleiro.



Fonte: Autor (2023).

Figura 19 - Árvore com presença de cupins.



Fonte: Autor (2023).

A avaliação detalhada do estado fitossanitário de um indivíduo arbóreo

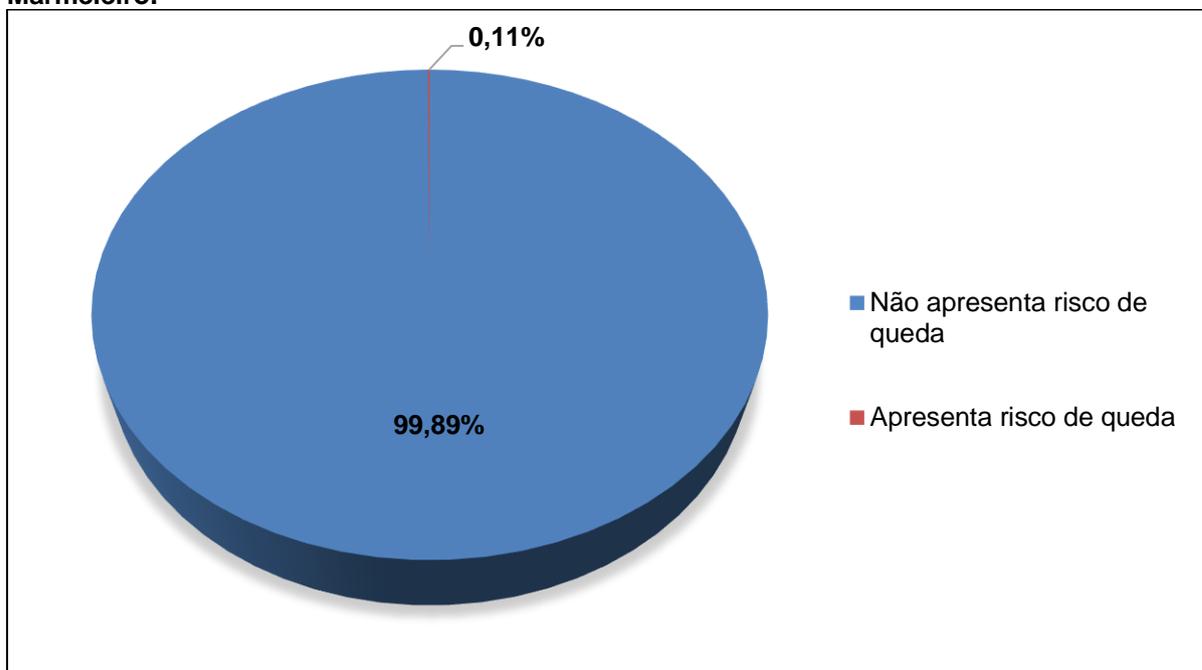
permite a detecção de problemas e intervenções no início, desta forma, diminui-se os riscos de queda, prejuízos materiais e permite o prolongamento da vida da árvore, evitando assim a sua supressão.

4.2.3 Risco de queda

As árvores com risco de queda apresentam problemas estruturais que podem ser identificados ao observar inclinação acentuada, grandes fendas ou fraturas, queda de galhos, presença de pragas e comprometimento de raízes.

Todas as árvores foram avaliadas quanto ao risco de queda, principalmente as que não possuem fitossanidade boa. De acordo com o diagnóstico 99,89% (5.521 unidades) da arborização urbana do município não apresentam risco de queda, e 0,11% (6 unidades) apresentam risco de queda (Figura 20).

Figura 20 - Avaliação quanto ao risco de queda da arborização urbana do município de Marmeleiro.



Fonte: Autor (2023).

4.2.4 Calçadas

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

A calçada é parte da via pública destinada a circulação de pedestres, geralmente segregada e em nível diferente das vias de circulação de veículos. Também é destinada para à implantação de mobiliário urbano (semáforos, postes de sinalização, lixeiras, bancos e similares), sinalização, vegetação, equipamentos de infraestrutura e outros fins.

A calçada possui dimensões variáveis e geralmente é composta por Faixa de Serviço, Faixa Livre e Faixa de Acesso. Na Figura 21 encontra-se uma ilustração da composição comum das calçadas, em conformidade com a Lei Complementar N° 8, de 27 de outubro de 2022, que dispõe sobre o sistema viário e Mobilidade do município de Marmeleiro.

Figura 21 – Composição das calçadas.



Fonte: Autor (2023).

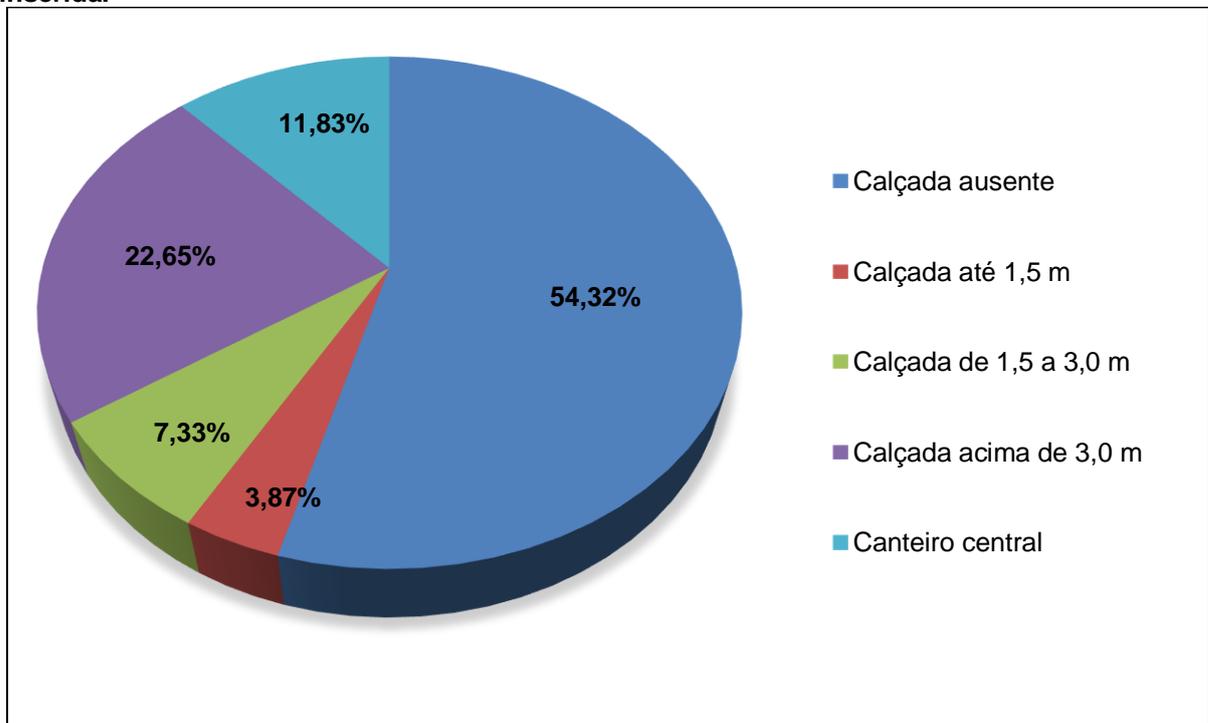
- A Faixa de Serviço é adjacente ao meio-fio destinada à instalação do mobiliário urbano, serviços públicos (postes de iluminação, sinalização, hidrante, entre outros) e vegetação, bem como, rebaixamento da guia para acesso de veículos aos lotes e travessia de pedestres.
- A faixa Livre é exclusiva para o trânsito de pedestres e deve ser contínua e desimpedida de quaisquer obstáculos, barreiras e interferências.
- A Faixa de Acesso localiza-se entre a faixa livre e o acesso aos lotes, eventualmente utilizada para mobiliários temporários como anúncios de

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

publicidade, mesas, cadeiras e outros mediante enquadramento e aprovação da legislação municipal.

O diagnóstico mostrou que 54,32% (3.002 unidades) das árvores se encontram em local que não possui calçada construída, porém, o recuo está definido, 3,9% (214 unidades) encontram-se em locais onde a calçada apresenta largura de até 1,5 metros, 7,3% (405 unidades) das árvores estão em calçadas com largura entre 1,5 e 3,0 metros, 22,7% (1.252 unidades) localizam-se em calçadas com largura maior que 3,0 metros, e 11,8% (654 unidades) localizam-se em canteiros centrais (Figura 22).

Figura 22 - Largura das calçadas onde a arborização urbana do município de Marmeleiro está inserida.



Fonte: O Autor (2023).

No município de Marmeleiro, majoritariamente, observa-se somente a presença do recuo e ausência de calçada construída, ou seja, prevalece a presença de grama ou solo exposto. Durante o diagnóstico também foi observado a existência de problemas com o alinhamento da arborização em relação a calçada, ou seja, a arborização constituída encontra-se fora da Faixa de Serviços. Além disso, é frequente o “enforcamento” do tronco da árvore com a construção da calçada.

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

Na Figura 23 temos um exemplo de arborização que foi implantada fora da Faixa de Serviços, dificultando o trânsito de pedestres. Além disso, verifica-se o “enforcamento” das árvores pela calçada, comprometendo o seu desenvolvimento e a estrutura da calçada, aumentando o risco de queda com incidência de chuvas intensas e ventania.

Figura 23 - Arborização urbana de Marmeireiro em conflito com a calçada.



Fonte: O Autor (2023).

4.2.5 Sistema radicular

O diagnóstico realizado *in loco* possibilitou a verificação da interferência do sistema radicular da arborização urbana na infraestrutura das calçadas do município de Marmeireiro. Dentre os fatores analisados destaca-se, as interferências nas características das calçadas, tais como trincas e fissuras, ocasionadas principalmente pelo afloramento do sistema radicular (raízes).

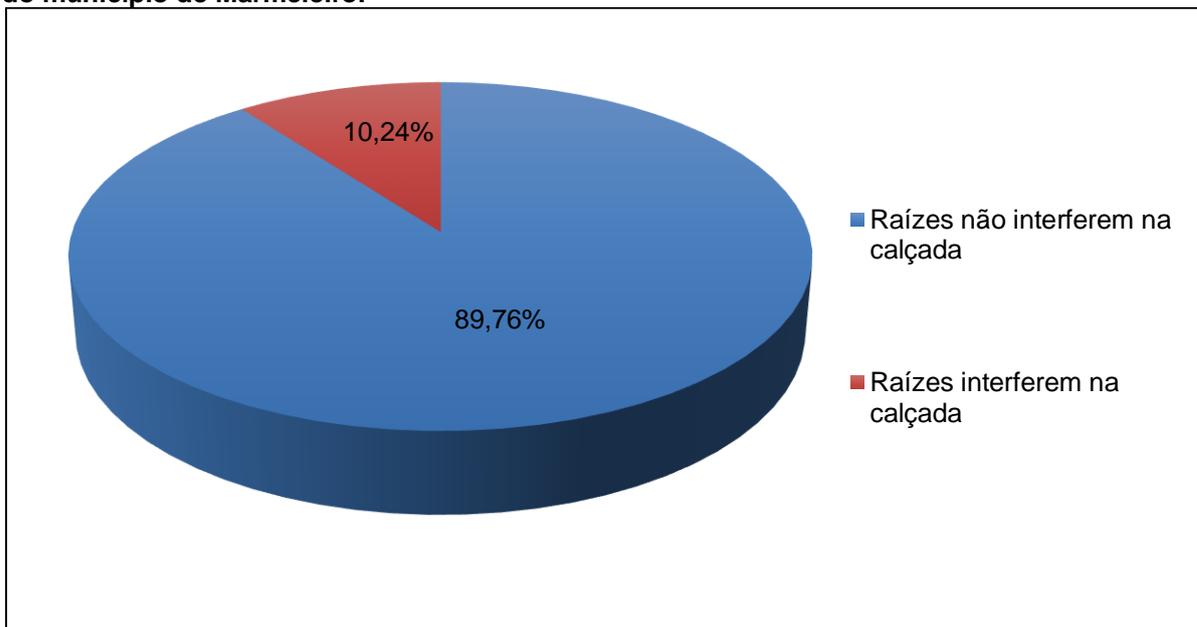
Na Figura 24, temos o diagnóstico da arborização urbana quando as interferências do sistema radicular nas calçadas. Apesar de existirem indivíduos arbóreos com interferência nas calçadas, 89,76% (4.961 unidades) não apresentam problemas com raízes, e apenas 10,24% (566 unidades) apresentam algum problema

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

devido ao afloramento de suas raízes.

Uma das recomendações técnicas para a implantação da arborização urbana é utilizar árvores que apresentam sistema radicular de crescimento em profundidade e não superficial. Além disso, recomenda-se áreas permeáveis na base das árvores (canteiro), o tamanho mínimo do canteiro deve ser de 1m², salvo condições específicas (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018).

Figura 24 - Diagnóstico da interferência do sistema radicular da arborização urbana em calçadas do município de Marmeleiro.



Fonte: O Autor (2023).

Na Figura 25, temos um exemplo das interferências causadas pelo sistema radicular nas calçadas, verifica-se o crescimento superficial das raízes, ocasionando trincas e fissuras nas calçadas.

É importante salientar que o “enforcamento” das árvores causa problemas no desenvolvimento do sistema radicular, ocasionado pela compactação local. Portanto, quando houver a implantação das calçadas é obrigatório deixar o espaço adequado no entorno da árvore.

Figura 25 – Interferência do sistema radicular da arborização urbana na infraestrutura das calçadas do município de Marmeleiro.



Fonte: O Autor (2023).

4.2.6 Conflitos com a rede elétrica

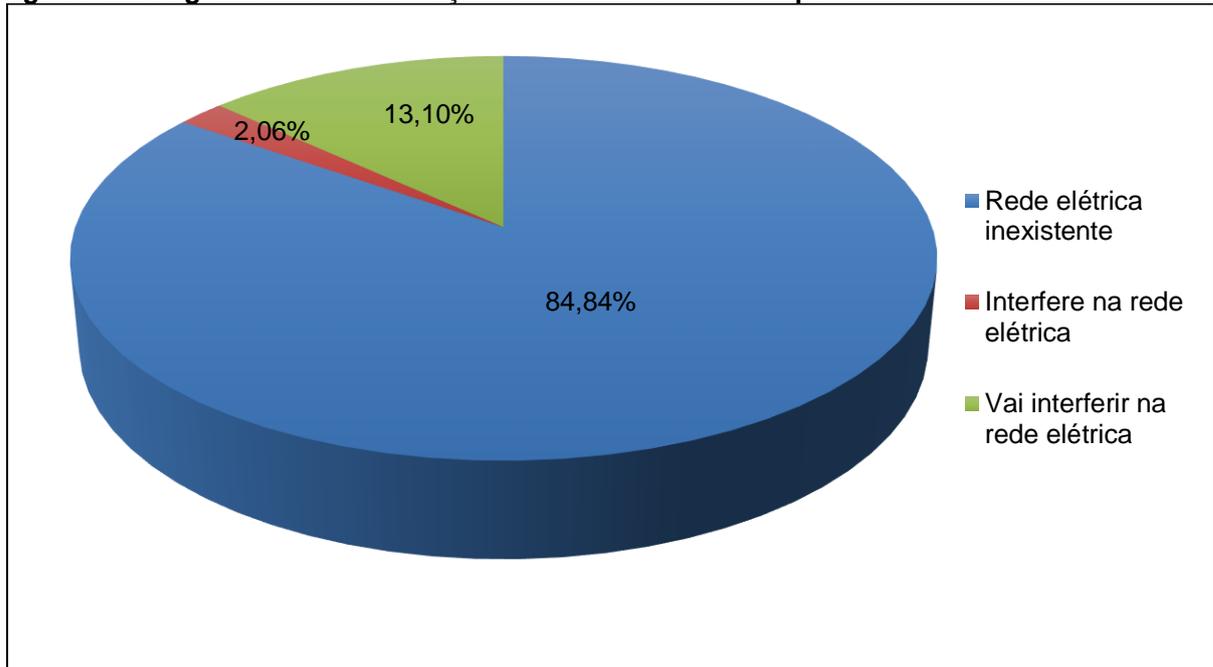
O diagnóstico objetivou a análise da arborização urbana quanto a existência de rede elétrica, existência de conflito com a rede elétrica ou se a arborização vai interferir na rede elétrica.

Na Figura 26, temos o diagnóstico da arborização em relação a rede elétrica aérea do município de Marmeleiro. Destaca-se que 84,84% (4.689 unidades) das árvores estão em locais com ausência de rede elétrica, 2,06% (114 unidades) interferem na rede elétrica pelo porte ou falta de manejo adequado e 13,10% (724 unidades) das árvores vão interferir na rede elétrica.

A falta de planejamento e conhecimento da população quanto a arborização urbana, reflete à longo prazo em conflitos com a rede elétrica, comprometendo a vida útil da arborização pela necessidade de podas drásticas para adequação da árvore a rede elétrica existente, demonstrado na Figura 27.

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

Figura 26 - Diagnóstico da arborização urbana de Marmeireiro quando a rede elétrica.



Fonte: Autor (2023).

Figura 27 - Interferência da arborização urbana na rede elétrica aérea do município de Marmeireiro.



Fonte: Autor (2023).

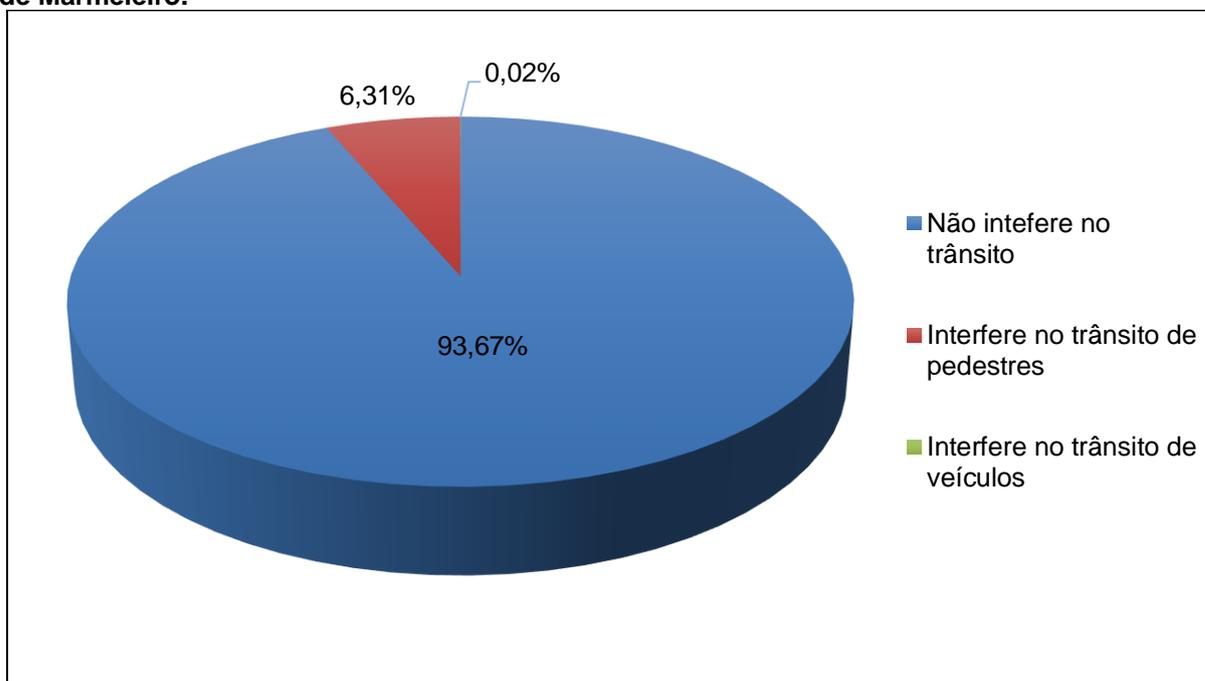
4.2.7 Interferência no trânsito

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

O diagnóstico objetivou a análise da arborização urbana quanto a existência de interferência no trânsito de pedestres e veículos. A falta do manejo (poda), devido ao seu porte ou diâmetro de copa, pode causar bloqueios no trânsito de veículos e pedestres. O plantio em local inadequado e afloramento de sistema radicular também são fatores de interferência.

A Figura 28 apresenta o diagnóstico da interferência da arborização no trânsito. O levantamento demonstrou que 93,67% (5.177 unidades) não interferem no trânsito de veículos e pedestres, 6,31% (349 unidades) interferem no trânsito de pedestres e 0,02% (1 unidade) interfere no trânsito de veículos.

Figura 28 - Interferência da arborização urbana no trânsito de pedestre e veículos do município de Marmeleiro.



Fonte: O Autor (2023).

Na Figura 29 temos um exemplo de arborização em conflito com o trânsito de pedestres.

Planejar a implantação da arborização urbana é essencial para evitar conflitos a longo prazo, quando se trata do trânsito de pedestres, não pode haver o plantio de árvores na Faixa de Livre das calçadas, este local é destinado exclusivamente para o trânsito de pedestres e deve ser contínua e desimpedida de quaisquer obstáculos, barreiras e interferências.

Para não haver interferências com o trânsito de veículos, o porte da espécie e a copa das árvores deve ter formato, dimensões e engalhamento adequados ao local. Portanto, o planejamento adequado para implantação da arborização e o manejo correto são fundamentais para evitar o conflito com o trânsito de veículos.

Figura 29 - Interferência da arborização urbana no trânsito de pedestre do município de Marmeleiro.



Fonte: O Autor (2023).

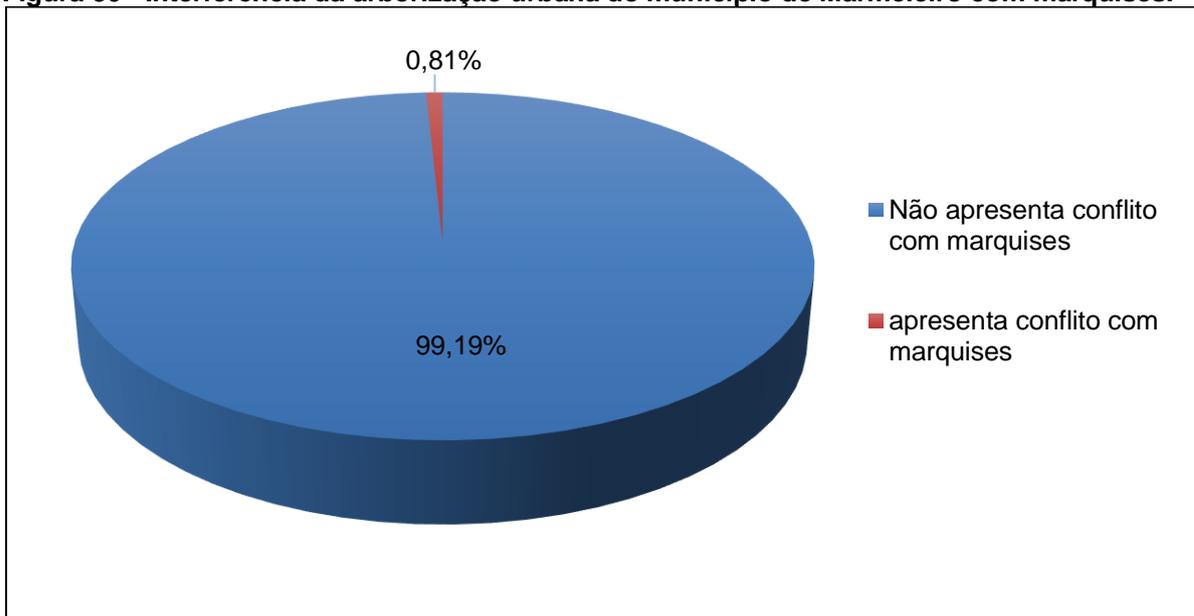
4.2.8 Conflito com marquises

As marquises são estruturas em balanço que conformam uma área coberta, normalmente formadas por vigas e/ou lajes, objetivando a proteção de “halls” de entrada de edifícios.

A arborização urbana pode interferir nas marquises, desta forma, realizou-se o diagnóstico *in loco* para averiguar a existência de possíveis conflitos. O diagnóstico constatou que 99,19% (5.481 unidades) das árvores da arborização do município não apresentam conflito com marquises, e 0,8% (45 unidades) apresentam conflito com marquises (Figura 30).

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

Figura 30 - Interferência da arborização urbana do município de Marmeleiro com marquises.



Fonte: Autor (2023).

4.2.9 Necessidade de manejo

A poda é a principal prática para manutenção da arborização urbana. Quando bem conduzida, pode reduzir danos causados pelo vento, evitar problemas com doenças, melhorar o desenvolvimento da planta e aspectos visuais, dentre outros benefícios.

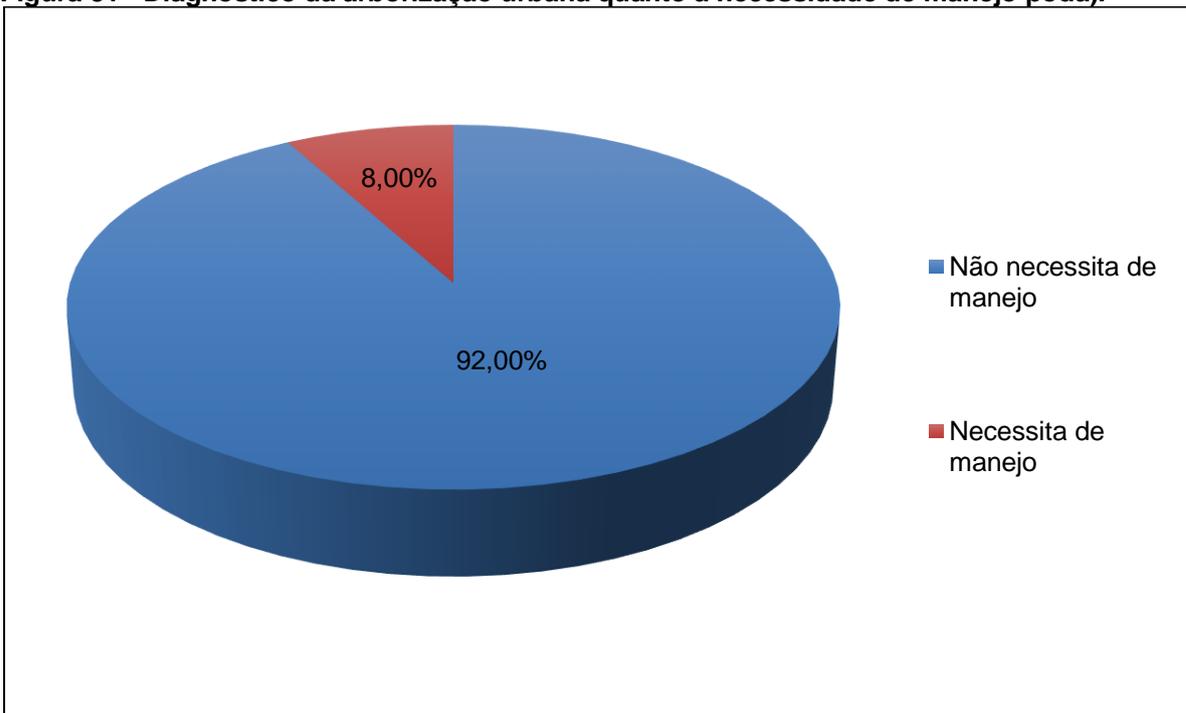
Diante ao exposto, o diagnóstico da arborização urbana objetivou a análise da necessidade de manejo das árvores (poda). O diagnóstico constatou que 92,00% (5.085 unidades) das árvores da arborização urbana do município, não apresentou necessidade de manejo à época do inventário, e 8,00% (442 unidades) necessitam de algum tipo de manejo, foi considerado a necessidade de poda (Figura 31).

No diagnóstico foi considerado principalmente a necessidade de manejo para soluções de conflitos, tais como a interferência de partes da árvore com a rede elétrica, iluminação pública, sinalização, trânsito de veículo e pedestres, fachada de edificações e desenvolvimento da planta.

Durante o diagnóstico, evidenciou-se como uma prática comum no manejo atual da arborização urbana a realização da poda drástica, mesmo em locais onde a arborização não possui interferência com a rede elétrica e/ou iluminação pública, conforme exemplificado na Figura 32.

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Figura 31 - Diagnóstico da arborização urbana quanto a necessidade de manejo poda).



Fonte: O Autor (2023).

Figura 32 – Poda drástica utilizada no manejo da arborização urbana do município de Marmeleiro.



Fonte: O Autor (2023).

Destacamos que o diagnóstico foi realizado entre os dias 20/09/2022 e 13/10/2022, após o período ideal para efetuar as podas (que na maioria das árvores

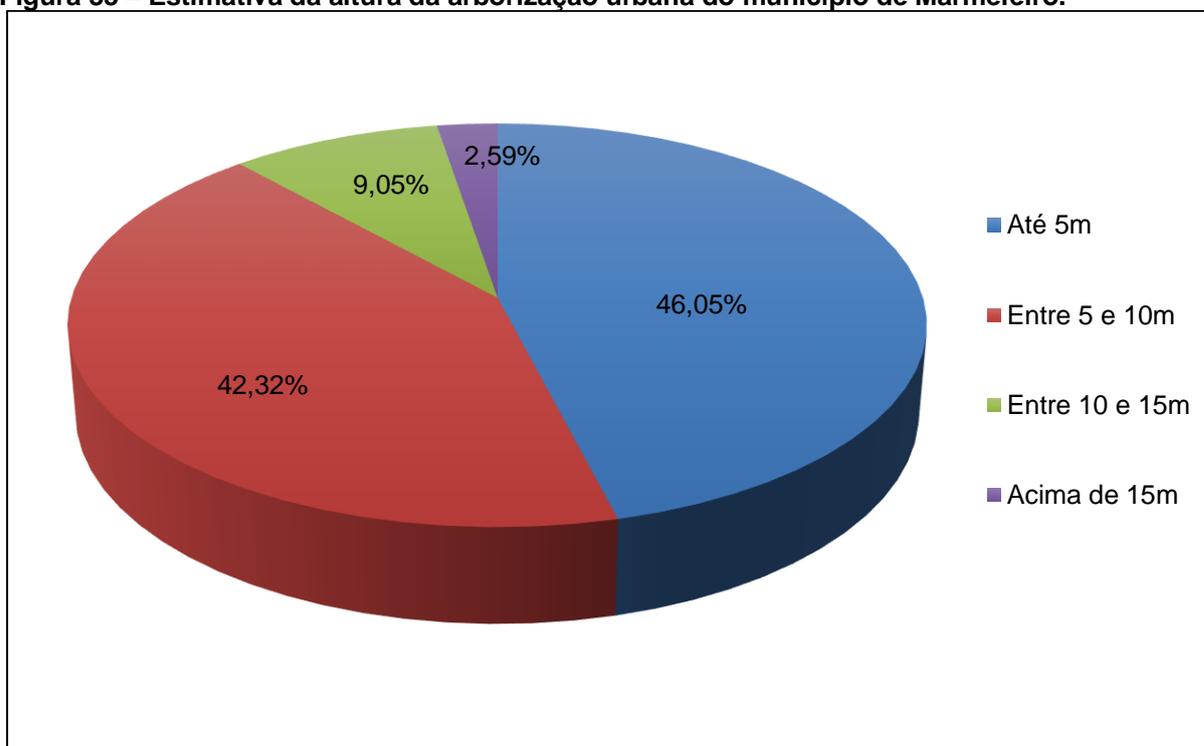
ocorre no inverno), justificando o número elevado de árvores sem necessidade de manejo (poda).

4.2.10 Estimativa da altura total

O conhecimento da altura da arborização urbana é fundamental para o planejamento e manejo adequado das espécies arbóreas. Desta forma, realizou-se o diagnóstico *in loco*, no qual foi estimada a altura total da espécie à época do inventário.

De acordo com o diagnóstico realizado 46,05% (2.545 unidades) das árvores da arborização urbana do município possuem altura total de até 5 metros, 42,32% (2.339 unidades) altura total entre 5 e 10 metros, 9,05% (500 unidades) possuem altura total entre 10 e 15 metros, e 2,59% (143 unidades) possuem altura total superior à 15 metros (Figura 33).

Figura 33 – Estimativa da altura da arborização urbana do município de Marmeleiro.



Fonte: O Autor (2023).

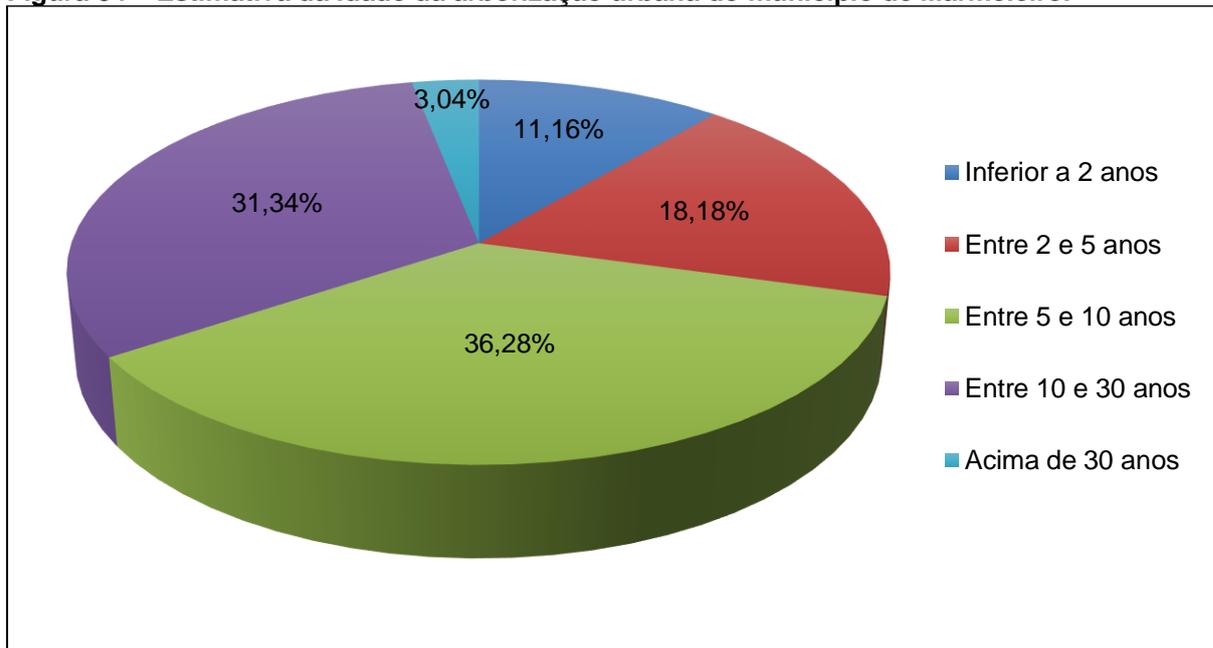
4.2.11 Idade estimada

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

Conhecer a idade da arborização urbana auxilia nas atividades de manutenção, uma vez que uma população uniforme de árvores propicia melhor planejamento do manejo e cronograma de plantio e reposição. Contudo, a diversidade também é importante, tanto do ponto de vista da diversidade de espécies quanto da idade.

No diagnóstico foi realizada a estimativa da idade das árvores considerando o seu tamanho, espécie, característica do desenvolvimento e aparência geral, através da análise visual *in loco*. De acordo com o diagnóstico realizado, 11,16% (617 unidades) das árvores possuem idade inferior a 2 anos, 18,18% (1.005 unidades) possuem idade entre 2 e 5 anos, 36,28% (2.005 unidades) possuem idade entre 5 e 10 anos, 31,34% (1.732 unidades) possuem idade entre 10 e 30 anos, e 3,04% (168 unidades) possuem idade superior a 30 anos (Figura 34).

Figura 34 – Estimativa da idade da arborização urbana do município de Marmeleiro.



Fonte: O Autor (2023).

4.3 PROGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

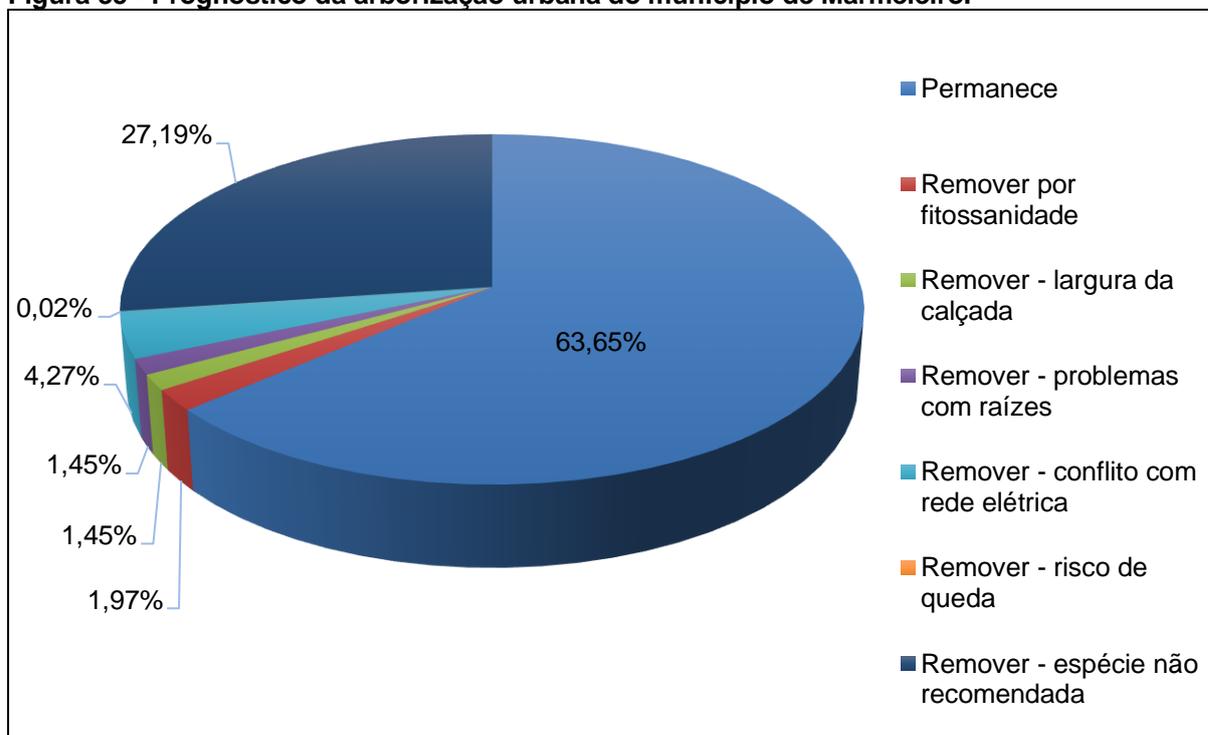
De acordo com o inventário realizado *in loco* e os resultados obtidos realizou-se o prognóstico para a arborização urbana do município de Marmeleiro.

De acordo com os itens analisados (fitossanidade, interferência com calçadas,

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

interferência com trânsito de pedestres e veículos, interferência com rede elétrica e iluminação pública, risco de queda e análise da espécie), 63,65% (3.518 unidades) das árvores podem ser mantidas na arborização urbana, 1,97% (109 unidades) das árvores precisam ser substituídas por apresentarem problemas de fitossanidade, 1,45% (80 unidades) precisam ser substituídas por não estar adequadas a largura do passeio, 1,45% (80 unidades) precisam ser substituídas por apresentarem problemas com o sistema radicular (raízes), 4,27% (236 unidades) precisam ser substituídas pois apresentam conflito com a rede elétrica, 0,02% (1 unidade) precisa ser substituída por estar oferecendo risco de queda, e 27,19% (1.503 unidades) precisam ser substituídas por serem contraindicadas para a arborização urbana (Figura 35).

Figura 35 - Prognóstico da arborização urbana do município de Marmeleiro.



Fonte: O Autor (2023).

Portanto, 63,65% (3.518 unidades) da arborização urbana do município de Marmeleiro possui condições de permanecer, desde que haja a continuidade do manejo adequado, e 36,35% (2.009 unidades) das árvores do município devem ser substituídas pois apresentam alguma interferência/conflito, fitossanidade, ou não são recomendadas para a arborização urbana.

Ressaltamos que qualquer árvore retirada, independente do problema apresentado, deverá ser substituída por outra espécie, adequada para o local a ser

plantada. Recomendamos que a substituição seja realizada de forma gradual, para que não haja impacto visual objeção pela população.

4.4 PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS

4.4.1 Caiação

A caiação consiste na pintura do tronco das árvores (Figura 36), prática cultural no Brasil e equivocadamente entendida como zelo, capricho e proteção. É uma prática nociva, dispendiosa e antiestética, devendo ser abolida.

Figura 36 – Caição realizada na arborização urbana do município de Marmeleiro.



Fonte: O Autor (2023).

As cascas das árvores apresentam defesas próprias, além disso, algumas espécies não respiram somente pelas folhas e possuem nos troncos estruturas chamadas “lenticelas” que servem para trocas gasosas, auxiliando no funcionamento da planta. Portanto quando ocorre esta ação de pintar os troncos das árvores, as estruturas são fechadas, prejudicando a árvore, por isso essa ação nunca deverá ocorrer.

No município de Marmeleiro essa prática não é comum, contudo, deverá haver fiscalização desse tipo de ação, responsabilizando as pessoas que envolvidas, de forma a erradicar essa prática.

4.4.2 Podas inadequadas

A poda na arborização urbana visa basicamente conferir à árvore uma forma adequada durante o seu desenvolvimento (poda de formação), eliminar ramos mortos, danificados, doentes ou praguejados (poda de limpeza), remover partes da árvore que colocam em risco a segurança das pessoas (poda de emergência) e remover partes da árvore que interferem ou causam danos incontornáveis as edificações ou aos equipamentos urbanos (podas de adequação).

No entanto, no município de Marmeleiro foi identificado como prática comum a realização de contínuas podas drásticas (Figura 37), cujos efeitos tendem ao desequilíbrio e ao comprometimento da árvore.

Figura 37 - Poda drástica realizada na arborização urbana do município de Marmeleiro.



Fonte: O Autor (2023).

Normalmente a poda inadequada é caracterizada pela supressão total ou de mais de 30% da copa da árvore, geralmente seguido pelo processo de “envassouramento”, caracterizado pelo crescimento de grande quantidade de brotações frágeis nas laterais.

4.4.3 Espaços sem arborização

Durante a realização do diagnóstico da arborização urbana, verificou-se a existência de diversos espaços que podem receber arborização, são locais sem o plantio de árvores e/ou onde houve a remoção de árvores sem a devida substituição (Figura 38).

No Anexo 1 apresentamos um mapa da área urbana do município de Marmeleiro, demonstrando os locais onde foram encontrados espaços com pouca ou nenhuma arborização. Estes locais poderão ser priorizados quando do planejamento para o plantio de novas árvores.

Figura 38 - Local sem arborização urbana resultante da remoção sem a devida substituição.



Fonte: O Autor (2023).

4.4.4 Remoção de árvores sem a remoção dos tocos

Durante a realização do diagnóstico da arborização urbana, verificou-se a existência de tocos oriundos da remoção da arborização (Figura 39). Recomenda-se que a remoção da árvore seja sucedida da remoção do toco, desta forma, é possível realizar o plantio de uma nova espécie no local.

O método mais utilizado para remoção do toco é escavar até que o mesmo possa ser removido com a maior parte do sistema radicular. Esta operação pode ser realizada de forma manual ou utilizando-se de equipamentos mecanizados (CEMIG, 2011).

Remoção por escavação: consiste em abrir valas ao redor do toco, raspando o máximo possível do solo com uma pá ou enxada. Remoção com equipamentos: São utilizados trituradores que funcionam como moedores de madeira que descem abaixo da superfície do solo. Uma lâmina equipada com dentes provoca arranhões e cortes no toco. Estes equipamentos exigem cuidados, uma vez que arremessam detritos que podem se espalhar por vários metros de distância. Também podem ser utilizadas máquinas pesadas para realizar a escavação e extração dos tocos.

Figura 39 – Remoção da arborização urbana sem a retirada dos tocos.



Fonte: Autor (2023).

4.4.5 Uso inadequado da arborização

Um dos problemas encontrado na arborização urbana do município de Marmeleiro é a utilização das árvores como local para pendurar, alocar ou amarrar tambores de lixo, cartazes de publicidade, antenas, ou até mesmo outros usos.

É uma prática pouco comum no município, mas deve ser fiscalizada, passível de penalização aos envolvidos. Considerando que ao pendurar objetos nas árvores, ocorre lesões no tronco e casca, favorecendo à entrada de patógenos por estas lesões, desta maneira há a possibilidade do aumento significativo do risco de morte da árvore.

4.5 PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DA AVENIDA MACALI

O município de Marmeleiro está elaborando um projeto para revitalização da Avenida Macali. A avenida possui 285 unidades arbóreas catalogadas, por necessidade da realização da obra, eventualmente parte da arborização existente na avenida será retirada.

Das 285 unidades catalogadas, 177 unidades já são indicadas para serem retiradas, por não serem recomendadas para a arborização urbana, ou fitossanidade ou conflito com alguma infraestrutura pública. Na planilha diagnóstico, as árvores com possibilidade de remoção para a revitalização são as do número 01 ao 79 e 2622 ao 2827.

O projeto de revitalização deverá contemplar após a conclusão da obra, o plantio de novas unidades arbóreas em toda a extensão da avenida. Recomendamos, considerando a predominância de espécies exóticas no diagnóstico da arborização do município, na implantação das novas árvores dar preferência às mudas de espécies nativas de ocorrência na região bioclimática no qual o município está inserido.

4.6 ÁRVORE PASSÍVEL DE TOMBAMENTO

O município apresenta em sua arborização alguma espécie de maior

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

relevância em questões de importância e simbolismo. Podemos citar uma Tipuana (*Tipuana tipu*), que está localizada em frente a Prefeitura Municipal, pela sua localização e beleza, poderá ser tombada pelo município como patrimônio ambiental, após a aprovação deste plano, desta forma, a mesma ficará imune ao corte (Figura 40).

A Tipuana é uma árvore da família Leguminosae, Papilionoideae, originária da Bolívia e norte da Argentina. Possui copa frondosa, sombra densa, flores amareladas e bastante vistosas na primavera e verão. Pelas suas características é uma árvore bastante utilizada na arborização urbana em diversas cidades.

Figura 40 - Tipuana (Tipuana Tipu), árvore a ser tombada como patrimônio ambiental.



Fonte: O Autor (2023).

Caso seja necessário o corte (supressão) durante a vigência do presente plano, deverá ser apresentado obrigatoriamente laudo de análise de risco de queda conforme ABNT NBR 16246-3:2019, elaborado por profissional habilitado e plano de compensação pela “perda” do patrimônio (replanteio de outra árvore e/ou outra forma de compensação ambiental). Qualquer intervenção só poderá ocorrer mediante alteração da lei que estabeleceu a proteção.

5 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

A paisagem urbana é composta por áreas verdes, comércios, indústrias, residências, sistema viário, sistema de energia elétrica, água e telecomunicação. Para que ocorra um crescimento adequado da cidade, deve haver um planejamento estruturado e tecnicamente bem executado resultando em conservação paisagística, qualidade de vida e inter-relação dos componentes urbanos com os habitantes.

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

As implementações e recomendações do Plano de Arborização Urbana ficará a cargo do Departamento de Meio Ambiente. A seguir são demonstrados vários critérios que devem ser seguidos para a boa gestão da arborização urbana de Marmeleiro – PR.

5.1 CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DE ESPÉCIES PARA ARBORIZAÇÃO URBANA

O plantio de novas mudas deverá seguir estritamente o descrito neste plano, de modo que não haja futuros conflitos entre os equipamentos urbanos e a arborização. As novas mudas deverão ser sempre georreferenciadas e incluídas na planilha diagnóstico.

O Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana do Paraná (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018) apresenta alguns critérios para o bom planejamento da arborização que serão descritos a seguir:

- Na composição da arborização, deve-se levar em consideração a diversidade de espécies, a adaptabilidade delas ao meio e princípios de composição estética (ritmo, contraste, analogia, dentre outros). Evitar grande diversidade

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

de espécies na mesma rua, ou para cada lado da rua ou para um certo número de quarteirões, conforme sua extensão. Isso facilita o acompanhamento de seu desenvolvimento e a manutenção destas árvores, como as podas de formação e contenção, quando necessárias, além de maximizar os benefícios estéticos.

- Considerar a recomendação de que uma única espécie não deve ultrapassar o limite de 10% do total da quantidade de árvores existentes em um mesmo bairro ou região. Caso haja alguma espécie com frequência acima desse limite, que seja verificada sua adaptação ao meio urbano, propondo-se, caso necessário, ações de substituição gradativa ao longo dos anos.
- Na composição de espécies deve-se buscar o equilíbrio entre espécies nativas e exóticas, devendo-se dar preferência às mudas de espécies nativas ocorrentes na região bioclimática na qual se localiza o município.
- Para espécies nativas com potencial de uso na arborização de ruas, mas para as quais não há informação do seu comportamento no meio urbano, sugere-se que sejam postos plantios experimentais (uma quadra ou parte de uma rua) para monitoramento dessas espécies para futuro uso em larga escala.
- Para a escolha do hábito das espécies (perene, caducifólia, semi-caducifolia) deve-se levar em consideração a tipologia climática (no Paraná ocorre Cfa e Cfb) e o zoneamento do uso do solo (áreas residenciais com o número de pavimentos, áreas comerciais, áreas industriais, etc.).
- O formato e a dimensão da copa devem ser compatíveis com o espaço físico tridimensional disponível, permitindo livre trânsito de veículos e pedestres, evitando danos às fachadas e conflito com a sinalização, iluminação e placas indicativas.
- Nos passeios, devem-se plantar apenas espécies com sistema radicial pivotante, as raízes devem possuir sistema de enraizamento profundo para evitar o levantamento e a destruição de calçadas, asfaltos, muros de alicerces profundos.
- Selecionar espécies rústicas e resistentes a pragas e doenças, pois não é permitido o uso de agrotóxicos em ambientes urbanos de livre circulação, em que não há meios de assegurar o adequado isolamento para aplicar medidas que garantam condições ideais de segurança da população que reside ou circula, conforme Nota Técnica da Agência Nacional de Vigilância Sanitária –

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

ANVISA Nº 04/2016 - Esclarecimentos sobre capina química em ambiente urbano de intersecção com outros ambientes. Poderá ser realizado o controle biológico ou mecânico (manejo da poda).

5.1.1 Espécies recomendadas para a arborização urbana

Para evitar os conflitos que foram descritos no diagnóstico da arborização, frente aos diversos equipamentos urbanos, rede elétrica, iluminação pública, calçadas, fachadas e acessos, sugerem-se para o plantio as espécies descritas na Tabela 3, devidamente caracterizadas e com suas respectivas indicações.

Tabela 3 – Espécies recomendadas para a arborização urbana.

Nome popular	Nome científico	Características
Acer-Negundo	<i>Acer negundo</i>	Porte médio, crescimento moderado, copa caduca, exótica, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Acer-Palmato	<i>Acer palmatum</i>	Porte médio, crescimento lento, copa caduca, exótica, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Algodão do Brejo	<i>Hibiscus pernambucensis</i>	Porte pequeno, crescimento rápido, nativa, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Aldrago	<i>Pterocarpus violaceus</i>	Porte médio, crescimento moderado, copa perene, nativa, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Alecrim	<i>Holocalyx balansae</i>	Porte grande, crescimento lento, copa perene, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Alianto	<i>Ailanthus altissima</i>	Porte grande, crescimento rápido, copa caduca, exótica, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, jardins e canteiros.
Angico-Preto	<i>Parapiptadenia rígida</i>	Porte grande, crescimento lento, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Araçá-Amarelo	<i>Psidium cattleyanum</i>	Porte pequeno, crescimento lento, copa perene, nativa, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Araticum do mato	<i>Rollinia syvatica</i>	Porte médio, crescimento rápido, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Ardente	<i>Dictyoloma vandellianum</i>	Porte médio, crescimento rápido, nativa, para locais com calçadas com rede elétrica aérea.
Aroeira – Vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Porte médio, crescimento rápido, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Árvore–Camarão	<i>Koelreuteria elegans</i>	Porte médio, crescimento moderado, copa semi-caduca, exótica, indicada para locais com calçadas

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

		com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Bétula	<i>Betula pendula</i>	Porte médio, crescimento moderado, copa caduca, exótica, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, jardins e canteiros.
Acer - Vermelho	<i>Acer rubrum</i>	Porte médio, crescimento moderado, copa caduca, exótica, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, jardins e canteiros.
Cacho de Marfim	<i>Buckinghamia celcissima</i>	Porte pequeno, crescimento rápido, copa perene, exótica, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Porte grande, crescimento rápido, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Canela-da-Índia	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Porte médio, crescimento moderado, copa perene, exótica, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Caroba	<i>Jacaranda micrantha</i>	Porte grande, crescimento rápido, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Caroba	<i>Jacaranda puberula</i>	Porte pequeno, crescimento moderado, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Caroba-de-Flor-Verde	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	Porte médio, crescimento lento, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Casca – D´anta	<i>Drimys brasiliensis</i>	Porte médio, crescimento lento, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Cássia-Imperial	<i>Cassia fistula L.</i>	Porte médio, crescimento moderado, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Cerejeira-do-Japão	<i>Prunus serrulata</i>	Porte médio, crescimento moderado, copa caduca, exótica, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Cerejeira-do Rio Grande	<i>Eugenia involucrata</i>	Porte médio, crescimento lento, copa semi- caduca, nativa, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Coleotéria	<i>Koelreuteria paniculata</i>	Porte grande, crescimento rápido, copa perene, exótica, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Corticeira	<i>Erythrina falcata</i>	Porte grande, crescimento rápido, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i>	Porte médio, crescimento moderado, copa semi-caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Escova-de-Garrafa	<i>Callistemon viminalis</i>	Porte pequeno, crescimento rápido, copa perene, exótica, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Extremosa / Resedá	<i>Lagerstroemia indica L.</i>	Porte pequeno, crescimento lento, copa caduca, exótica, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Falso-Barbatimão	<i>Cassia leptophylla</i>	Porte médio, crescimento rápido, copa semi- caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Farinha-Seca	<i>Albizia niopoides</i>	Porte grande, crescimento rápido, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Flamboyant-Mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Porte pequeno, crescimento rápido, copa perene, exótica, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Goiaba - Serrana	<i>Acca selowina</i>	Porte pequeno, crescimento lento, nativa, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Guaçatunga	<i>Casearia sylvestris</i>	Porte pequeno, crescimento lento, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Ipê Amarelo	<i>Tabebuia alba</i>	Porte grande, crescimento lento, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Ipê Amarelo Cascudo	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Porte médio, crescimento lento, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Ipê Amarelo do Brejo	<i>Tabebuia umbellata</i>	Porte médio, crescimento moderado, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Ipê Branco	<i>Tabebuia roseoalba</i>	Porte médio, crescimento rápido, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Ipê-Rosa	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Porte grande, crescimento rápido, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Ipê-Roxo	<i>Tabebuia avellanadae</i>	Porte grande, crescimento moderado, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Jacarandá-Mimoso	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	Porte grande, crescimento moderado, copa caduca, exótica, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Jeniparana	<i>Gustavia augusta</i>	Porte médio, crescimento lento, nativa, para locais com calçadas com rede elétrica aérea.
Manacá-da-Serra	<i>Tibouchina sellowiana</i>	Porte pequeno, crescimento moderado, copa semi caduca, nativa, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Manduirana	<i>Cassia speciosa</i>	Porte médio, crescimento rápido, copa semi- caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Manduirana	<i>Senna macranthera</i>	Porte pequeno, crescimento rápido, copa semi-caduca, nativa, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Mulungu-do-Litoral	<i>Erythrina speciosa</i>	Porte pequeno, crescimento rápido, nativa, para locais com calçadas com rede elétrica aérea.
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Porte grande, crescimento rápido, copa semi- caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, jardins e canteiros.
Paineira Vermelha	<i>Bombax malabaricum</i>	Porte grande, crescimento moderado, copa caduca, exótica, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, jardins e canteiros.
Palheteira	<i>Clitoria fairchildiana</i>	Porte médio, crescimento rápido, copa semi- caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, jardins e canteiros.
Pata-de-Vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Porte médio, crescimento rápido, copa perene, nativa, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Pata-de-Vaca-Lilás	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Porte pequeno, crescimento rápido, copa perene, exótica, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea, canteiros e jardins.

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Pau-Cigarra	<i>Senna multijuga</i>	Porte médio, crescimento rápido, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Pau-Ferro	<i>Caesalpinia férrea</i>	Porte grande, crescimento rápido, copa semi- caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Pau-Marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Porte grande, crescimento lento, copa semi- caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Peroba-Rosa	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Porte grande, crescimento lento, copa perene, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Quaresmeira	<i>Tibouchina pulchra</i>	Porte médio, crescimento rápido, copa semi- caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Quaresmeira-Roxa	<i>Tibouchina granulosa</i>	Porte médio, crescimento rápido, copa perene, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Roda de Fogo	<i>Stenocarpus sinuatus</i>	Porte grande, crescimento lento, copa perene, exótica, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, jardins e canteiros.
Sabão-de-Soldado	<i>Sapindus saponaria L.</i>	Porte médio, crescimento moderado, copa semi-caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Porte grande, crescimento moderado, copa caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Siraricito	<i>Cojoba sophorocarpa</i>	Porte médio, crescimento rápido, copa semi- caduca, exótica, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Suinã	<i>Erythrina fusca</i>	Porte grande, crescimento rápido, copa semi- caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Tabocuva	<i>Pera glabrata</i>	Porte médio, crescimento lento, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Tipuana	<i>Tipuana tipu</i>	Porte grande, crescimento rápido, copa caduca, exótica, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	Porte pequeno, crescimento rápido, copa perene, nativa, indicada para locais com calçadas com rede elétrica aérea e estacionamentos.
Vacum	<i>Allophylus edulis</i>	Porte médio, crescimento lento, copa semi- caduca, nativa, indicada para locais com calçadas sem rede elétrica aérea, canteiros e jardins.

Fonte: LORENZI (2008); LORENZI (2002); LORENZI (2003).

5.1.2 Espécies não recomendadas ou com restrição legal ao plantio

A Tabela 4 apresenta a lista de espécies não recomendadas para a arborização urbana, devido à presença de características biológicas indesejáveis ou

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

por regulamentações legais que proíbem seu plantio no Estado do Paraná.

A listagem das espécies não recomendadas leva em consideração ao disposto na Portaria IAP nº 59, de 15 de abril de 2015, a qual apresenta a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná. As espécies exóticas invasoras, sem intervenções do homem, ameaçam habitats naturais e causa impactos ambientais, econômicos, sociais e/ou culturais.

A Portaria IAP nº 59, de 15 de abril de 2015, recomenda que as espécies exóticas invasoras sejam substituídas gradativamente por espécies nativas ou por exóticas não invasoras. De acordo com a referida portaria, as espécies exóticas invasoras foram enquadradas nas seguintes categorias:

“Categoria I – espécies que têm proibido seu transporte, criação, soltura ou translocação, cultivo, propagação (por qualquer reprodução), comércio, doação ou aquisição intencional sob qualquer forma.

Categoria II – espécies que podem ser utilizadas em condições controladas, sujeitas a regulamentação específica”.

Também se considerou o disposto na Lei Estadual nº 15.953, de 24 de setembro de 2008, a qual proíbe o plantio, comércio, transporte e produção da planta Murta (*Murraya paniculata*), por ser vegetal hospedeiro da bactéria *Candidatus liberibacter ssp.*, disseminada pelo inseto vetor *Diaphorina citri*, transmissor da praga denominada *Huanglongbing* (HLB – greening).

Abaixo são indicadas as espécies não recomendadas, bem como, o motivo de sua restrição para plantio na arborização urbana do município de Marmeleiro.

Tabela 4 – Espécies não recomendadas para a arborização urbana.

Nome popular	Nome científico	Características
Abacateiro	<i>Persea americana</i>	Sistema radicular superficial; atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco e copa; produz frutos grandes que se desprendem com facilidade podendo causar acidentes e danos materiais.
Acácia - Negra	<i>Acacia mearnsii</i>	Invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II.
Acácia-Mimosa	<i>Acacia podalyriifolia</i>	Invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II.
Alfeneiro	<i>Ligustrum japonicum</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I.

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Aleluia	<i>Senna macranthera</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II.
Amarelinho	<i>Tecoma stans</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I.
Amora-Preta	<i>Morus nigra</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II.
Amora-Roxa	<i>Rubus niveus</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I.
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	Atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco e copa; promove desrama natural e susceptibilidade ao ataque de cupins.
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Sistema radicular superficial; flores com princípios tóxicos; Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II.
Carolina	<i>Adenantha pavonina</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I.
Chapéu-de-Praia	<i>Terminalia catappa</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II; sistema radicular superficial e vigoroso; copa atinge grandes dimensões.
Cheflera	<i>Schefflera arboricola</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II.
Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I; princípios tóxicos na folha, casca, flor e frutos.
Dracena	<i>Dracaena fragans</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II.
Espatódea	<i>Spathodea campanulata</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I.
Espirradeira	<i>Nerium oleander</i> L.	Todas as partes da planta apresentam princípios tóxicos.
Falsa – acácia	<i>Roninia pseudoacacia</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I.
Falsas Seringueiras	<i>Ficus elastica</i>	Sistema radicular agressivo e vigoroso; apresenta raízes adventícias; atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco e copa.
Figueiras (Figueira Chilena)	<i>Ficus spp</i>	Sistema radicular agressivo e vigoroso; apresenta raízes adventícias; atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco e copa.
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Sistema radicular agressivo; raízes tabulares superficiais (exceção para canteiros largos) produzem muitas vagens de tamanho grande que podem causar ferimentos ou danos materiais.
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II.
Grevilha	<i>Grevillea robusta</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II.
Jamelão	<i>Syzygium cumini</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II.
Jambo	<i>Syzygium jambos</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I.

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I.
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I.
Limoeiro	<i>Citrus limon</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II.
Magnólia-Amarela	<i>Magnolia champaca</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II.
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Sistema radicular superficial; atinge grandes dimensões em altura, diâmetro do tronco e copa; produz frutos grandes que se desprendem facilmente podendo causar acidentes e danos materiais. Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II.
Mimosa	<i>Mimosa pigra L.</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I.
Murta	<i>Murraya paniculata</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I. Erradicação da espécie pela Lei 15.953/2008.
Nêspera	<i>Eriobotrya japonica</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II.
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>	Atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco e copa; madeira de baixa densidade e ramos frágeis; presença de acúleos que podem causar ferimentos.
Pau-Incenso	<i>Pittosporum undulatum</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I.
Pínus	<i>Pinus</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria II; atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco e copa, susceptível ao ataque de cupins.
Tulipa-africana	<i>Spathodea campanulata</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I.
Uva-do-Japão	<i>Hovenia dulcis</i>	Exótica invasora proibida pela Portaria IAP nº 59/2015, definida como categoria I.

Fonte: Portaria IAP nº 59/2015.

Ressalta-se que o município deverá realizar a substituição das espécies não recomendadas encontradas no perímetro urbano, realizando a substituição gradual para que não haja um grande impacto visual.

5.2 CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DOS LOCAIS DE PLANTIO

Na definição do local de plantio e espécie a ser utilizada, deverá ser realizada uma análise tridimensional considerando: redes aéreas e subterrâneas (sistema elétrico, esgoto, abastecimento de águas, etc.), sinalizações, distância de construções

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

(marquises, fachadas, etc.), largura da calçada (área de serviços, área livre e área de acesso), porte da espécie (altura e diâmetro da copa), tipologia das ruas (fluxo de caminhões e/ou veículos de grande porte).

O Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana do Paraná (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018) especifica alguns critérios locacionais para o plantio de novas árvores, elencados a seguir:

- Deve-se avaliar a viabilidade do plantio de árvores nas calçadas onde ocorram redes sanitárias (água e esgoto), telefônicas, pluviais e elétricas, devido aos possíveis conflitos com estas estruturas.
- As árvores devem ser plantadas na calçada do lado oposto à rede de energia (postes). Em caso de plantios sob as redes de energia, utilizar árvores de pequeno porte (altura total de até 5 m), plantadas fora do alinhamento da rede.
- Na calçada onde não existe a rede elétrica, pode-se utilizar espécies de médio porte, se o espaço físico disponível permitir.
- Em casos onde as árvores existentes sob as redes de energia são inadequadas, é preciso providenciar a substituição das árvores existentes por espécies de porte adequado. Quando possível, a substituição deverá ser realizada intercalando-se as novas árvores com às existentes, até que as árvores atinjam um porte que visualmente consigam mitigar a falta das árvores inadequadas ao local. A escolha das espécies para substituição deve considerar os aspectos já elencados anteriormente.
- Em avenidas com canteiro central, se não houver presença de rede de energia e a largura do canteiro permitir, o mesmo poderá ser arborizado com espécies de médio e grande porte.
- Em ruas com passeio de largura inferior a 1,50 m não é recomendável o plantio de árvores.
- O canteiro deverá possuir no mínimo 1,0m² para o adequado desenvolvimento da árvore, salvo condições específicas (áreas de tombamento, locais históricos, dentre outros), devidamente justificadas.
- O plantio deverá ser acompanhado por profissional habilitado legalmente (engenheiro florestal, engenheiro agrônomo e biólogo).

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

5.3 ESPAÇAMENTO E DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE SEGURANÇA ENTRE ÁRVORES E EQUIPAMENTOS URBANOS

Conforme identificado no diagnóstico, o município possui potencial de receber novas árvores, mas também possui locais que não possuem espaço adequado (passeio sem largura definida ou com largura insuficiente).

Para a adequada implantação da arborização urbana é indispensável que o município elabore o Plano de Mobilidade Urbana, no qual deverá conter as diretrizes para a mobilidade de pedestres e veículos em toda a área urbana. A base legal é a Lei 12.587/2012 onde institui diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. O Plano de Mobilidade Urbana deverá ser elaborado levando em consideração este documento, de modo que permita, além da circulação livre de transeuntes, espaços para plantio de árvores conforme demonstrado no diagnóstico.

O artigo 68 do Código de Trânsito Brasileiro (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015) representou um avanço nessa área ao assegurar o direito das pessoas na utilização dos passeios e responsabilizar o Poder Público Municipal por garantir a circulação de pedestres nos locais onde não haja possibilidade de construção de espaços específicos para estes. A utilização deste espaço para outros fins pode ser autorizada pela autoridade competente, desde que não seja prejudicial ao fluxo de deslocamento das pessoas (pedestres e cadeirantes).

A Companhia Paranaense de Energia (COPEL) integrante do Comitê de Trabalho Interinstitucional para avaliação dos Planos Municipais de Arborização Urbana, elaborou o Guia de Arborização de Vias Públicas o qual estabelece critérios técnicos-científicos para o planejamento da arborização urbana das vias públicas. Dentre os critérios, estabeleceu-se as distâncias mínimas de segurança obrigatórias da arborização em relação a diversos equipamentos urbanos, devidamente elencados na Tabela 5.

Tabela 5 – Distâncias a serem respeitadas segundo o porte das árvores.

Distância em relação a:	Porte		
	Pequeno	Médio	Grande
Esquinas	5,00 m	5,00 m	5,00 m
Iluminação Pública	4,00 m	4,00 m	4,00 m ^{(1) e (2)}

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Postes	3,00 m	4,00 m	5,00 m ⁽²⁾
Placas de Indicação e Sinalizações	(3)	(3)	(3)
Equipamentos de Segurança (hidrantes)	1,00 m	2,00 m	3,00 m
Instalações Subterrâneas (gás, água, energia, telecomunicações, esgoto, drenagem)	1,00 m	1,00 m	1,00 m
Ramais de ligações subterrâneas	1,00 m	3,00 m	3,00 m
Mobiliário Urbano (bancas, cabines, guaritas, telefones)	2,00 m	2,00 m	3,00 m
Galerias	1,00 m	1,00 m	1,00 m
Caixas de Inspeção (boca-de-lobo, boca-de-leão, poço de visita, bueiros, caixas de passagem)	2,00 m	2,00 m	3,00 m
Entrada de Garagem	2,00 m	2,00 m	2,00 m
Pontos de Ônibus	4,00 m	4,00 m	4,00 m
Fachadas de Edificação	2,40 m	2,40 m	3,00 m
Guia rebaixada, gárgula, borda de faixa de pedestres	1,00 m	2,00 m	1,50 ⁽⁴⁾
Transformadores	5,00 m	8,00 m	12,00 m
Espécies Arbóreas	5,00 m ⁽⁵⁾	8,00 m ⁽⁵⁾	12,00 m ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ As interferências com o cone de iluminação devem ser evitadas, a fim de que não se comprometa a segurança da população. Uma grande parte das solicitações relacionadas à poda consta de reclamações quanto a esse tipo de interferência. Isso gera custos ao município que podem ser evitados.

⁽²⁾ A copa de árvores de grande porte, sempre que necessário, deve ser conduzida ainda precoce acima das fiações aéreas e da iluminação pública, por meio do trato silvicultural adequado.

⁽³⁾ A visão dos usuários não deve ser obstruída.

⁽⁴⁾ A distância de uma vez e meia o raio da circunferência, circunscrita à base do tronco da árvore quando adulta, deve ser observada em relação à visão dos usuários.

⁽⁵⁾ Na definição do espaçamento entre as mudas a serem plantadas, é necessário observar o porte da árvore quando adulta e o objetivo da arborização. Quando se deseja formar túnel de árvores nas ruas, a recomendação é de espaçamento menor ou igual ao raio de projeção da copa da árvore e alinhamento simétrico. Caso se deseje uma rua mais clara, menos fechada, a recomendação é de espaçamento maior que o raio da projeção da copa.

Fonte: Companhia Paranaense de Energia – COPEL.

A Figura 41, apresenta um exemplo de distâncias a serem consideradas quando da implantação da arborização, conforme a Tabela 5 e sempre respeitando a largura mínima de 1,20 m para circulação de pedestres e pessoa com mobilidade reduzida, conforme a ABNT NBR 9050 (ABNT, 2020).

Figura 41 – Distância de árvores de pequeno porte em relação à equipamentos urbanos.



Fonte: O Autor (2023).

5.4 IDENTIFICAÇÃO DOS LOCAIS DE PLANTIO E ESPÉCIES

Durante a realização do diagnóstico verificou-se a existência de locais com pouca ou nenhuma arborização (falta de plantio, remoção sem reposição, dentre outros motivos).

Em anexo temos o mapa da malha urbana do município de Marmeleiro, com a devida identificação dos locais que possuem pouca ou nenhuma arborização. Estes locais poderão ser priorizados quando da ampliação (plantio de novas árvores).

A escolha das espécies deverá seguir a lista de espécies recomendadas para a arborização urbana, bem como, características locais (largura da calçada, rede elétrica, iluminação pública, acessos de pedestres e residências, etc.).

Após o plantio deverá ser realizada a atualização do mapa e da planilha diagnóstico, para monitoramento e futuras ações de manutenção da arborização urbana.

6 IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

6.1 CARACTERÍSTICAS DAS MUDAS

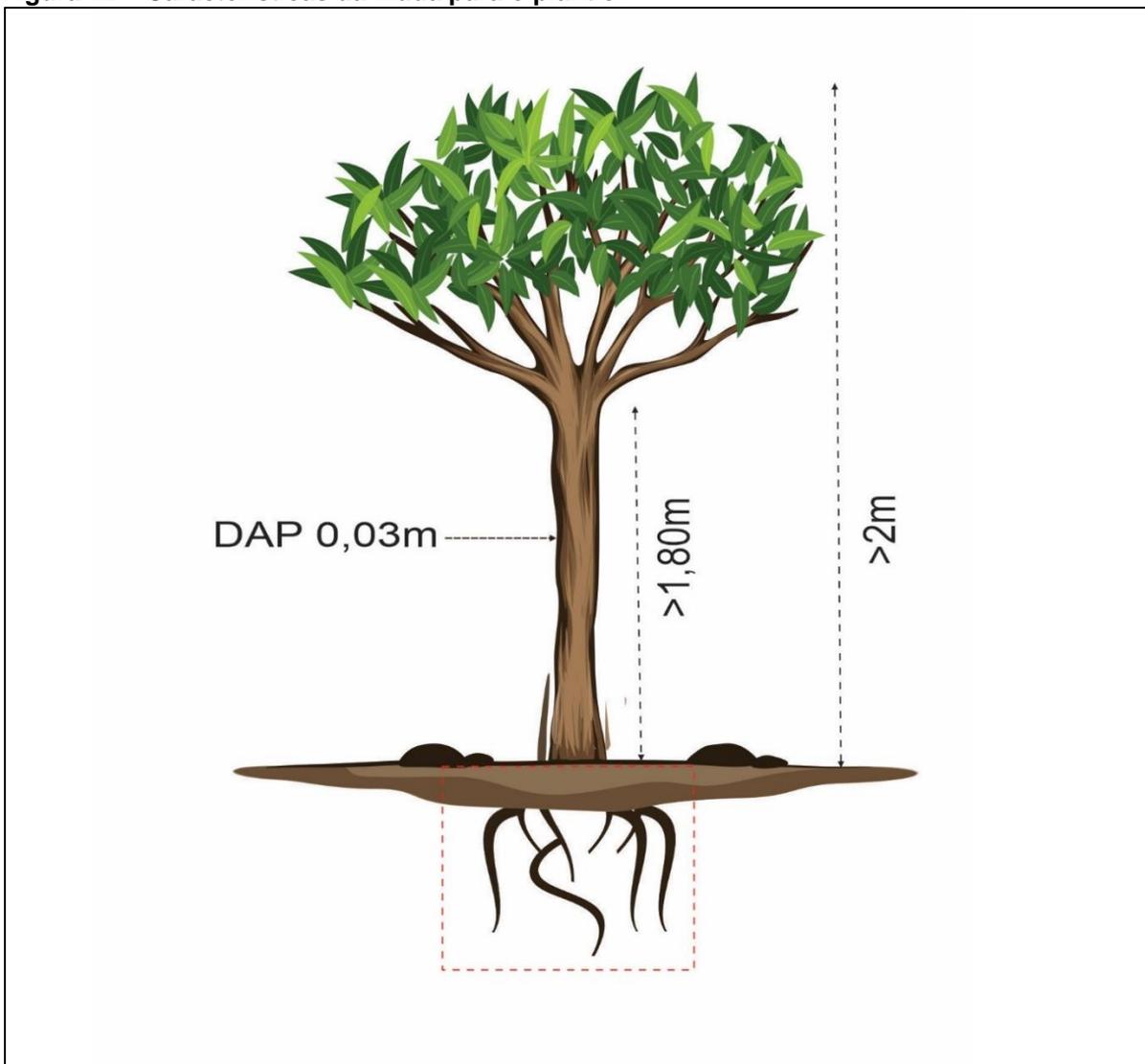
As características das mudas influenciam de forma positiva ou negativa na arborização urbana. Mudas com padrão adequado apresentam as seguintes vantagens: menor probabilidade de vandalismo, melhor desenvolvimento, menor necessidade de podas, redução de incidência de pragas e doenças, dentre outras vantagens.

Para que se obtenha o máximo de sucesso no plantio de novas mudas, estas devem seguir alguns requisitos técnicos (Figura 42), conforme o Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana do Paraná (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018):

- ✓ A muda deve estar adaptada ao clima do município;
- ✓ Estado vegetativo e nutricional bom;
- ✓ Altura de fuste (antes da primeira bifurcação) acima de 1,80 m;
- ✓ Apresentar tronco único, retilíneo, copa bem definida e altura mínima 2,00 m;
- ✓ Diâmetro a altura do peito (DAP a 1,30 m do solo), de no mínimo 0,03 m.
- ✓ Estar livre de pragas e doenças;
- ✓ Muda já em forma de árvores;
- ✓ Mudas com torrão definido, sem envelopamento das raízes, com embalagem de tamanho compatível ao porte da muda, de no mínimo 14 litros de substrato.
- ✓ Possuir sistema radicular bem formado e com vitalidade, eliminando-se as raízes danificadas;
- ✓ Estar viçosa e resistente, capaz de sobreviver à pleno sol;
- ✓ Estar rustificada, exposta à pleno sol no viveiro pelo período mínimo de 6 meses;
- ✓ Possuir fustes retilíneos, rijos e lenhosos sem deformações ou tortuosidades que comprometa o seu uso na arborização urbana;
- ✓ Possui procedência comprovada, ou seja, ser originada de viveiros ou de produtores registrados;
- ✓ Possuir podas de condução e formação adequadas ao seu crescimento;

- ✓ Não possuir danos mecânicos;

Figura 42 – Características da muda para o plantio.



Fonte: O Autor (2023).

6.2 PRODUÇÃO OU AQUISIÇÃO DE MUDAS

O município de Marmeleiro não possui viveiro municipal para a produção de mudas necessárias a arborização urbana. Desta forma, o município realizará a aquisição externa, a seguir estão elencadas algumas opções que poderão ser utilizadas:

- Viveiros florestais do Instituto Água e Terra – IAT: o IAT realiza a produção de

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

mudas florestais nativas, distribuídas por todo o estado, ao todo são mais de 80 espécies florestais nativas do Paraná. O viveiro florestal mais próximo ao município de Marmeleiro está localizado no município de Francisco Beltrão e a aquisição das mudas podem ser realizadas através do Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Na Tabela 6 temos a lista de algumas espécies produzidas no local, a escolha da espécie deverá levar em consideração o local de plantio e as características das árvores (porte, tipo e tamanho da copa, sistema radicular, etc.).

Tabela 6 - Lista de espécies produzidas no viveiro do IAT.

Nome comum	Nome científico	Origem	Porte
Amendoim-bravo	<i>Pterogyne nitens</i>	Nativa	Grande
Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Nativa	Grande
Angico-gurucaia	<i>Parapiptadenia rígida</i>	Nativa	Grande
Angico-rajado	<i>Leucochloron incuriale</i>	Nativa	Grande
Araucaria	<i>Araucaria angustifolia</i>	Nativa	Grande
Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Nativa	Pequeno
Branquilho	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	Nativa	Médio
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Nativa	Grande
Canjarana	<i>Cabralea canjerana</i>	Nativa	Grande
Capororoca	<i>Myrsine coriácea</i>	Nativa	Médio
Caroba	<i>Jacaranda micrantha</i>	Nativa	Médio
Cassia-javam	<i>Cassia leptophylla</i>	Nativa	Médio
Cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i>	Nativa	Grande
Cerejeira-do-mato	<i>Eugenia involucrata</i>	Nativa	Médio
Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i>	Nativa	Médio
Grápia	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Nativa	Médio
Guajuvira	<i>Cordia americana</i>	Nativa	Grande
Guaritá	<i>Astronium graveolens</i>	Nativa	Grande
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Nativa	Médio
Ipê-roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Nativa	Grande
Jangada-brava	<i>Heliocarpus popayanensis</i>	Nativa	Médio
Louro-pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	Nativa	Grande
Marmeleiro	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Nativa	Grande
Pau-cigarra	<i>Senna multijuga</i>	Nativa	Médio
Pau-marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Nativa	Grande
Peroba-rosa	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Nativa	Grande

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Nativa	Médio
Sete capotes	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	Nativa	Médio
Tarumã-preto	<i>Vitex megapotamica</i>	Nativa	Médio
Marmeleiro	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Nativa	Grande

Fonte: IAT (2023).

- Programa Florestas Urbanas (COPEL): A Companhia Paranaense de Energia (COPEL) visando novos plantios e substituição de árvores sob as redes de energia, instituiu o programa objetivando a boa gestão da arborização urbana, através do plantio de espécies adequadas em cada local da cidade. A solicitação de mudas pode ser realizada pelo município e retira no horto florestal da Usina Governador Ney Aminthas de Barros Braga (153 km de distância de Marmeleiro). Na Tabela 7 temos a lista de algumas espécies produzidas no local, a escolha da espécie deverá levar em consideração o local de plantio e as características das árvores (porte, tipo e tamanho da copa, sistema radicular, etc.).

Tabela 7 - Lista de espécies produzidas nos hortos florestais da Copel.

Nome comum	Nome científico	Origem	Porte
Alecrim	<i>Holocalyx balansae</i>	Nativa	Grande
Caliandra-ereta	<i>Calliandra foliolosa</i>	Nativa	Pequeno
Caliandra-vermelha	<i>Calliandra tweedii</i>	Nativa	Pequeno
Caliandra-rosa	<i>Calliandra brevipes</i>	Nativa	Pequeno
Calistemo	<i>Callistemon sp.</i>	Exótica	Médio
Camélia	<i>Camellia japonica</i>	Exótica	Médio
Canela-de-veado	<i>Helietta apiculata</i>	Nativa	Médio
Canela-de-cheiro	<i>Cinnamomum zeilanicum</i>	Exótica	Médio
Caroba	<i>Jacaranda micrantha</i>	Nativa	Médio
Cerejeira-do-japão	<i>Prunus serrulata</i>	Exótica	Médio
Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i>	Nativa	Médio
Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i>	Exótica	Pequeno
Goiabeira-da-serra	<i>Acca sellowiana</i>	Nativa	Pequeno
Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Exótica	Pequeno
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	Nativa	Grande

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Ipê-amarelo	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	Nativa	Médio
Ipê-branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	Nativa	Médio
Ipê-roxo	<i>Tabebuia avellanedae</i>	Nativa	Médio
Ipê-rosa	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Nativa	Médio
Marmeleiro	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Nativa	Grande
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Nativa	Médio
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia variegata</i>	Exótica	Médio
Pau-ferro	<i>Libidibia ferrea</i>	Nativa	Médio
Pinheiro-bravo	<i>Podocarpus lambertii</i>	Nativa	Grande
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	Nativa	Médio
Rabo-de-bugio	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	Nativa	Grande
Vacum	<i>Allophylus edulis</i>	Nativa	Pequeno
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Nativa	Grande
Farinha-seca	<i>Albizia niopoides</i>	Nativa	Grande
Guajuvira	<i>Patagonula americana</i>	Nativa	Grande
Maria-preta	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	Nativa	Grande
Pau-marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Nativa	Grande
Peroba-rosa	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Nativa	Grande

Fonte: Copel (2023).

- Compra pública: O município também poderá comprar mudas conforme a demanda a ser demonstrada neste plano visando novos plantios e substituição de árvores em conflitos com os equipamentos urbanos, sempre em viveiros credenciados e mudas com as características descritas acima.

6.3 PROCEDIMENTOS DE PLANTIO E REPLANTIO

A implantação de uma árvore consiste na colocação da muda no local definitivo de cultivo. Este procedimento deve levar em consideração algumas características físicas de suporte e espaço.

A implantação de uma árvore consiste na colocação da muda no local definitivo de cultivo. Este procedimento deve levar em consideração algumas características físicas de suporte e espaço.

O plantio das árvores contempla algumas etapas que devem ser seguidas para diminuir o estresse sobre a planta e garantir um bom desenvolvimento, sendo elas:

- I. Avaliação do local de plantio e fertilidade do solo – verificar a necessidade de correção do solo;
- II. Coveamento – remover impedimentos físicos (cascalho, compactação, entulhos, etc.), bem como, adubação e correção do solo quando necessário;
- III. Remoção do recipiente – garantindo que não haja comprometimento do sistema radicular;
- IV. Colocar a muda na altura apropriada – as novas raízes devem se desenvolver nos centímetros superiores do solo, caso contrário terão dificuldade para se desenvolver;
- V. Endireitar a muda – para que a muda cresce e se desenvolva de forma retilínea;
- VI. Encher a cova – de forma a eliminar bolsões de ar que podem prejudicar as raízes;
- VII. Estaquear a muda – suporte e estabilidade para muda se desenvolver sem lesão do caule;
- VIII. Cobertura morta na base da muda – auxilia na retenção de umidade e reduz concorrência de grama e ervas daninhas;
- IX. Proteção da muda – quando necessário pode ser utilizado estrutura de proteção no entorno da muda, de forma a evitar vandalismos e outros forma de danos a planta;
- X. Manutenção – irrigação e podas quando necessário.

6.3.1 Avaliação do solo

A avaliação do solo é fundamental para o crescimento e desenvolvimento da planta, um solo fértil e em condições adequadas (sem entulho, lixo, compactação, etc.), fornece os nutrientes e boa parte da água que as plantas necessitam. Quando necessário o solo deverá ser corrigido, quando possível, utilizando-se corretivos e

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

fertilizantes. As quantidades necessárias deverão ser estipuladas através de análise química do solo, pelo técnico responsável pelo plantio.

I. Correção de acidez:

A correção de acidez no solo possibilita: diminuição ou eliminação da toxicidade do alumínio, manganês e ferro; aumenta a disponibilidade de fósforo, magnésio, cálcio e enxofre; aumenta a eficiência dos fertilizantes; aumenta a atividade microbiana e, conseqüentemente, a liberação de nutrientes pela decomposição da matéria orgânica. Para a correção do solo pode ser utilizado cal virgem, cinzas e calcário (mais utilizado).

II. Adubação:

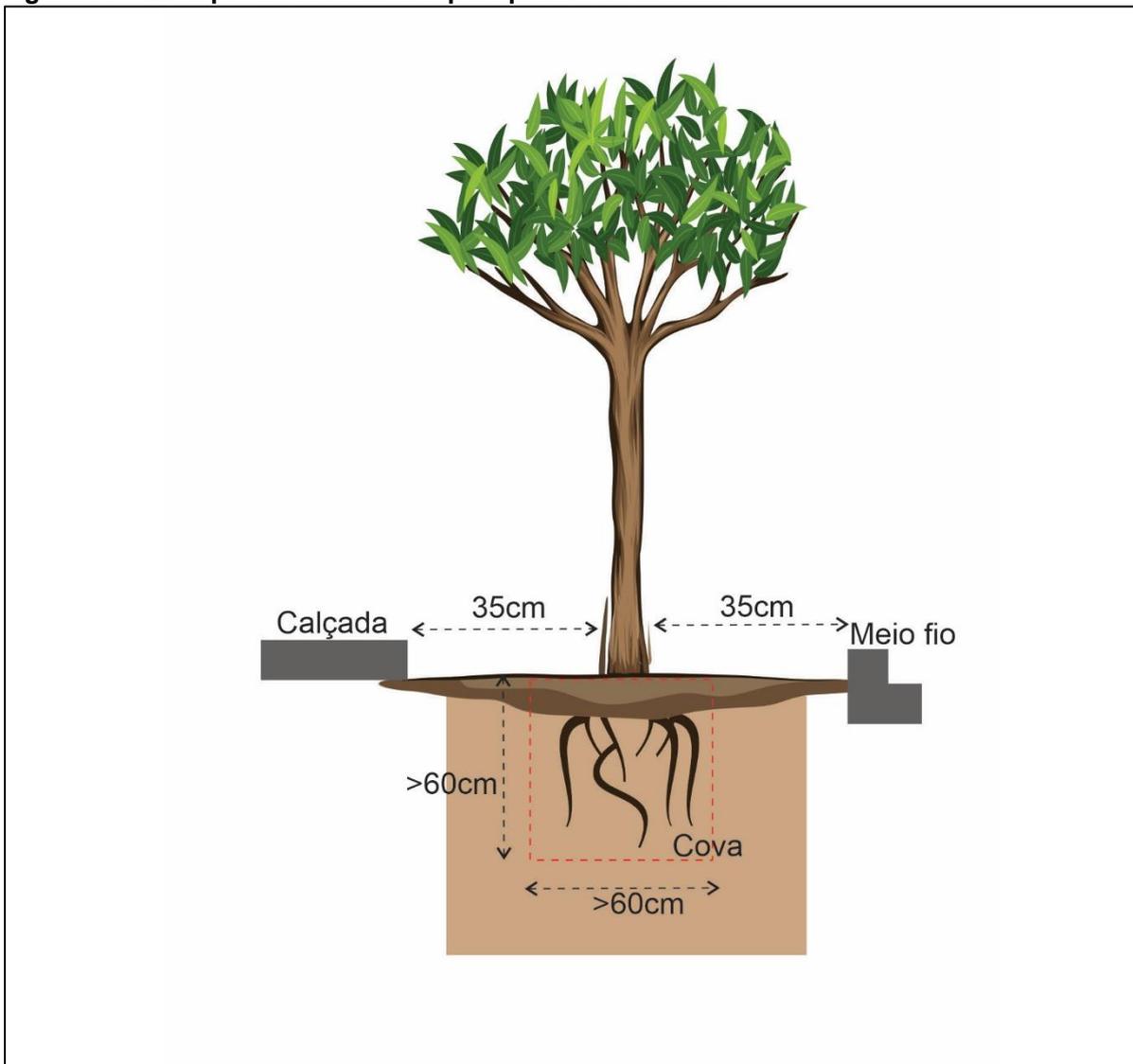
As plantas necessitam de nutrientes para o seu desenvolvimento, estes nutrientes podem ser do tipo mineral ou orgânico (compostos orgânicos de compostagem, por exemplo). Os nutrientes podem ser divididos em macronutrientes (Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio e Enxofre), e micronutrientes (Boro, Cloro, Cobre, Ferro, Manganês, Molibdênio, Níquel e Zinco).

6.3.2 Coveamento

A cova deverá ser inserida dentro da faixa de serviço, as dimensões das covas podem variar com o tipo de solo, tamanho da muda e recipiente a ser utilizado. De acordo com o Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana do Paraná (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018), as dimensões mínimas para locais com boas condições físicas e químicas são de 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m (Figura 43). Em locais com incidência de solos ruins ou com impedimentos físicos (cascalho, compactação, entulhos, etc.), a cova deverá ter dimensão maior, aliado a remoção do material e substituição por substrato adequado ao desenvolvimento da muda.

No coveamento, deverá ser realizado a adubação e correção do solo conforme orientação técnica específica.

Figura 43 – Exemplo de coveamento para plantio de mudas.



Fonte: O Autor (2023).

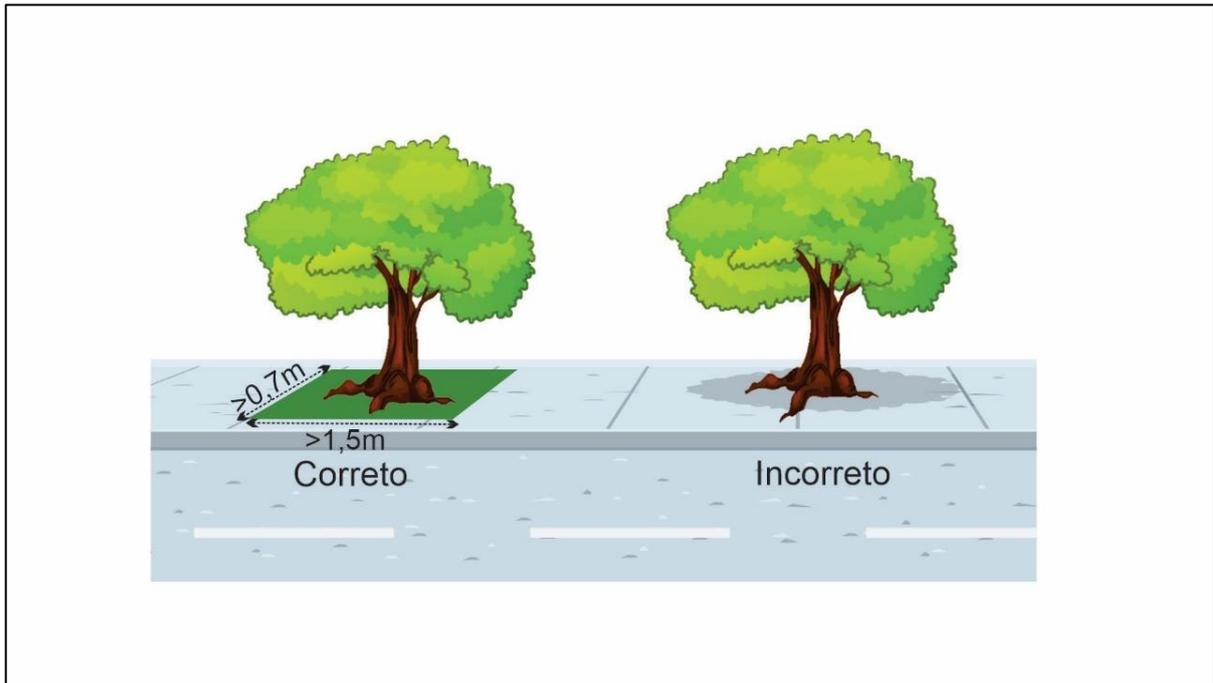
6.3.3 Canteiros

Canteiro é a área permeável ao redor da muda, permitindo a infiltração de água, aeração do solo e desenvolvimento das raízes. As dimensões mínimas recomendadas, deverão ser de 1,00 m² (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018), contudo, recomenda-se proporcionar canteiros maiores quando houver possibilidade (principalmente quando se tratar de árvores de médio e grande porte), desta forma, evita-se futuros conflitos com as calçadas (Figura 44).

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

Inicialmente os canteiros podem ser desproporcionais ao tamanho da muda, no entanto, à medida que a árvore vai crescendo, o tronco vai naturalmente engrossando. Se não houver o espaço adequado para o desenvolvimento da árvore, o tronco e raízes quebrando a calçada por absoluta falta de espaço e não porque a espécie tem a característica de raízes superficiais.

Figura 44 – Exemplo de problema ocorrido devido à falta de área permeável (canteiro) para a árvore.



Fonte: O Autor (2023).

6.3.4 Tutoramento

O tutoramento é fundamental para o desenvolvimento da muda, realizado após o plantio, destinado a dar apoio, sustentação e proporcionar crescimento retilíneo da planta.

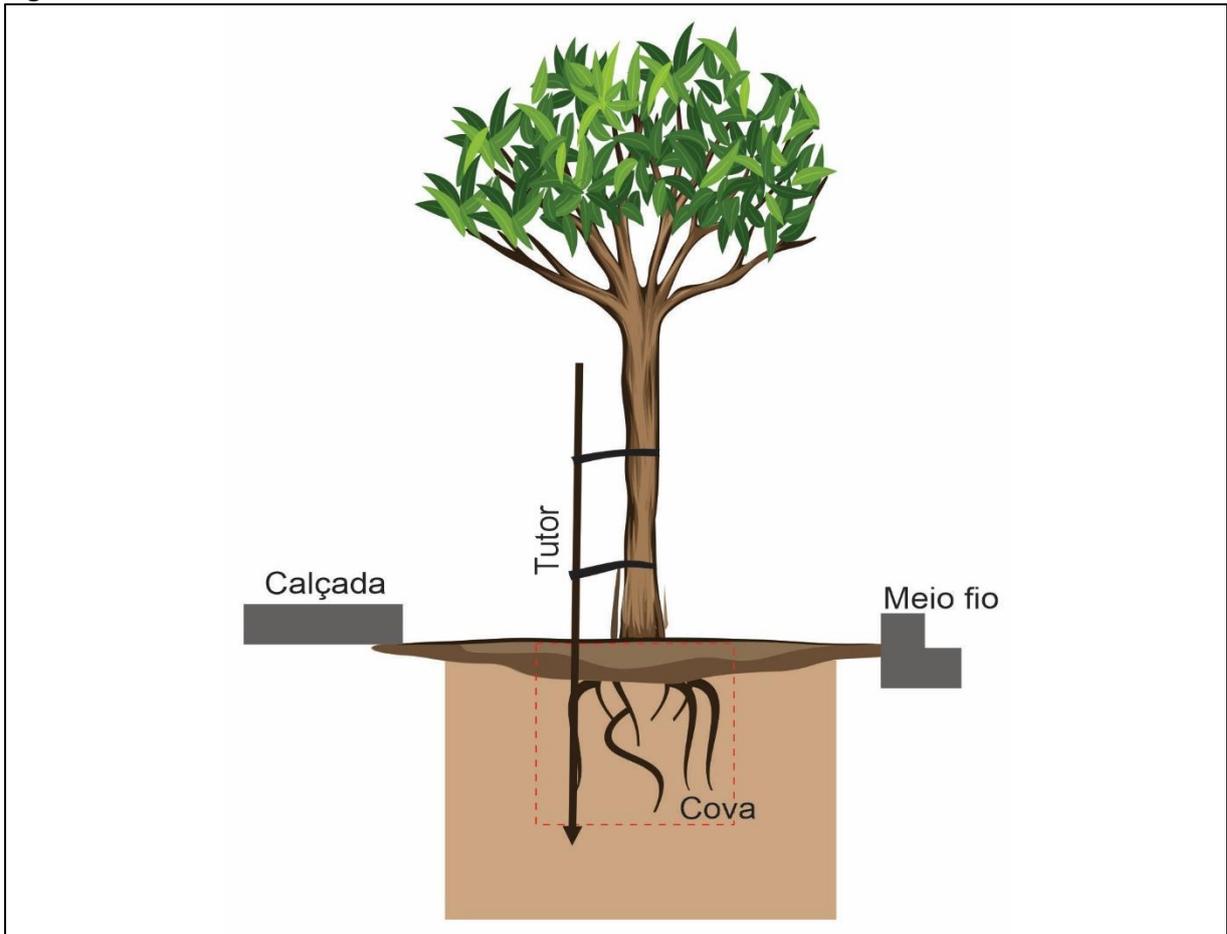
Os tutores não devem prejudicar as raízes, devendo para tanto serem fixados no fundo da cova ao lado do torrão. Recomenda-se tutorar as plantas utilizando-se estacas de madeira ou bambu, com o mínimo de 2,50 m de comprimento, enterradas a uma profundidade de 0,50 m e 0,15 m de distância do tronco da muda (Figura 45).

Para prender a muda ao tutor, podem-se utilizar diferentes materiais (barbante, fitas ou tiras de borracha), tomando-se o cuidado de verificar se não está

havendo atrito que possa causar dano a muda. O amarrilho deve ser em forma de oito deitado (8), não é indicado utilizar fios de nylon e/ou arames.

Com o desenvolvimento da árvore, o tronco cresce e pode ser estrangulado e/ou danificado. Portanto, deve ser retirado o material que prende a muda ao tutor quando a muda já estiver bem desenvolvida.

Figura 45 – Tutoramento de mudas.



Fonte: O Autor (2023).

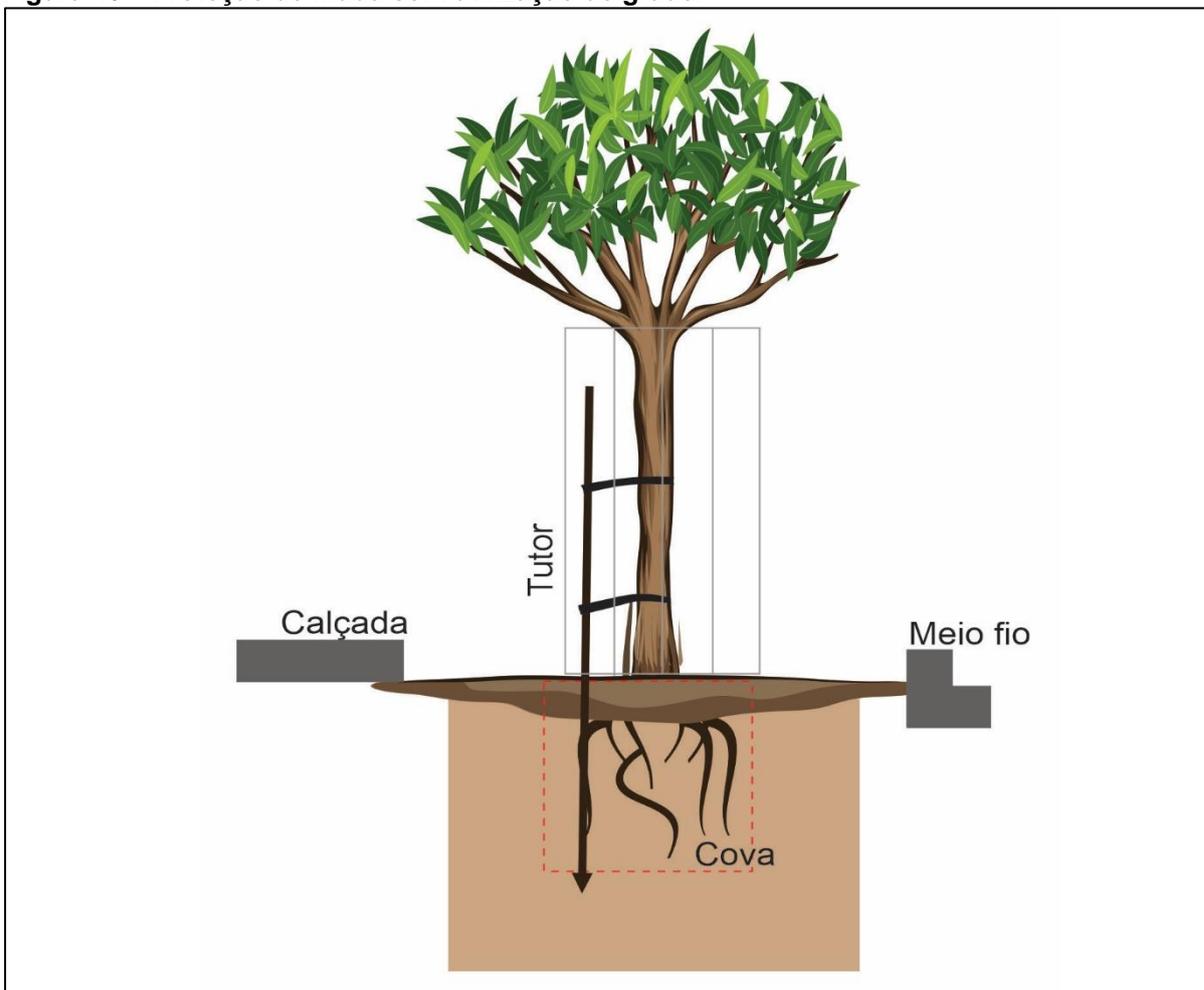
7.3.5 Proteção de mudas

A grade protetora de muda é utilizada em áreas onde pode ocorrer o problema de vandalismo, recomenda-se proteger as mudas por um determinado período, podendo ser até por 2 (dois) anos para evitar essas ações.

Na Figura 46 a seguir, temos um exemplo de estrutura de proteção, o material

normalmente utilizado é bem variável (madeira, ferro, bambu ou tela de arame). Após o desenvolvimento adequado, deve ser retirada a estrutura para que não haja sufocamento ou estrangulamento da muda.

Figura 46 – Proteção de muda com utilização de grade.



Fonte: O Autor (2023).

7.3.6 Manutenção

Após o plantio a arborização deverá passar por acompanhamento e sempre que necessário realizar cuidados direcionados, principalmente, irrigação, poda, adubação, controle de doenças e pragas, bem como renovação do plantio.

Após o plantio a irrigação é fundamental até que a planta consiga se desenvolver de modo a garantir o seu suprimento hídrico. Sempre irrigar em períodos secos e de temperatura elevada, a irrigação deve ser lenta e prolongada (contribuindo

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

para o desenvolvimento de sistema radicular mais profundo). Por isso, não se recomenda efetuar plantios em períodos de estiagem prolongada e em período de inverno.

Após o plantio das mudas, deverá ser ter algumas recomendações para irrigação. Se não chover até 05 dias após o plantio, deve-se irrigar a cova com 20 litros de água, repetindo este tratamento de 2 em 2 dias até a pega da muda. Após este período, se necessário, deverá ser irrigada a muda três vezes por semana, por um período mínimo de 90 dias.

7 MANUTENÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

É muito importante realizar o correto manejo e manutenção da arborização urbana, a principal forma de manejo da arborização é a poda, portanto serão descritos os principais tipos de podas, importantes para o desenvolvimento da arborização urbana do município de Marmeleiro – PR.

A poda é a eliminação oportuna de ramos de uma planta, com vistas a compatibilizá-la com o espaço físico existente no entorno e deve ser feita com critério, de maneira a preservar, o máximo possível, seu formato original e natural.

A poda deve ser acompanhada por profissional habilitado legalmente (engenheiro agrônomo, engenheiro florestal e biólogo), considerando que a poda influencia de forma significativa na estrutura morfológica da planta, vida útil e aumenta o risco de queda (MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018).

Alguns dos objetivos da poda são: reduzir riscos de quedas, oferecer desobstrução, manter a saúde, influenciar na produção de flores e frutos, melhorar a vista, melhorar a estética.

O acompanhamento da planta desde a fase de muda é fundamental para evitar podas severas na fase adulta. Ao longo do ciclo de vida de uma árvore são realizados alguns tipos de podas, específicas para cada fase.

A poda das árvores deverá ser realizada de acordo com o disposto na ABNT NBR 16246 que estabelece os procedimentos para a poda de árvores e plantas lenhosas em áreas urbanas. De acordo com a respectiva normativa a poda deverá considerar:

- a) O ciclo de crescimento, espécie e o tipo de poda a ser realizada;
- b) Não deverá ser removida mais que 25% da copa. A distribuição dos galhos a serem removidos deverá considerar a espécie, idade, fitossanidade e localização. Podas em percentuais acima de 25% da copa deverão ser tecnicamente justificadas por profissional legalmente habilitado;
- c) Não retirar mais de 25% da folhagem de um galho, quando este é cortado junto a outro galho lateral. O galho preservado deverá ter dimensões suficientes para assumir a dominância apical (geralmente de crescimento mais vigoroso).

7.1 QUANDO REALIZAR A PODA

A época da poda deve levar em consideração o objetivo a ser alcançado (tipo de poda), dimensões dos ramos e à fenologia das árvores.

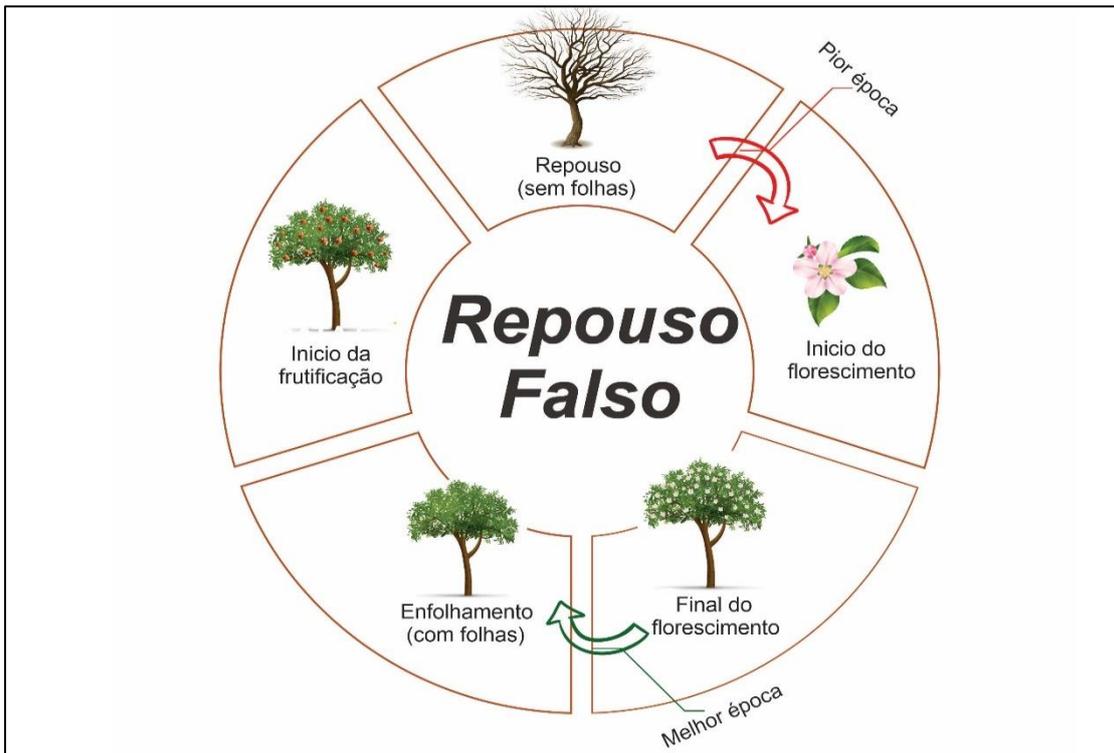
Durante as estações do ano ocorrem fenômenos (fenologia) que determinam o ciclo produtivo das árvores, que ocorrem nesta sequência: repouso vegetativo, brotação, floração e frutificação. A época ideal de poda pode variar com a fase de repouso de cada espécie, esta fase pode ser subdividida em:

- Repouso real – espécies decíduas (perda das folhas durante a estação do outono-inverno);
- Folhagem permanente – espécies perenes (renovam as folhagens durante todo o ciclo);
- Repouso falso – espécies que perdem as folhas no outono-inverno, mas florescem ainda no inverno ou início da primavera.

Após a poda o tecido vegetal passa por alterações químicas no interior das células atacadas, formando novas células para recompor a estrutura afetada, todo este processo é denominado compartimentalização. Este processo ocorre de forma mais eficaz durante o período do início da primavera e final do verão. Durante o inverno o metabolismo da árvore é reduzido, ou seja, as reações da árvore frente as estruturas afetadas, são menos eficazes. Portanto, quando mais ativo o metabolismo da árvore, mais rápido será o processo de compartimentalização. Desta forma, o início do período vegetativo da árvore é a época adequada para a realização da poda, conforme indicado na Figura 47, Figura 48 e Figura 49.

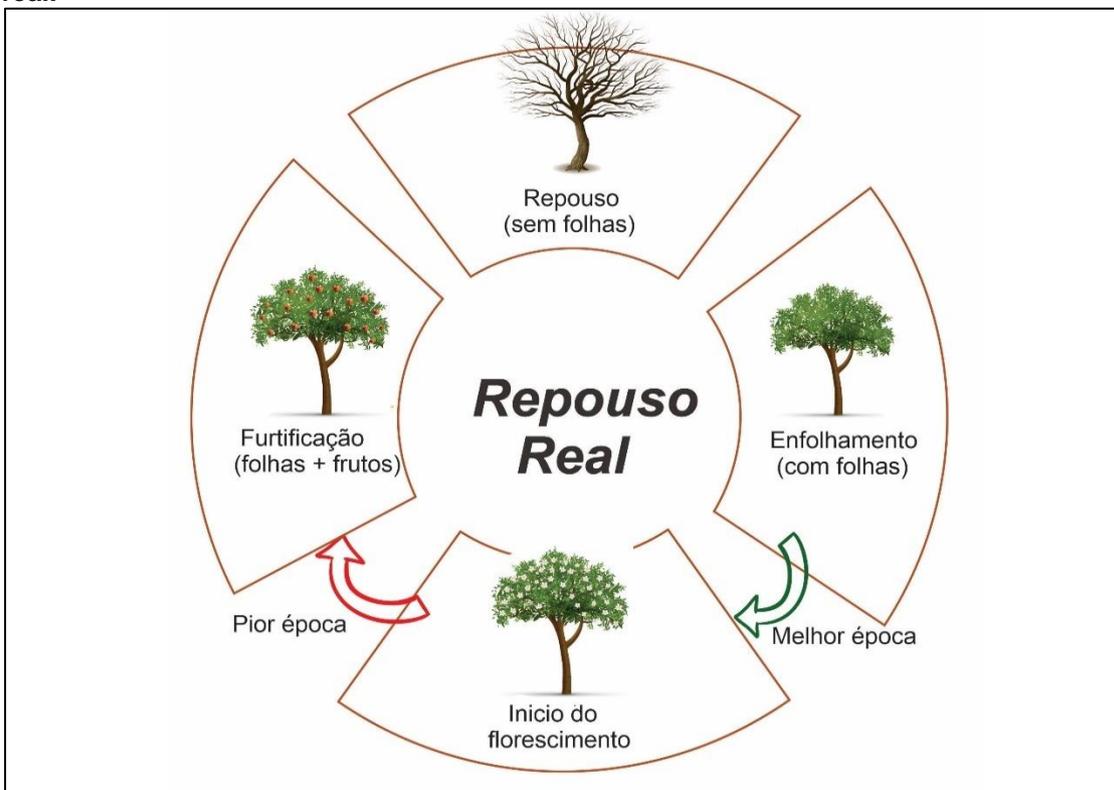
**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Figura 47 – Indicação do período adequado para a realização das podas de árvores com repouso falso.



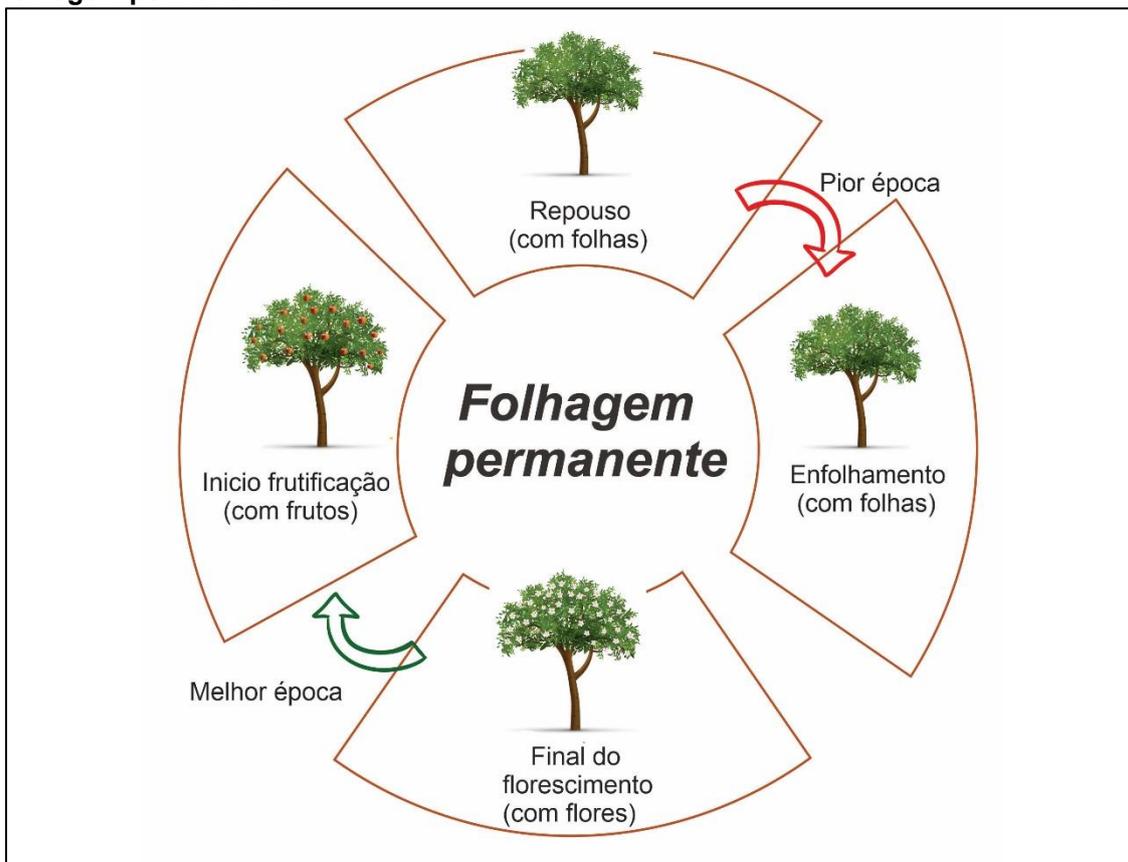
Fonte: O Autor (2023).

Figura 48 – Indicação do período adequado para a realização das podas de árvores com repouso real.



Fonte: O Autor (2023).

Figura 49 – Indicação do período adequado para a realização das podas de árvores com folhagem permanente.



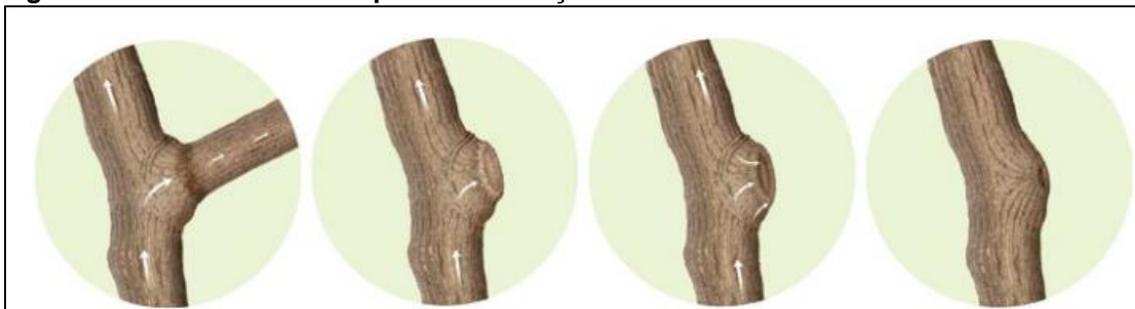
Fonte: O Autor (2023).

O processo de compartimentalização (recuperação da área após a poda) pode ser dividido em quatro etapas (Figura 50), sendo elas:

- Reação 1 – as células alteram seu metabolismo e passam a produzir substâncias que dificultam a dispersão de organismos contaminantes para o interior do tronco;
- Reação 2 – os vasos que dão acesso ao interior do tronco são obstruídos/bloqueados com resinas, gomas, látex e/ou cristais;
- Reação 3 – aumento da atividade metabólica das células adjacentes à lesão, as substâncias produzidas impedem o crescimento de fungos e dá início ao processo de cicatrização;
- Reação 4 – multiplicação das células de forma a realizar o fechamento da lesão, isolando o interior do tronco em relação ao ambiente externo.

Alguns fatores podem favorecer o processo de compartimentalização, dentre eles: realizar a poda de galhos novos e finos e realizar a poda durante o período vegetativo. Dentre os fatores que prejudicam ou interferem no processo podemos citar a pintura protetora ou tratamento de superfície (fungicida, caldas, etc.) e/ou lesão no colar ou crista da casca.

Figura 50 – Processo de compartimentalização da árvore.



Fonte: CEMIG (2011).

7.2 MORFOLOGIA DA BASE DO GALHO

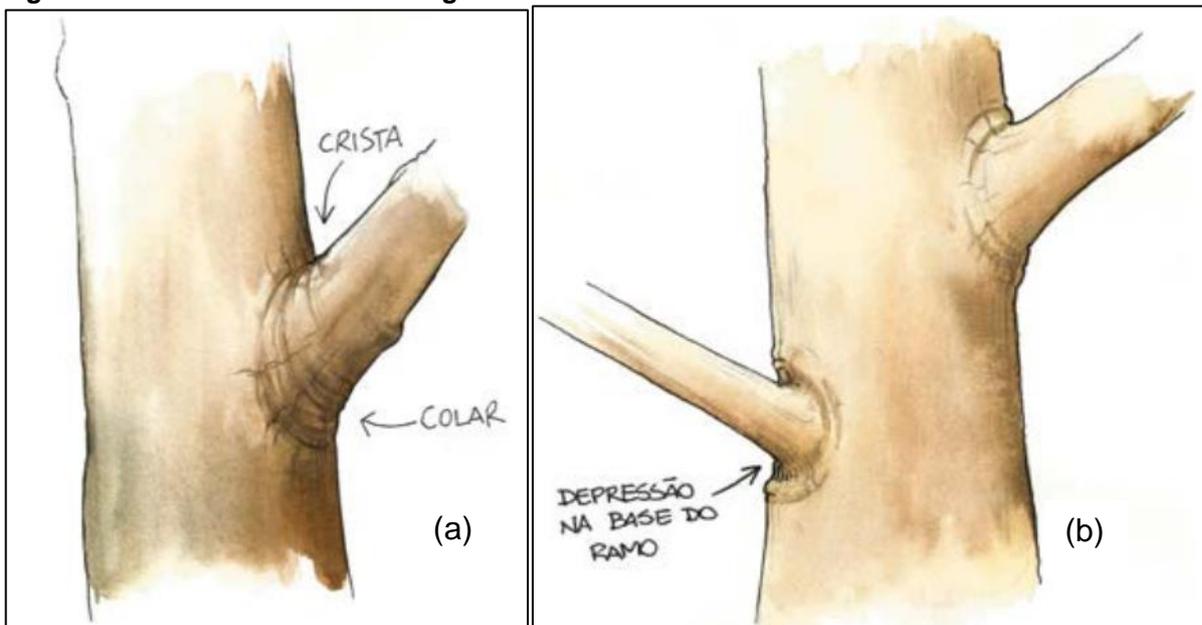
Os elementos da base do galho são formados pela crista da casca, colar e fossa basal (Figura 51):

- **Crista da casca:** parte superior, representada pelo acúmulo de casca da base do galho, é localizada na inserção do tronco.
- **Colar:** porção inferior da base do galho, também localizado na inserção com o tronco. Quando é perceptível clara harmonia entre o troco e galho, significa que existe atividade assimilatória. Quando é perceptível o destaque do colar em relação ao tronco, o galho está em processo de rejeição (mesmo com galhos, folhas verdes e brotações), ou seja, a árvore aumenta o metabolismo na região como defesa da futura lesão pela morte do galho e queda.
- **Fossa basal** é a depressão que surge abaixo do galho, quando presente indica falta de fluxo de seiva para os galhos e folhas, desta forma, não contribuem mais para o crescimento da árvore e podem ser removidos, pois estão prontos para secar.

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

O colar tem função de barreira protetiva contra a penetração de microrganismos no tronco, portanto, quando da realização da poda, não pode ser lesionado.

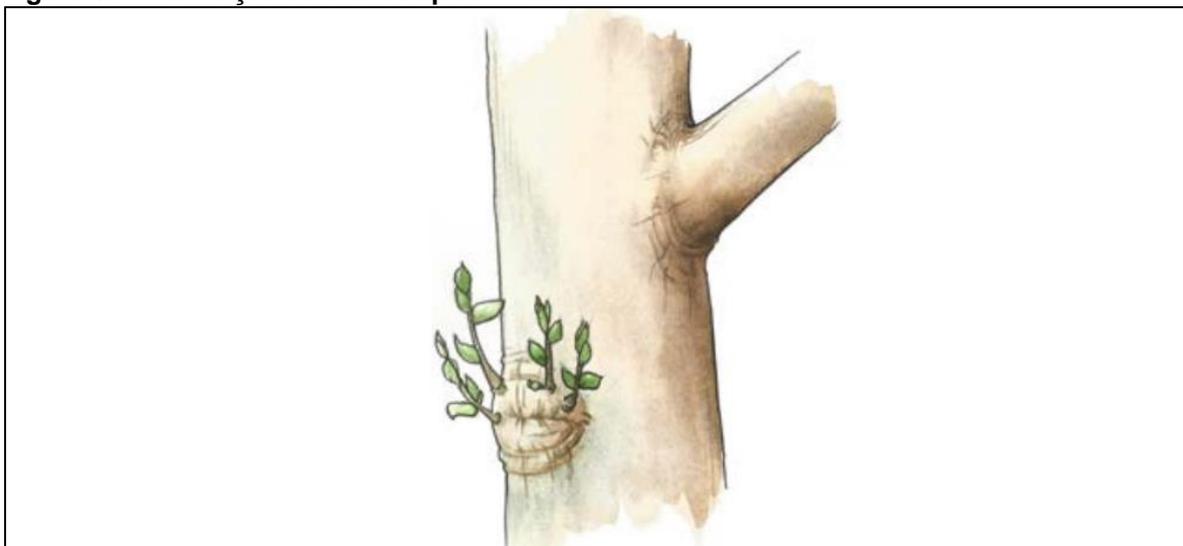
Figura 51 – Elementos da base do galho.



Fonte: São Paulo (2005).

Quando realizada podas severas é comum, como reação da árvore, a profusão de brotos epicórmicos, que devem ser removidos ou poderão causar problemas futuros (Figura 52).

Figura 52 – Formação de brotos epicórmicos.

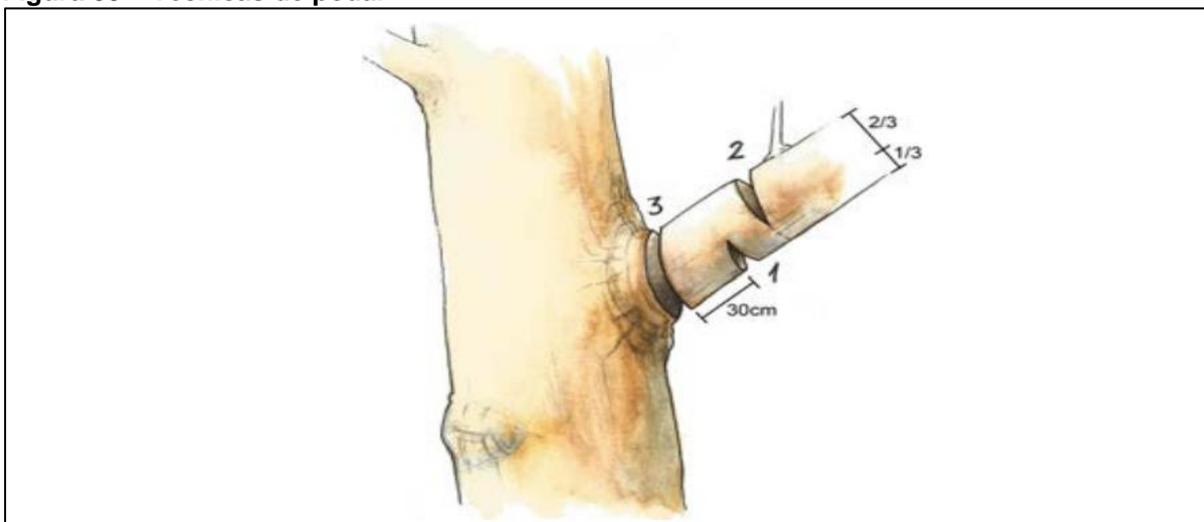


Fonte: São Paulo (2005).

7.3 TÉCNICA DE PODA

Independentemente do tipo de poda que será realizada, a técnica de poda sempre é a mesma, de forma a assegurar a integridade da crista e colar. A técnica de poda abrange três cortes (Figura 53), com o posicionamento adequado do primeiro e segundo corte e auxílio de cordas, é possível direcionar a queda do galho, sem danificar equipamentos públicos e/ou outras interferências.

Figura 53 – Técnicas de poda.



Fonte: São Paulo (2005).

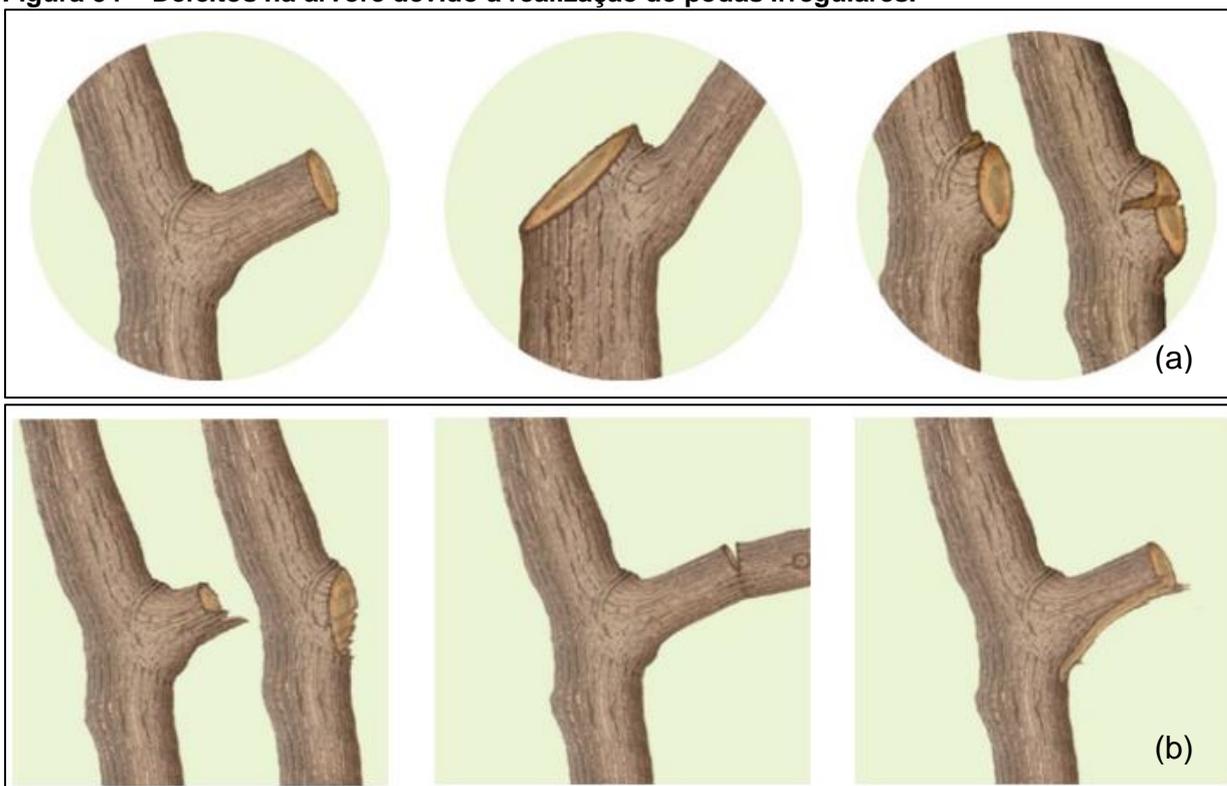
O primeiro corte na parte inferior, evita danos ao colar durante a queda. O segundo corte, mais afastado do tronco e na parte superior, é realizado para eliminação do galho. O terceiro e último corte, é realizado para o acabamento, deve ser junto ao colar e à crista, garantindo as condições necessárias para o fechamento do corte (compartimentalização).

7.3.1 Defeitos comuns na poda

Para que a poda seja realizada de forma adequada deve-se realizar cortes bem executados e nos locais corretos. A seguir serão descritos alguns exemplos de cortes e/ou defeitos que devem ser evitados (Figura 54), considerando que as técnicas inadequadas e constantes podem acelerar a morte da árvore:

- a) Tocos residuais (cabides) – quando o corte é realizado longe do colar e da crista (afastado do tronco), impossibilitando o processo de compartimentalização;
- b) Desproporção dos galhos – quando a poda é realizada muito tardiamente, retirando-se galhos de grandes diâmetros;
- c) Lesões – as lesões podem ocorrer em galhos próximos ao ser retirado, ou na crista e colar do galho a ser podado;
- d) Cortes irregulares – quando o corte é realizado de forma irregular, deixando partes do galho ou lesões;
- e) Lascas – quando o galho lasca antes da finalização do corte.

Figura 54 – Defeitos na árvore devido à realização de podas irregulares.



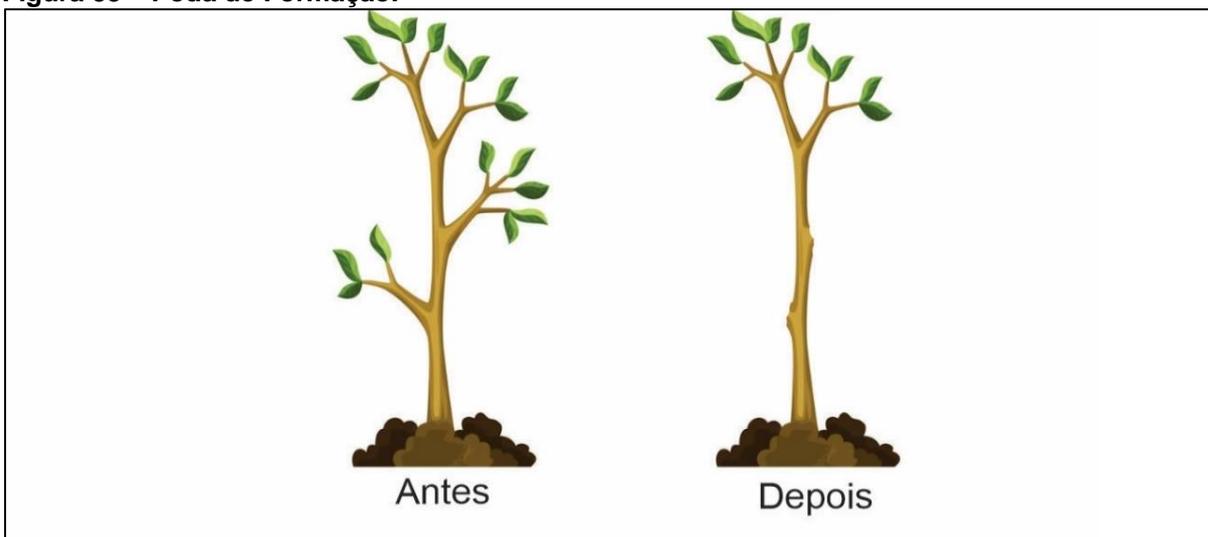
Fonte: CEMIG (2011).

7.4 PRINCIPAIS TIPOS DE PODA

7.4.1 Poda de formação

A poda de formação é utilizada na fase jovem da árvore, condiciona todo o desenvolvimento da árvore e sua adaptação às condições do local de plantio. Pode ser realizada no viveiro onde as mudas são produzidas dentro de padrões técnicos, sendo conduzidas no sistema denominado “haste única”, que consiste na desbrota permanente num caule único e ereto, até atingir a altura mínima de 1,80 metros (Figura 55).

Figura 55 – Poda de Formação.



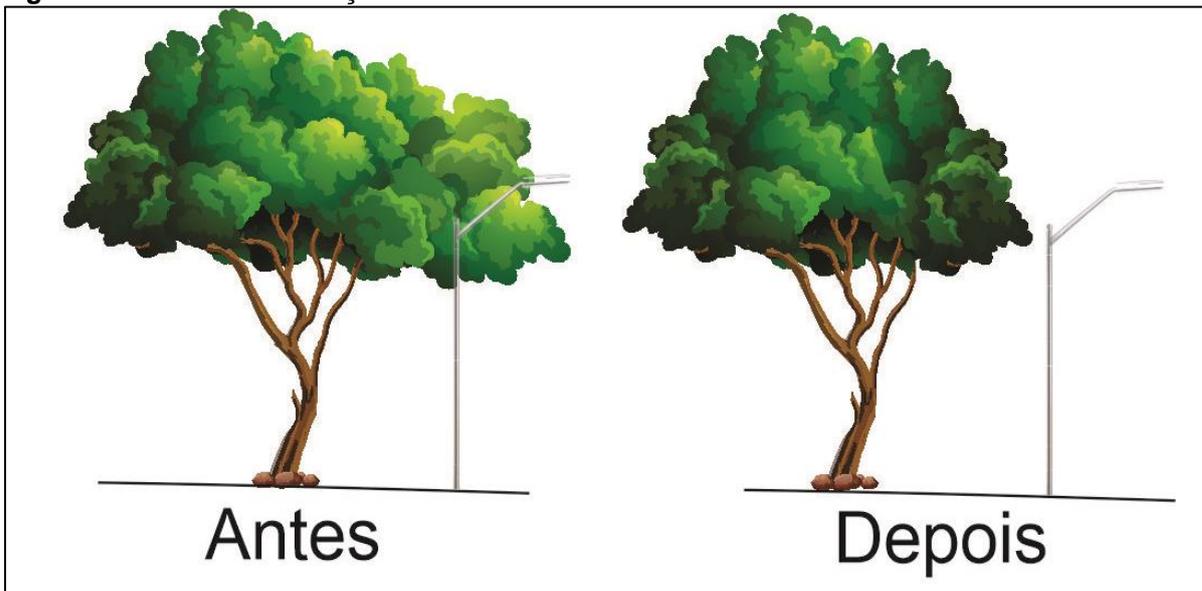
Fonte: O Autor (2023).

7.4.2 Poda de condução

A poda de condução objetiva direcionar o desenvolvimento da copa aos espaços disponíveis, livrar o tronco de ramificações indesejadas e de brotações laterais (Figura 56). Recomenda-se a limpeza e remoção de galhos que estejam em atrito com outro ou que possuem fraca ligação com o ramo de origem. A remoção não deve interferir na distribuição equilibrada dos galhos, ou seja, não deve prejudicar a estrutura original da copa da árvore.

Convém manter um ou mais ramos-líderes quando apropriado, compatibilizando-os com a rede elétrica e demais equipamentos urbanos, prevenindo futuros conflitos.

Figura 56 – Poda de condução.

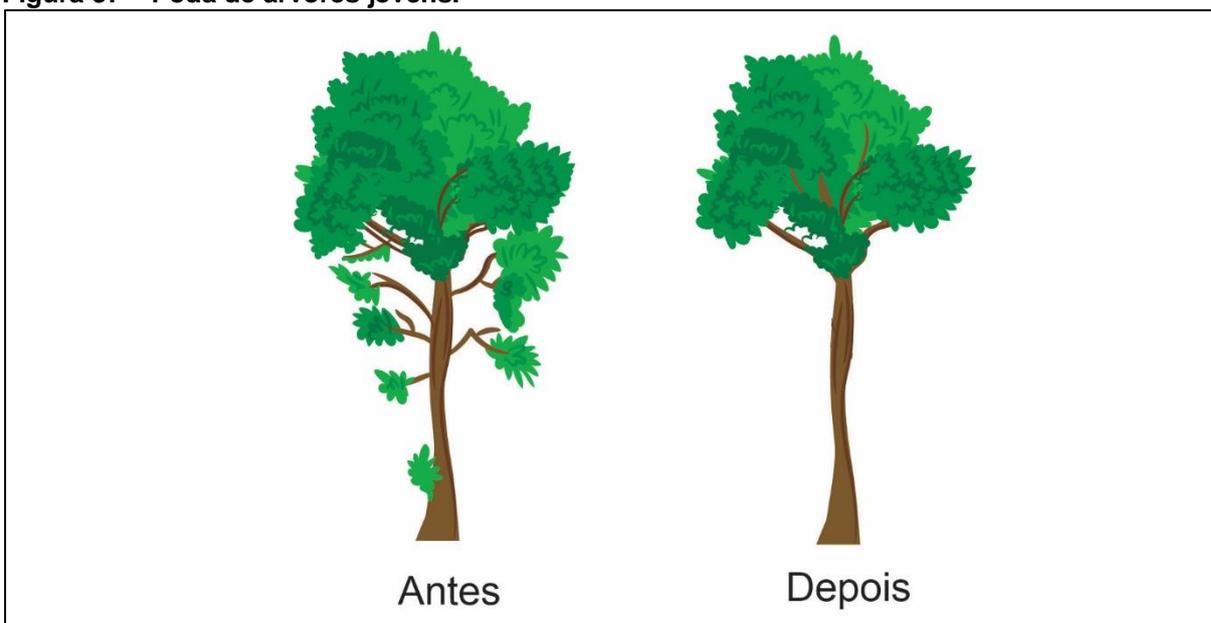


Fonte: O Autor (2023).

7.4.3 Poda de árvores jovens

A poda de árvores jovens é empregada para eliminar ramificações indesejadas, brotações laterais no tronco, melhoria de aspectos estéticos e da estrutura da árvore (Figura 57).

Figura 57 – Poda de árvores jovens.



Fonte: O Autor (2023).

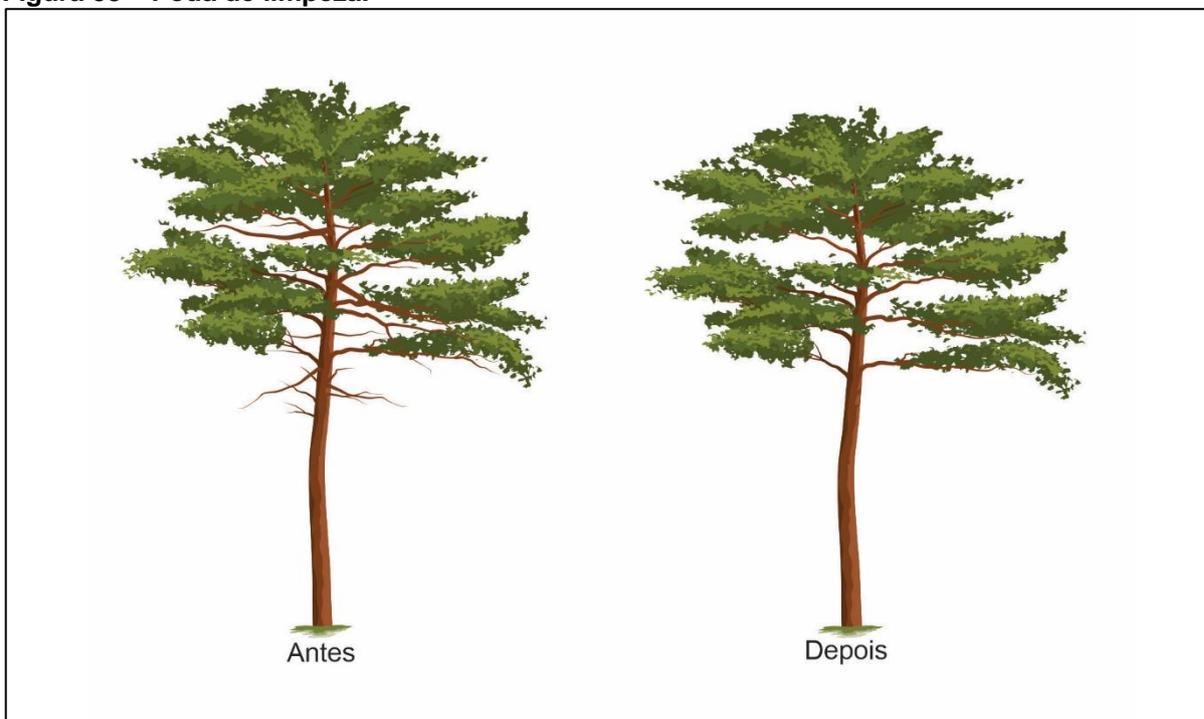
Quando constatado que a árvore jovem não tolera podas recorrentes e apresentam potencial de crescer em conflito com equipamentos urbanos, deverá ser considerada a possibilidade de transplante para um local adequado para o seu desenvolvimento.

7.4.4 Poda de limpeza

É realizada para eliminação de ramos secos e mortos, que perderam sua função na copa da árvore e representam riscos devido a possibilidade de queda e por serem foco de problemas fitossanitários (Figura 58).

Também devem ser eliminados ramos ladrões e brotos de raiz, doentes, praguejados ou infestados por parasitas, além da retirada de tocos e remanescentes de poda mal executadas. Estes galhos podem em algumas circunstâncias ter dimensões consideráveis, tornando o trabalho mais difícil do que na poda de formação.

Figura 58 – Poda de limpeza.



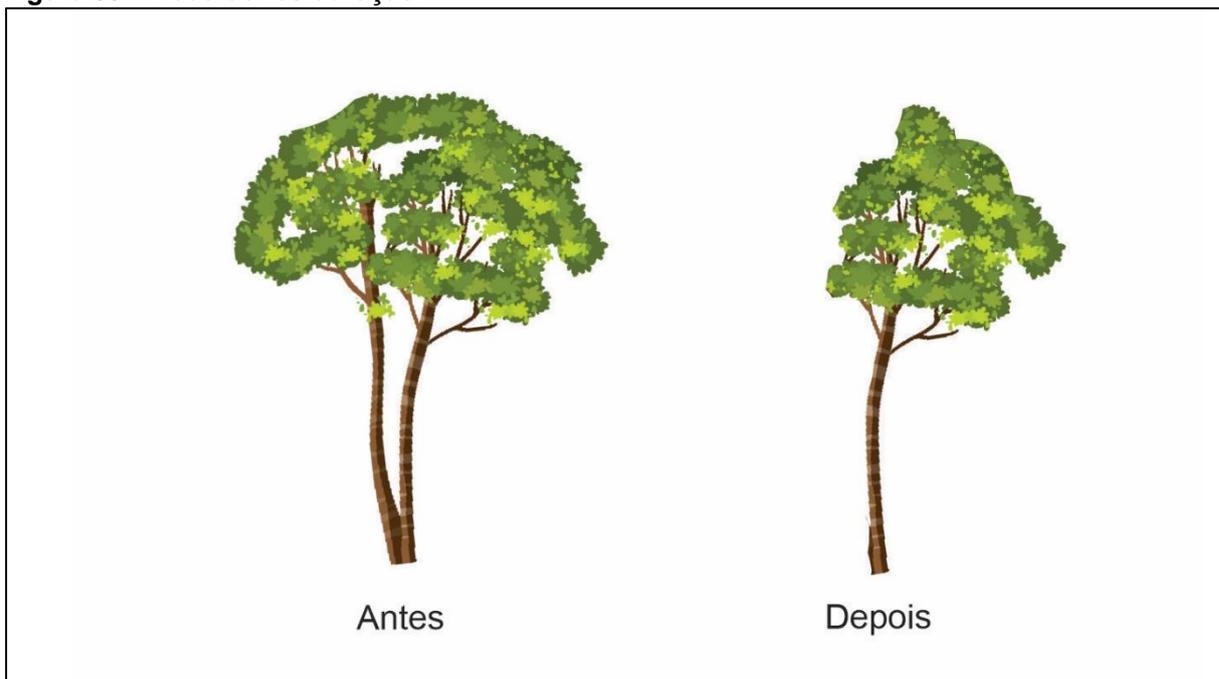
Fonte: O Autor (2023).

7.4.5 Poda de restauração

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

Visa eliminar problemas estruturais, removendo partes da árvore em desarmonia ou que comprometam a estabilidade do indivíduo, como ramos cruzados e aqueles com bifurcação em V (Figura 59), que mantém a casca inclusa e formam pontos de ruptura. Também é realizada com o objetivo de equilibrar a copa de árvores que tenham sido severamente destopadas, vandalizadas ou danificadas.

Figura 59 – Poda de restauração.

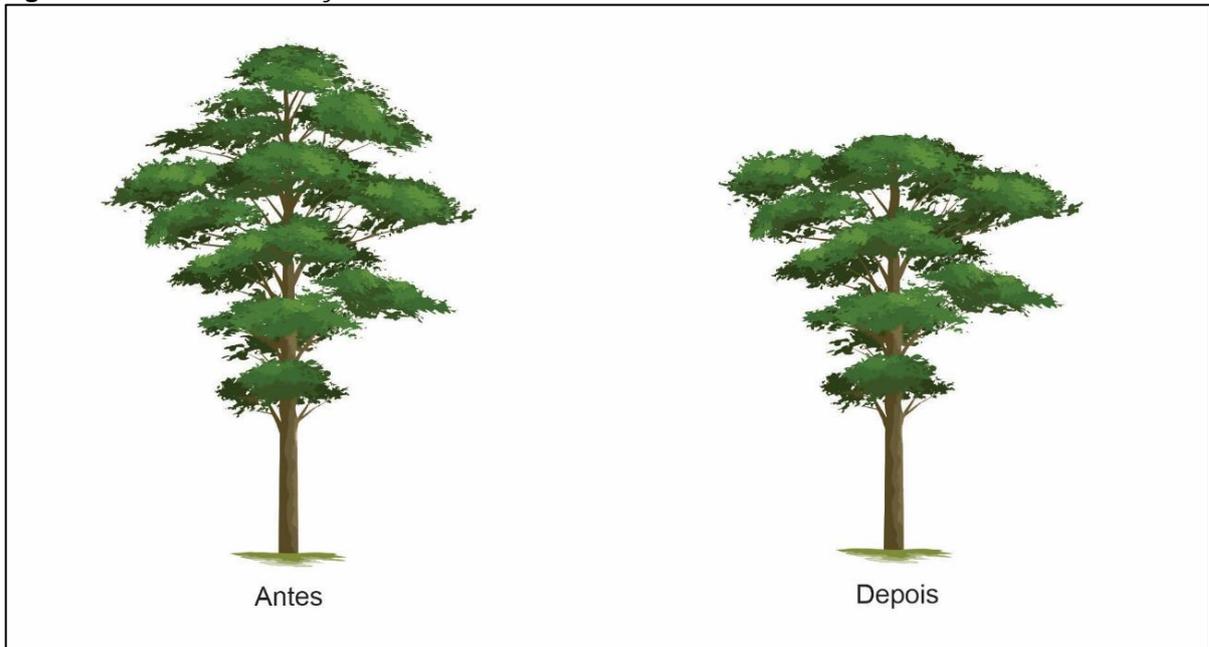


Fonte: O Autor (2023).

7.4.6 Poda de redução

É empregada para solucionar ou amenizar conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização, principalmente, rede elétrica aérea, sinalização de trânsito e iluminação pública (Figura 60). É utilizada para redução da altura e/ou largura da copa, de forma a conciliar a arquitetura da árvore e distribuição equilibrada dos ramos. O galho deve ser podado junto a outro que tenha no mínimo 1/3 do seu diâmetro.

Figura 60 – Poda de redução.

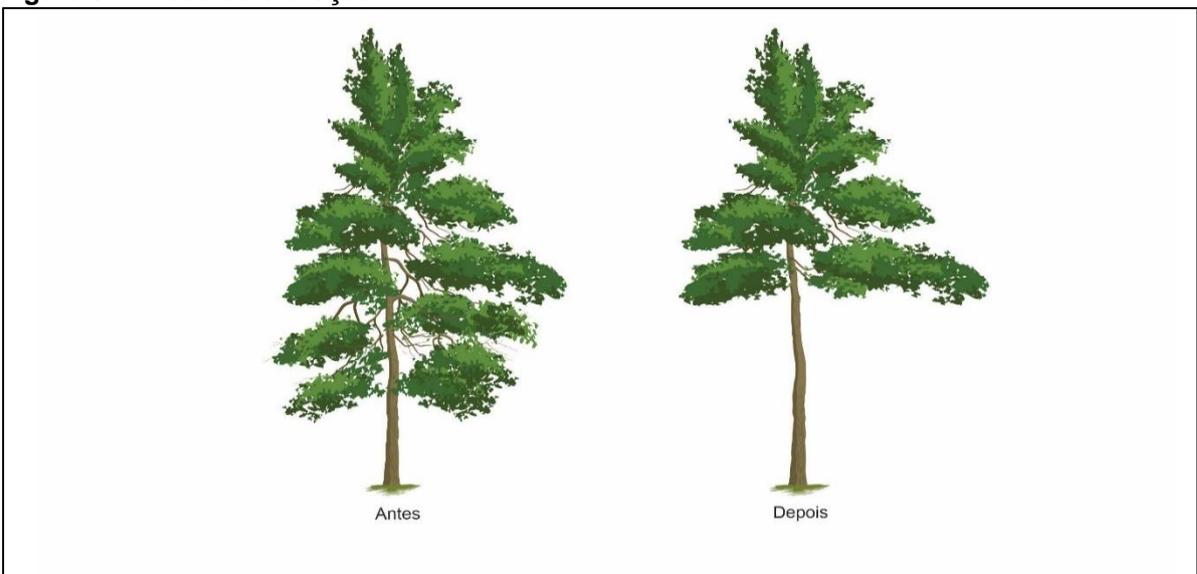


Fonte: O Autor (2023).

7.4.7 Poda de elevação da copa

Consiste na remoção dos ramos mais baixos da copa (Figura 61). Geralmente é utilizada para remover partes da árvore que impedem a livre circulação de pessoas e veículos.

Figura 61 – Poda de elevação.



Fonte: O Autor (2023).

É importante restringir a remoção de ramos ao mínimo necessário, evitando a retirada de galhos de diâmetro maior do que 1/3 do ramo no qual se origina, bem como o levantamento excessivo que prejudica a estabilidade da árvore e pode provocar o declínio de indivíduos adultos.

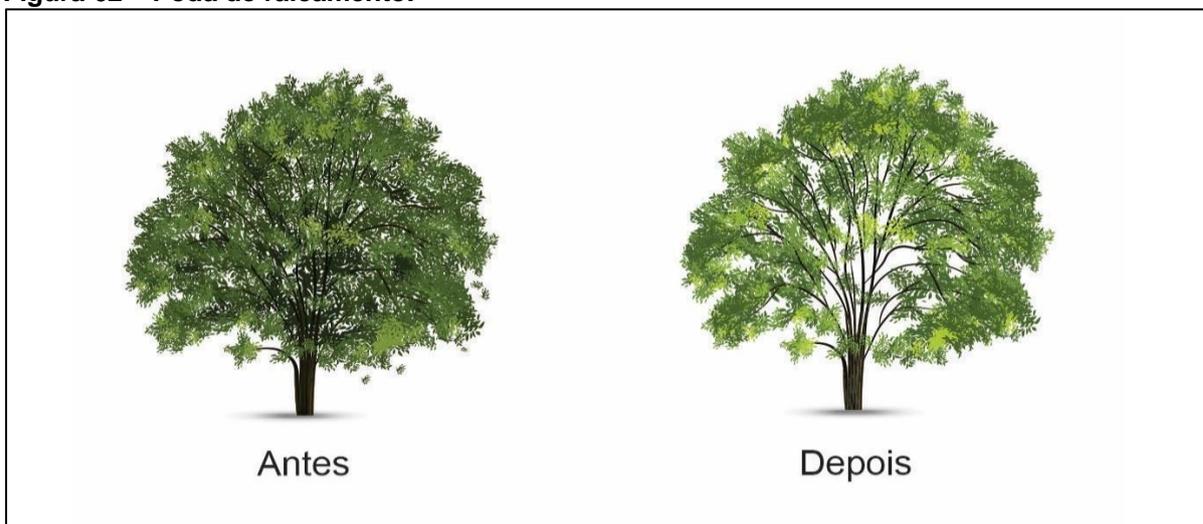
7.4.8 Poda emergencial

É realizada para remover partes da árvore que se quebram durante a ocorrência de chuva, tempestades ou ventos fortes, que apresentam risco iminente de queda podendo comprometer a integridade física das pessoas, do patrimônio público ou particular. Pode ocorrer a qualquer momento e sem necessidade de programação.

7.4.9 Poda de raleamento

É uma poda seletiva que tem por objetivo a redução da densidade de galhos vivos. A poda não deve afetar a distribuição equilibrada dos ramos e galhos, e não deve comprometer a estrutura da árvore. O raleamento não deve retirar mais de 25% do volume da copa (Figura 62).

Figura 62 – Poda de raleamento.

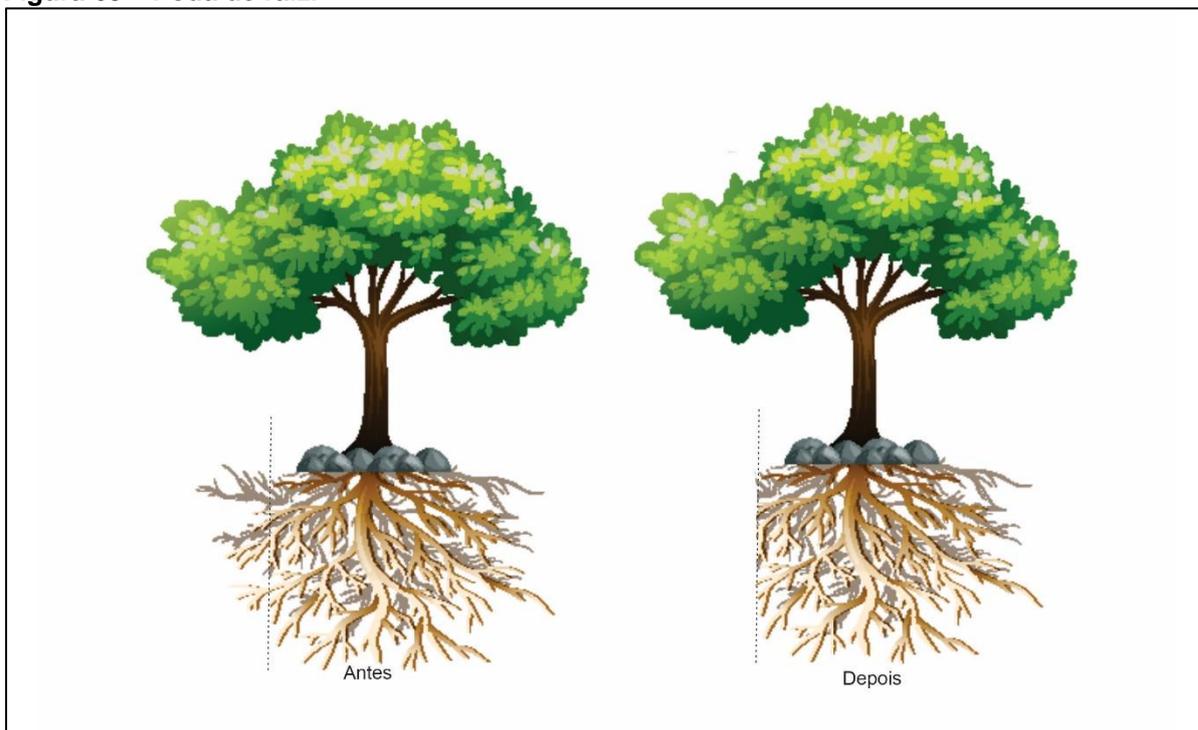


Fonte: O Autor (2023).

7.4.10 Poda de raízes

Não é uma poda recomendada, devendo sempre ser priorizado o aumento de canteiros ou outras alternativas possíveis, caso a poda seja indispensável, deverá ser realizada com equipamentos adequados e sem comprometer a estabilidade e a vitalidade da planta. Além disso, os cortes devem resultar em superfície plana, não permitindo ressecamento do tecido (Figura 63).

Figura 63 – Poda de raiz.

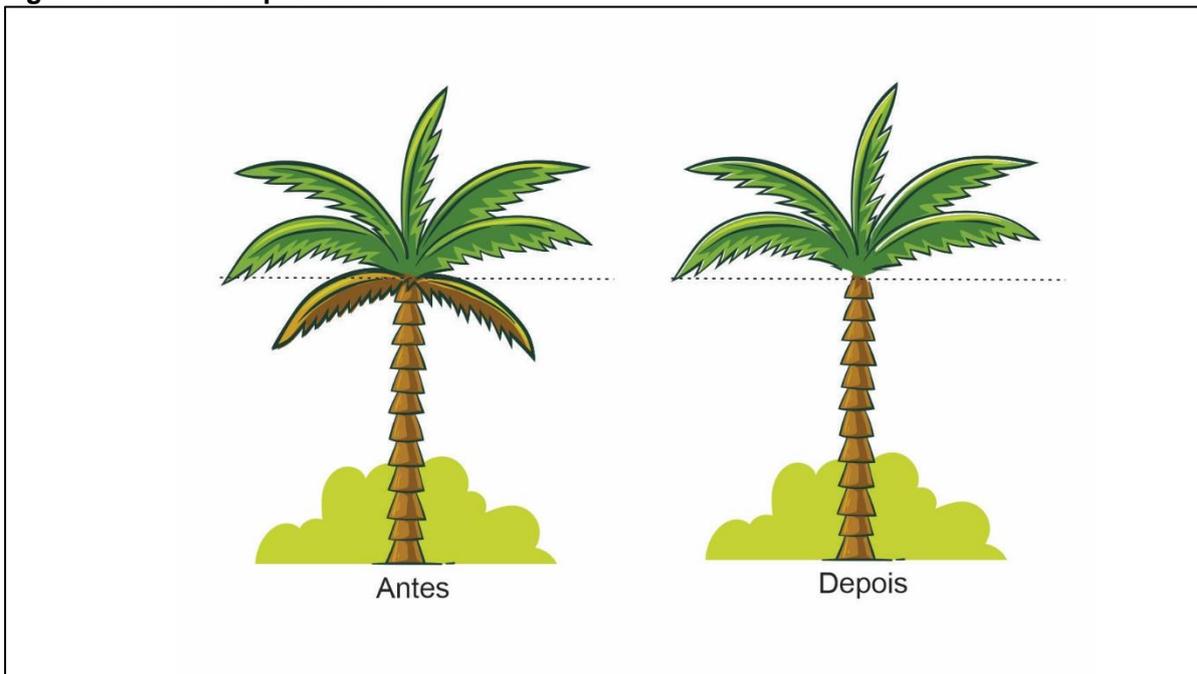


Fonte: O Autor (2023).

7.4.11 Poda de palmeiras

É recomendada quando parte de sua estrutura criar condições de risco. Não deve ser removidas frondes (conjuntos de folhas) vivas e saudáveis que se inicie em ângulo maior ou igual a 45° com o plano horizontal da base das frondes, exceto quando houver conflito com equipamentos urbanos (Figura 64). As folhas deverão ser removidas sem causar danos a estipe da palmeira.

Figura 64 – Poda de palmeira.

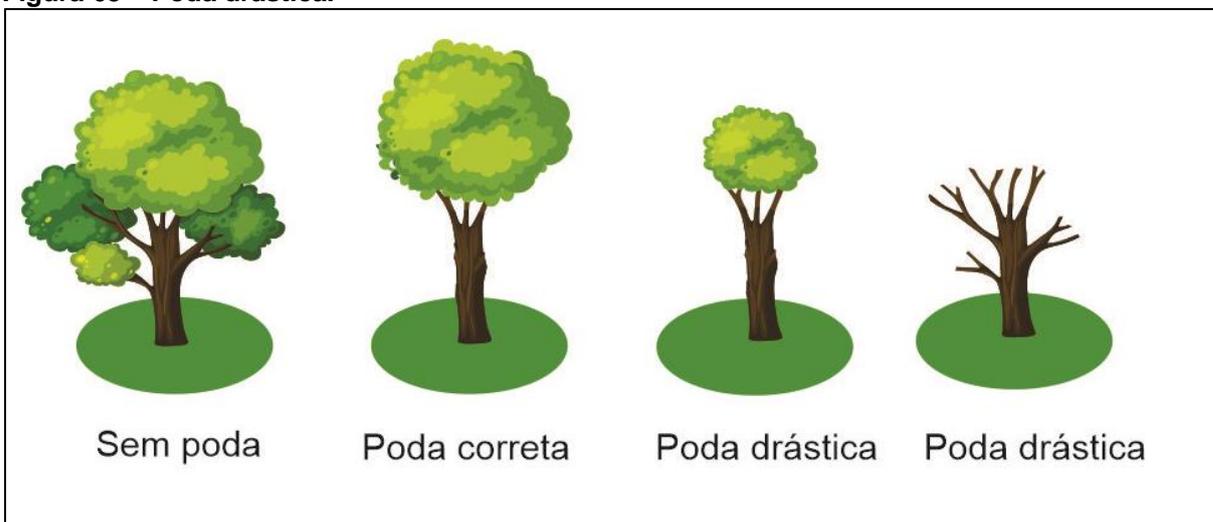


Fonte: O Autor (2023).

7.4.12 Poda drástica

Tipo de poda inadequada, caracterizada pela remoção total ou acima de 25% da copa da árvore (Figura 65). As espécies arbóreas, na sua grande maioria, não suportam esse tipo de intervenção, levando ao adoecimento e morte.

Figura 65 – Poda drástica.



Fonte: O Autor (2023).

Esse tipo de poda deve ser evitado e/ou proibido, quando houver conflito da arborização com rede elétrica, por exemplo, a árvore deverá ser retirada e substituída por outra compatível com as características locais.

7.5 OUTRAS PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO

7.5.1 Doenças e pragas

O município deverá ter um acompanhamento da condição fitossanitária da arborização urbana. O controle de pragas e doenças deve ter caráter específico e deverá contar com algumas medidas:

- Exclusão – prevenção da entrada do patógeno em área isenta, por meio do plantio de mudas sadias;
- Erradicação – prevenção do estabelecimento do patógeno, já introduzido, por meio de sua eliminação, por meio de arranquio de tocos e raízes colonizadas e podas de limpeza dos ramos doentes ou parasitados, seguidos de incineração;
- Proteção – prevenção do contato do hospedeiro com o patógeno já introduzido, por meio da aplicação de produtos protetores ou sistêmicos;
- Imunização – impedir o estabelecimento de reações parasíticas íntimas entre patógeno e o hospedeiro, por meio do plantio de espécies ou procedências resistentes ou aplicação de produtos sistêmicos;
- Terapia – cura da planta doente, por meio da aplicação de fertilizantes para recuperação do sistema radicular e da copa, por meio de condicionadores e corretivos do solo, defensivos agrícolas e de recuperação cirúrgica de raízes e troncos lesados;
- Evasão – uso de táticas de fuga do hospedeiro ao patógeno ou ao ambiente favorável a doença e prevenção pelo plantio em época ou área onde o inoculo é pouco efetivo, raro ou ausente.
- Regulação – melhoria da drenagem do solo com matéria orgânica, areia ou construção de drenos e adoção de irrigação.

Salienta-se que os dados devem ser atualizados na planilha de gestão da arborização.

7.5.2 Fatores estéticos

Não é recomendado, em nenhuma circunstância, a caiação ou pintura das árvores. Também fica proibida a utilização das árvores para a fixação de cestos de lixo, publicidades em geral e outros objetos, considerando que lesões no troco da árvore prejudica o seu desenvolvimento, permite a entrada de doenças e pragas, resultando na celeridade da morte da espécie.

7.6 REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE ÁRVORES

Conforme o diagnóstico realizado, algumas espécies terão que ser removidas e substituídas, e tal ação deverá ser realizada pela equipe da prefeitura municipal. A proposta é que o município faça a capacitação dos servidores que irão ser os responsáveis pelos cortes. A administração municipal também poderá contratar profissional/empresa especializada para realizar a atividade.

O munícipe que quiser retirar alguma árvore que esteja atrapalhando de alguma forma, terá que realizar o pedido de corte ao Departamento de Meio Ambiente, o qual irá analisar o pedido e realizar a vistoria do local para verificar a situação da árvore. Caso o munícipe realize corte sem autorização prévia, poderá ser autuado conforme legislação a ser aplicada a partir da aprovação deste plano.

Caso seja autorizado o corte da árvore, o munícipe deverá fazer o plantio de outra espécie (no mesmo local ou em outro local, a ser indicado pelo Departamento de Meio Ambiente) em prazo máximo de 40 dias, caso não o faça, poderá ser autuado conforme legislação a ser aplicada a partir da aprovação deste plano. Salienta-se que o Departamento de Meio Ambiente irá dar opções de espécies adequadas ao local de plantio.

Segue algumas situações passíveis de autorização de remoção de árvores:

- I. Colocando em risco edificações e/ou instalações no respectivo imóvel ou imóvel vizinho;
- II. Que estejam impedindo a construção de novas edificações ou benfeitorias permitidas pela legislação vigente;
- III. Ou com estado fitossanitário crítico, o qual não seja passível de reversão com a adoção de técnicas pertinentes.

7.7 EQUIPAMENTOS PARA PODA

A poda das árvores deverá ser realizada somente por profissionais treinados e habilitados para a operação, obedecendo os critérios das normas técnicas vigentes, em especial a ABNT NBR 16.146-1 “Manejo de árvores, arbustos e outras plantadas lenhosas – Parte 1: Podas”.

Durante a atividade as ferramentas e equipamentos operacionais deverão garantir, ao mesmo tempo, a segurança dos profissionais envolvidos na operação de poda, população, mobiliário urbano e a integridade das árvores.

Em primeiro lugar, deve-se garantir a segurança por meio da utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI's), que consistem basicamente em: óculos, capacetes, cintos de segurança, luvas de couro, botinas com solado reforçado e protetores auriculares.

Também devem ser utilizados equipamentos de proteção coletiva (EPCs): cone de sinalização, fita refletiva para sinalização e isolamento, e grade de alerta para pedestres.

As ferramentas e equipamentos utilizados na poda das árvores urbanas devem ser produtos de qualidade, estar em bom estado de conservação e dentro das normas técnicas. Essas características são vitais para o sucesso da poda.

A forma de utilização dessas ferramentas é de fundamental importância para garantir a segurança dos funcionários envolvidos na poda, bem como dos pedestres, carros e todos que estão em volta.

Cada ferramenta tem suas características próprias, servindo para realização de operações específicas. Algumas ferramentas, como as tesouras de poda, são

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

utilizadas para o corte de ramos ainda ligados às árvores, sendo específicas para os ramos pequenos de até 15 mm de diâmetro. Para ramos de até 25 mm, recomenda-se a utilização de podão. Este último pode ser utilizado para podar ramos de até 6 metros de altura. Para os ramos com diâmetros de 2,5 a 15 cm, podem-se utilizar as serras manuais; para ramos com diâmetro superior a 15 cm, recomenda-se a utilização do motosserra registrado no CTF do IBAMA conforme Lei Federal 9.605/98, Art. 51, e por operadores capacitados. Ferramentas de impacto como machado, foice e facão só devem ser utilizadas para o corte dos ramos que foram podados e já estão no solo, visando diminuir o volume a ser transportado.

O mais importante equipamento/acessório e de grande utilização é a corda. A de sisal (confeccionada em fibras naturais) é considerada a melhor, por ser pouco elástica e menos escorregadia, proporcionando maior segurança ao podador. É imprescindível em operações nas copas das árvores e na segurança pessoal.

Outros equipamentos utilizados nas operações de podas são as escadas, andaimes e plataformas elevatórias que permitem (facilitam) aproximação do podador aos ramos a serem podados.

Quando a árvore estiver próxima a rede elétrica, considerando que as mesmas são boas condutoras de eletricidade, deverá ser realizada previamente a análise do tipo de rede elétrica próxima, obedecendo as normas de segurança, e quando necessário, solicitar o desligamento antes da realização da operação.

7.8 SEGURANÇA NO TRABALHO PARA MANEJO DA ARBORIZAÇÃO

Para as funções envolvidas direta e indiretamente com as atividades, deve apresentar ou realizar, às suas expensas, os seguintes cursos de Segurança no Trabalho em atendimento às seguintes normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE - As normas regulamentadoras foram editadas pela Portaria MTb nº 3214, em 8 de junho de 1978 e conforme redação dada pela Lei n.º 6.514, de 22 de dezembro de 1977.

- I. NR 01 - DISPOSIÇÕES GERAIS e GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS: Ordem de Serviço.

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

- II. NR 06 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI: EPI's E EPC'S.
- III. NR 07 - PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL – PCMSO: Primeiros Socorros.
- IV. NR 10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE: Atividades com eletricidade ou próxima a redes de alta tensão.
- V. NR 11 - TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO DE MATERIAIS: Operação de Máquinas e equipamentos utilizados para escavação de buracos, podas, remoção de resíduos das plantas entre outros.
- VI. NR 12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS: Operação de Moto podas e/ou Motosserras.
- VII. NR 17 - ERGONOMIA: As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao trabalho com máquinas, equipamentos e ferramentas manuais, às condições de conforto no ambiente de trabalho e à própria organização do trabalho.
- VIII. NR 18 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO: Integração de Segurança.
- IX. NR 23 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS: Combate e prevenção a princípios de incêndio.
- X. NR 31 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA AGRICULTURA, PECUÁRIA, SILVICULTURA, EXPLORAÇÃO FLORESTAL E AQUICULTURA: Atividades de poda das árvores.
- XI. NR 35 – TRABALHO EM ALTURA: Atividades de trabalho em altura executadas acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda.

Além dos treinamentos deverá ser realizada a Elaboração de Procedimento Operacional – P.O de acordo com a NBR 16246-1 de 07/2022: “Florestas urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas - Parte 1: Poda”.

7.9 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DE PODA

Os resíduos gerados devem ser agrupados e retirados para que não

atrapalhem o livre acesso de pedestres e veículos automotores, não obstruam bueiros ou gerem outros tipos de transtornos.

De acordo com a NBR 16246-1:2013, os restos de resíduos provenientes das podas devem ter destinação adequada, compatível com o valor destes materiais, devendo ser privilegiados os destinos que proporcionem o aproveitamento da madeira, a manutenção do carbono fixado, o emprego em práticas de jardinagem e a geração de renda.

Esses resíduos podem ser transformados em adubo, por meio de compostagem ou em energia através da sua queima. Quando houver necessidade de disposição final deste resíduo ele deve ocorrer em local licenciado para este fim.

Caso o município não tenha uma destinação interna adequada, pode ser optado por chamar empresas da região que trabalham com processos de compostagem, devidamente licenciadas pelo órgão ambiental estadual.

7.10 CAMPANHA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

Tendo em vista que alguns problemas encontrados na arborização urbana de Marmeleiro resultam da intervenção da comunidade, como plantio de espécies e mudas inadequadas, podas mal realizadas, podas drásticas entre outros, a formulação e execução de Programas de Conscientização Pública e Educação Ambiental tornam-se primordiais.

O objetivo é a sensibilizar a população para os cuidados com a arborização urbana, garantindo sua participação como agente multiplicador de informação.

7.10.1 Conscientização pública

A conscientização pública visa informar o cidadão, através de divulgação nos meios de comunicação da cidade, podendo ser rádio, TV ou Jornal, sobre a importância de uma arborização urbana planejada e também sobre as consequências de atitudes que prejudiquem o desenvolvimento e permanência de uma árvore.

Destacam-se algumas atividades nesse processo, tais como:

- Identificação do público-alvo;
- Definição das formas de transmissão e preparação dos meios, recursos e estratégias de divulgação das informações que deverão ser utilizadas, adequando-as às características do público-alvo;
- Realização de palestras durante eventos sobre o meio ambiente, enfocando assuntos relacionados à arborização do município, tais como importância da arborização, as causas dos problemas na arborização, proibição de supressão e podas sem autorização, aspectos legais da arborização, dentre outros;
- Promoção de campanhas em datas e eventos especiais de forma consistente e contínua.

7.10.2 Educação ambiental

Toda forma de participação se mostra de suma importância, e não se faz diferente o planejamento da arborização, pois muitas vezes a população não tem interesse em ter uma árvore em frente a sua residência, tendo a impressão que de uma forma ou de outra ela vai prejudicar o seu imóvel.

A educação ambiental nada mais é do que um instrumento de articulação do poder público municipal com as organizações da sociedade civil e suas instituições locais, buscando uma corresponsabilidade da população com o programa de arborização urbana. Isto porque o plantio aleatório de mudas e a derrubada de árvores são condenáveis, mas a participação comunitária na arborização urbana planejada é uma prática recomendada.

A educação ambiental terá que ser trabalhada nas escolas, associações de moradores, programas de qualificação de jovens e adolescentes e outras organizações e entidades que trabalhem como agentes multiplicadores. Abaixo algumas atividades que podem ser desenvolvidas com a população.

- Promoção da participação da população nos plantios;
- Promoção do plantio de espécies frutíferas, ornamentais e medicinais dentro dos terrenos particulares;

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

- Desenvolvimento do monitoramento das ruas e avenidas arborizadas, em conjunto com as escolas da rede municipal e estadual;
- Acompanhamento técnico junto a alunos e professores, quando da elaboração e implementação de projetos de paisagismo nas escolas municipais;
- Estímulo à formação de grupos organizados de apoio a áreas específicas ou bairros.

Será necessário desenvolver projetos de divulgação do Plano de Arborização Urbana, informando a população sobre os problemas e as soluções para a arborização urbana do município, e conscientizando-os de que o trabalho conjunto, população/poder público/poder privado, surtirá maior efeito, resultando em melhor qualidade de vida em conformidade com o meio ambiente.

Poderão ser criados folders referentes à arborização urbana do município, para atingir a população num todo.

8 MONITORAMENTO DAS ÁRVORES URBANAS

O monitoramento das árvores urbanas deve ser realizado de maneira contínua e visa acompanhar o desenvolvimento das árvores existentes e das mudas plantadas, observando-se e registrando-se todas as alterações ocorridas, a fim de se fazer novo planejamento. Esta ação visa manter e acompanhar sistematicamente o desenvolvimento das árvores existentes e das mudas plantadas nas vias públicas do município, observando todas as alterações ocorridas e obtendo informações essenciais para posterior replanejamento.

O monitoramento irá permitir a identificação dos problemas que ocorrem com a arborização urbana do município. Permitirá também avaliar o desenvolvimento de cada espécie, identificando as reais potencialidades de utilização das diferentes espécies. Este monitoramento deverá ser registrado em planilha de campo e em acervo fotográfico.

Uma das vantagens da implantação de um Programa de Monitoramento é que ele permite que se tenham bases concretas para a tomada de decisões no manejo da arborização, com vistas ao planejamento da arborização urbana quanto da revisão do Plano de Arborização Urbana, uma vez que o processo de planejamento é dinâmico, podendo sofrer alterações e adaptações durante o desenvolvimento das atividades relacionadas com a arborização urbana.

No monitoramento da arborização urbana será através da atualização contínua da planilha diagnóstico e banco de dados georreferenciado das árvores, dentre as ações necessárias sugere-se:

- Lançamento de informações quando houver supressão de árvores, devidamente justificado;
- Lançamento de informações quando houver substituição de árvores, devidamente justificado;
- Lançamento de informações quando houver podas drásticas, devidamente justificado;
- Ocorrência de danos por fenômenos climáticos (queda, remoção de galhos, ou outras intervenções necessárias);
- Se possível, lançar informações da última poda realizada (tipo de poda, data,

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

técnico responsável, etc.);

- Lançar informações quando houver o plantio de novas mudas, auxiliando no planejamento de podas de árvores jovens;
- Lançar informações quanto ao estado fitossanitário das árvores (presença de pragas, doenças, risco de morte, dentre outros aspectos);

O monitoramento da arborização urbana deverá ser realizado por profissional habilitado. Após a aprovação do presente Plano Municipal de Arborização Urbana, a Prefeitura Municipal deverá estabelecer o responsável técnico e/ou equipe diretamente envolvida a ser responsável pela atualização do cadastro das árvores (MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ, 2018).

9 GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

A gestão visa à conservação, à preservação e à ampliação da arborização urbana, para isso será criada uma lei específica como instrumento permanente para definição de diretrizes e estratégias para o planejamento, implantação, reposição, expansão, manejo e manutenção da arborização urbana do município.

A nova legislação deverá estar em harmonização com o que dispõe o Plano Diretor do município e suas leis municipais derivadas, em especial aquelas que determinam a estrutura viária e o Código de Obras.

9.1 ESTRUTURA TÉCNICO-OPERACIONAL

A gestão da arborização urbana no Município de Marmeleiro será executada pela equipe da Prefeitura Municipal, englobando profissionais do Departamento de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Departamento de Finanças e Departamento de Urbanismo.

A equipe-técnico operacional será responsável pelo planejamento, monitoramento, manejo, plantio, reposição, entre outras atividades. De acordo com o cronograma de atividades mensal ou trimestral estabelecido.

A equipe técnico-operacional deverá ser multidisciplinar visando a efetivação do Plano Municipal de Arborização Urbana, desta forma, sugere-se os seguintes profissionais, listados na Tabela 8. A equipe-técnico operacional será implementada através por legislação municipal específica.

Tabela 8 – Gestão do plano municipal de arborização urbana.

ETAPA	PROFISSIONAIS
Planejamento	Engenheiro Ambiental e Agrônomo
Implantação	Engenheiro Ambiental, Engenheiro Florestal, Agrônomo e/ou Biólogo
Manejo	Serviços Gerais e Jardineiros
Fiscalização	Engenheiro Ambiental, Biólogo, Engenheiro Florestal e Fiscais

Fonte: Autor, 2023.

9.2 DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

As atividades de arborização urbana dependem totalmente da disponibilidade de recursos humanos, materiais e financeiros da Prefeitura Municipal para viabilizar a execução do Plano de Arborização Urbana. Por isso, uma vez ao ano, deverá ser elaborada e ajustada a dotação orçamentária de recursos financeiros para a programação anual do município do período administrativo seguinte, de conformidade com a proposta vigente (MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ, 2018).

9.3 VIABILIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DO PLANO

Os passos para a viabilização do gerenciamento do plano no município de Marmeleiro compreendem basicamente os seguintes procedimentos:

- a) Indicar as áreas administrativas envolvidas e a qualificação dos profissionais responsáveis pela execução das diferentes etapas do Plano Municipal de Arborização Urbana;
- b) Estabelecer a interface entre os setores envolvidos da administração municipal, apontando os procedimentos a serem mantidos;
- c) Indicar a dimensão da estrutura humana do pessoal efetivamente envolvido, considerando os profissionais sugeridos na Tabela 8, com a correspondente qualificação técnica e funcional;
- d) Designar pelo menos um profissional específico do quadro próprio de funcionários para execução das atividades do Plano Municipal de Arborização Urbana;
- e) Detalhar as ações executivas de cada setor envolvido, em tempo mensal ou trimestral, no cronograma operacional.

10 ATUALIZAÇÃO DA PLANILHA DE DIAGNÓSTICO

Conforme detalhado na metodologia do inventário, foi adotada a metodologia censo total onde resultou na compilação de dados junto a uma tabela, sendo que nesta tabela estão contidos todos os dados da arborização urbana do município de Marmeireiro.

Os servidores do Departamento de Meio Ambiente e Recursos Hídricos deverão sempre atualizar esta planilha conforme houver alterações nos dados, como por exemplo, quando um munícipe solicitar o plantio de uma espécie, o departamento deverá atualizar todos os dados que compõem a planilha, como: espécie, condição fitossanitária, risco de queda, calçada, problemas com raízes, interferência com a rede elétrica, conflito com marquises, altura total, interferência no trânsito, idade aparente e resultado.

Além disso, para manter e acompanhar sistematicamente o desenvolvimento das árvores existentes e das mudas plantadas nas vias públicas do município, deverão ser lançadas todas as informações sugeridas para a gestão da arborização urbana.

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

11 INFORMAÇÕES FINAIS

11.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

AÇÕES	2023				2024				2025	2026	2027
1. Definição da equipe responsável pela manutenção da arborização	TRIMESTRE				TRIMESTRE				Conforme nova gestão	Conforme nova gestão	Conforme nova gestão
	1	2	3	4	1	2	3	4			
	X				X						
2. Treinamento de equipe para realização de poda e corte de árvores e uso de EPI's	TRIMESTRE				TRIMESTRE				Conforme nova gestão	Conforme nova gestão	Conforme nova gestão
	1	2	3	4	1	2	3	4			
		X				X					
3. Educação Ambiental sobre Arborização Urbana	Contínuo				Contínuo				Conforme nova gestão	Conforme nova gestão	Conforme nova gestão
4. Definição da arborização à ser manejada (mínimo 25%)	TRIMESTRE				TRIMESTRE				Conforme nova gestão	Conforme nova gestão	Conforme nova gestão
	1	2	3	4	1	2	3	4			
			X				X				
5. Manejo da arborização	TRIMESTRE				TRIMESTRE				Conforme nova gestão	Conforme nova gestão	Conforme nova gestão
	1	2	3	4	1	2	3	4			
			X	X			X	X			
6. Supressão/substituição gradual de espécies não recomendadas	TRIMESTRE				TRIMESTRE				Conforme nova gestão	Conforme nova gestão	Conforme nova gestão
	1	2	3	4	1	2	3	4			
			X	X	X	X					
7. Planejamento da implantação da arborização (Nº de mudas, espécies e locais)	TRIMESTRE				TRIMESTRE				Conforme nova gestão	Conforme nova gestão	Conforme nova gestão
	1	2	3	4	1	2	3	4			
			X	X			X	X			

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

AÇÕES	2023				2024				2025				2026	2027
8. Compra pública para aquisição de mudas	Quando necessário				Quando necessário				Conforme nova gestão				Conforme nova gestão	Conforme nova gestão
9. Implantação da arborização e monitoramento das mudas	TRIMESTRE				TRIMESTRE				Conforme nova gestão				Conforme nova gestão	Conforme nova gestão
	1	2	3	4	1	2	3	4						
			X	X			X	X						
10. Atualização da planilha de dados	Contínuo				Contínuo				Contínuo				Contínuo	Contínuo
11. Atualização/Revisão do Plano Municipal de Arborização Urbana					TRIMESTRE				Conforme nova gestão				Conforme nova gestão	Conforme nova gestão
					1	2	3	4						
					X	X								
12. Atualização do cronograma de execução									TRIMESTRAL					
									1	2	3	4		
									X	X				
1. Definição da equipe responsável pela manutenção da arborização: Servidores municipais ou contratação de empresa especializada.														
2. Treinamento de equipe para realização de poda, supressão de árvores e uso de EPI's: Possuir os treinamentos citados neste plano.														
3. Educação Ambiental sobre Arborização Urbana: Palestras, distribuição de folders antecedente ao período de poda.														
4. Definição da arborização à ser manejada (mínimo 25%): Estudo e seleção das espécies que serão manejadas no ano. Sugere-se o manejo de no mínimo 25% da arborização para que a cada 4 anos tenha-se 100% das árvores manejadas.														
5. Manejo da arborização: Poda, substituição de espécies, retirada de tocos, entre outros.														
6. Supressão/substituição gradual da murta e outras espécies não recomendadas: A substituição das espécies não recomendadas deve ser gradual para que não ocorra um grande impacto visual.														
7. Planejamento da implantação da arborização (Nº de mudas, espécies e locais): Estudo para a seleção correta de mudas a serem plantadas em locais com pouca ou sem nenhuma arborização, conforme mapas em anexo.														
8. Licitação tipo registro de preço para aquisição de mudas: Realizar licitações para aquisição de mudas conforme necessitar.														
9. Implantação da arborização e monitoramento das mudas: Plantio e manutenção das mudas de acordo com as técnicas descritas no plano.														
10. Atualização da planilha de dados: A planilha deverá ser atualizada constantemente. (Quando houver, supressão, substituição, manejo, implantação)														
11. Atualização/Revisão do Plano Municipal de Arborização Urbana: O Plano de Arborização deverá ser atualizado/revisado no fim de cada mandato/gestão.														
12. Atualização do cronograma de execução: O cronograma de execução deverá ser atualizado no início de cada mandato conforme queira realizar as atividades a nova gestão.														

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. ABNT, 2020.

ARAUJO, M.N.; ARAUJO, A.J. **Arborização Urbana. Serie de cadernos técnicos da agenda parlamentar**. CREA- PR. 2011.

CEMIG – COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011.

COPEL, Companhia Paranaense de Energia. **Guia para os municípios, Arborização de vias públicas**. Disponível em: https://www.copel.com/hpcopel/guia_arb/. Acesso em novembro de 2022.

FERREIRA, M. L.; ZABOTTO, A.; PERIOTTO, F. (ORG.) **Verde Urbano**. Engenheiro Coelho: Unaspress, 2021.

Google. **Software Google Earth Pro**. Imagens de 2022.

IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/marmeleiro/panorama>. Acesso em novembro de 2022.

IPARDES – Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social. **Leituras regionais: Mesorregião Geográfica Sudoeste Paranaense**. Curitiba, IPARDES: BRDE, 2004.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico do Município de Marmeleiro-PR**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85615>. Acesso em novembro de 2022.

LEI ESTADUAL N° 15953/2008 – ESTADO DO PARANÁ, **Proibi o plantio comercio, transporte e produção da planta Murta (*Murraya paniculata*)**. Curitiba. 2008.

LIMA, C. F.; PANDOLFI, M. A.; COIMBRA, C. C. **Arborização urbana: importância para o bem-estar social**. IV SIMTEC: Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga, v.4, n.1, p.10, mai., 2018.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Nova Odesa – SP. **Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Volume 01, 5ª edição. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2008.

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Nova Odesa – SP. **Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Volume 02, 2ª edição. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2002.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M. A. V.; BACHER, L.B. **Árvores Exóticas no Brasil**. Nova Odesa – SP. **Madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2003.

MARTELLI, A.; JR SANTOS, A. R. **Arborização Urbana do município de Itapira – SP: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v.19, n.2, mai-ago, p. 1018-1031, 2015.

MEDEIROS, J. B. L. P.; MENDES, R. M. S.; LUCENA, E. M. P.; CHAVES, B. E. **Morfologia e taxonomia de criptógamas**. Fortaleza, EDUECE, 2º ed., 2015.
MEDEIROS, J. D. et al (ORG.) **Floresta com araucárias: um símbolo a ser salvo da extinção**. APREMAVI, 2004.

MEDEIROS, J. D.; SAVI, M.; BRITO, B. F. A. **Seleção de áreas para criação de unidades de conservação na Floresta Ombrófila Mista**. Revista Biotemas, v.18, n.2, 2005.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Caderno para Referência Elaboração do Plano de Mobilidade Urbana**. Brasília, 2015.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ. **Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana**, 2012.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ. **Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana, 2ª Edição**, 2018.

PIRACICABA. **I Encontro Paulista de Arborização Urbana**. Piracicaba, 2007. Portal do Município de Marmeleiro-PR. Disponível em <http://www.marmeleiro.pr.gov.br/>. Acesso em novembro de 2022.

PORTARIA IAP N° 59/2015 – ESTADO DO PARANÁ, **Apresenta a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná**. 15 de abril de 2015. Acesso em novembro de 2022.

PREFEITURA DE FORTALEZA. **Manual de arborização urbana de Fortaleza**. Fortaleza, 2022. Disponível em: < https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/manuais/manual_arborizacao.pdf>. Acesso em: 13 de janeiro de 2023.

SÃO PAULO. **Manual técnico de arborização urbana**. Prefeitura Municipal de São Paulo, 2005. Disponível em: < https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2015/03/MANUAL-ARBORIZACAO_22-01-15_.pdf>. Acesso em: 13 de janeiro de 2023.

SÃO PAULO. **Manual Técnico de Podas de Árvores**. São Paulo, 2015.

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Disponível em:
http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/meio_ambiente/eixo_biodiversidade/arborizacao_urbana/0002/Manual_poda_final.pdf. Acesso em novembro de 2022.

SCHLEDER, E. J. D.; AGUIAR, E. B.; MATIAS, R. **Material didático: introdução a taxonomia e sistema vegetal**. Londrina: Editora Científica, 2020.

ANEXOS

ANEXO 1 – Mapa dos locais com espaços vazios ou com pouca arborização do município de Marmeleiro.

ANEXO 2 – Edital de convocação da Audiência Pública

ANEXO 3 – Lista de presença da Audiência Pública.

ANEXO 4 – Anotação de responsabilidade técnica (ART) e registro de responsabilidade técnica (RRT).