PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE ALMIRANTE TAMANDARÉ/PR

ALMIRANTE TAMANDARÉ

2023

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE ALMIRANTE TAMANDARÉ/PR

2023

ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL

Gerson Denilson Colodel
Prefeito Municipal

José Silvano Buzato
Secretário Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente

Henry Ladislau Flores Maldonado
SMAAMA – Fiscal de contrato

Julio Cesar do Nascimento
Ana Clara Sans Salomão
Oladia de Paula Sabadin
Simone Sinira Stedile
Walter Johnson Junior
Silmere Laine da Silva Moura
Lucas Vinicius Stocco
Simone Kravetz
Comissão Técnica de Acompanhamento e Aprovação

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Alexandre França Tetto
Engenheiro Florestal – Supervisor
CREA – 30.958/D

Tamara Ribeiro Botelho de Carvalho Maria
Engenheira Florestal – Coordenadora
CREA – 2616590646

Severo Ivasko Júnior
Engenheiro Florestal – Apoio Técnico

Iran Jorge Corrêa Lopes
Thiago Gomes de Sousa Oliveira
Técnicos Operacionais – Engenheiros Florestais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **5**

1.1 Histórico da arborização do município **5**

1.2 Importância da arborização para o município **6**

1.3 Objetivos do Plano Municipal de Arborização Urbana **8**

2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO **9**

2.1 Localização Geográfica do Município **9**

2.2 Unidade Fitogeográfica **11**

2.3 Clima **12**

2.4 Relevo/Solos Erro! Indicador não definido.

2.5 Hidrografia **13**

2.6 População (urbana e rural) **15**

2.7 Caracterização socioeconômica **15**

2.8 Malha urbana do município **17**

2.9 Legislação específica da arborização urbana **19**

3 DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA **20**

3.1 Avaliação quantitativa **20**

3.2 Inventário qualitativo **22**

3.3 Variáveis mensuradas **24**

3.4 Composição e distribuição florística **26**

3.5 Avaliação dendrométrica **34**

3.6 Características do meio físico **36**

3.7 Condições fitossanitárias **38**

3.8 Análise do sistema radicular visível **39**

3.9. Principais problemas encontrados **41**

3.10 Necessidades de tratamento **43**

4 AVALIAÇÃO DO RISCO DE QUEDA **45**

4.1 Metodologia **45**

4.2 Resultados da análise visual do risco de queda **47**

5 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA **50**

5.1 Critérios para a escolha de espécies **50**

5.2 Espécies não recomendadas **53**

5.2 Espaçamento e distâncias mínimas de segurança **54**

6 IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO **56**

6.1 Características das mudas 56
6.2 Procedimentos de plantio e replantio 57
6.3 Campanha de conscientização ambiental 60
6.4 Cronograma de implantação 61
7 MANUTENÇÃO DA ARBORIZAÇÃO 64
7.1 Tipos de poda 64
7.1.1 Poda de limpeza 65
7.1.2 Poda de elevação 65
7.1.3 Poda de desrama/raleamento 66
7.1.4 Poda de redução 67
7.1.5 Poda de restauração 68
7.1.6 Poda de condução 69
7.1.7 Poda de palmeiras 70
7.2 Técnicas de corte 71
7.3 Ferramentas utilizadas 72
7.4 Responsabilidade técnica 73
7.5 Destinação dos resíduos 73
7.6 Procedimentos para solicitar autorização da supressão 74
8 MONITORAMENTO DA ARBORIZAÇÃO 75
9 TOMBAMENTO E ÁRVORES IMUNES DE CORTE 77
10 GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO 79
11 CRONOGRAMA 80
REFERÊNCIAS 81

1 INTRODUÇÃO

1.1 Histórico da arborização do município

Os primeiros habitantes da região que hoje constitui o município de Almirante Tamandaré foram os índios Tinguis. Inicialmente, o local recebeu o nome de Nossa Senhora da Conceição do Cercado. Em 1889, a região se tornou uma vila, sendo o último município criado no Paraná durante o Império (PREFEITURA MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARÉ (PMAT), 2023).

No entanto, segundo informações da prefeitura, em 1932, um decreto estadual extinguiu a vila de Almirante Tamandaré, que passou a fazer parte do município de Rio Branco do Sul. Em 1938, outro decreto anexou o território ao de Curitiba, e seu nome foi alterado para Timoneira. Alguns anos depois, a região foi incorporada ao município de Colombo e em 1947 foi emancipada politicamente.

Somente em 1956, por meio da Lei nº 2.644, sancionada pelo governador Moisés Lupion, Almirante Tamandaré recuperou sua autonomia e sua antiga denominação como município (PMAT, 2023).

Consultas bibliográficas recentes indicam que os registros relacionados à implantação da arborização urbana do município de Almirante Tamandaré são escassos.

De acordo com dados coletados durante o censo nacional realizado em 2010, 38,4% dos domicílios urbanos do município estão localizados em vias públicas arborizadas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2023). No entanto, dados do mesmo censo indicam que apenas 5,3% destes domicílios estão localizados em vias públicas com urbanização adequada (com a presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) e, portanto, possuem condições adequadas para receber a arborização.

Apesar disso, alguns esforços têm sido adotados no sentido de melhorar as condições da arborização municipal. O Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS) de Almirante Tamandaré, aprovado em 2016, prevê uma série de ações em assentamentos precários e informais, que incluem o plantio de árvores e a recuperação da vegetação nativa desses locais (PLHIS, 2016).

Da mesma forma, leis recentemente aprovadas indicam que o poder público tem voltado sua atenção para a importância da arborização municipal. Em 2021, a lei nº 2.284/2021 instituiu o Programa Municipal de Arborização Urbana e Jardins, destinada a regulamentar a implantação, gestão e conservação das áreas verdes municipais (ALMIRANTE TAMANDARÉ, 2021).

1.2 Importância da arborização para o município

O crescimento acelerado das áreas urbanas é um fenômeno global que tem impactos significativos no ambiente natural e na qualidade de vida das pessoas. No Brasil, não é diferente: as áreas urbanas fornecem inúmeras comodidades devido as suas infraestruturas e serviços, porém, o desenvolvimento urbano também promove efeitos adversos ao ambiente, tais como a poluição do ar e da água, a degradação do solo e a perda da biodiversidade.

Esses impactos podem afetar a saúde da população, comprometer a disponibilidade de recursos naturais e prejudicar a sobrevivência da fauna e flora nativas. É, portanto, fundamental adotar medidas que promovam o desenvolvimento urbano sustentável, visando minimizar os impactos negativos e maximizar os benefícios socioeconômicos e ambientais para as gerações presentes e futuras.

Em meio a esse cenário, a arborização urbana emerge como um componente natural fundamental para promover a sustentabilidade das cidades, mitigar os impactos ambientais negativos e promover a harmonia entre o ambiente urbano e a natureza. Além de oferecer sombra, beleza cênica e conforto térmico, as árvores ajudam a reduzir a poluição atmosférica, absorver gases de efeito estufa, minimizar o efeito de ilhas de calor e preservar a biodiversidade local. Portanto, investir em arborização urbana é uma medida eficiente para tornar as cidades mais sustentáveis e agradáveis, melhorando a qualidade de vida das pessoas e as condições ambientais para as gerações futuras.

Nas últimas décadas, a importância da arborização urbana tem sido cada vez mais reconhecida, tanto pela comunidade acadêmica quanto pelas políticas públicas. Esse reconhecimento se dá principalmente em virtude de uma

preocupação global crescente com as mudanças climáticas, a necessidade de desenvolvimento de estilos de vida sustentáveis e a preservação da biodiversidade.

Nesse contexto, cidades de todo o mundo têm investido em estratégias para manter e implementar projetos que têm como base a arborização urbana, reconhecendo que essa prática é uma das formas mais eficientes de criar ambientes urbanos saudáveis, mais agradáveis e resilientes. Dessa forma, a arborização urbana se torna uma importante ferramenta de planejamento urbano, contribuindo para a construção de cidades mais verdes, mais humanas e mais conectadas com a natureza.

As árvores urbanas oferecem uma variedade de benefícios de caráter estético, ambiental, econômico e psicossocial, que são essenciais para a qualidade de vida nas cidades. Alguns exemplos desses benefícios, segundo Biondi e Althaus (2005) e Bobrowski (2015), incluem:

a) Benefícios estéticos: as árvores proporcionam um contraste harmonioso com os elementos artificiais, proporcionam beleza cênica à paisagem, adicionando um aspecto dinâmico à paisagem, caracterizado pelas diferentes fases de vida das árvores, como enfolhamento, desfolhamento, floração e frutificação.

b) Benefícios ambientais: elas melhoram a qualidade do ar por meio do armazenamento de carbono e liberação de oxigênio no ambiente, regulam o microclima, reduzindo o efeito das ilhas de calor e melhorando o conforto térmico, aumentam a infiltração de água no solo, ajudam a reduzir enchentes e protegem o solo da erosão.

c) Benefícios econômicos: a presença de árvores em áreas urbanas pode aumentar o valor das propriedades, diminuir o consumo de energia elétrica em edifícios pela melhoria microclimática, reduzir custos com tratamento de água e aumentar a vida útil das estruturas.

d) Benefícios psicossociais: as árvores têm efeitos positivos sobre a saúde física e mental das pessoas, ajudando a reduzir o estresse, melhorando o humor e aumentando a sensação de bem-estar. Elas também podem promover a socialização e a interação entre as pessoas, aumentando a coesão social.

Considerando a importância da arborização urbana para a qualidade de vida nas cidades, a adoção de medidas ambientais relacionadas à arborização pode contribuir significativamente para a gestão urbana e o bem-estar da população. Dessa forma, a implementação de um plano de arborização urbana adequado pode proporcionar uma série de vantagens para o município de Almirante Tamandaré, tornando-o um lugar mais agradável e saudável para se viver.

1.3 Objetivos do Plano Municipal de Arborização Urbana

A principal finalidade do Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) é avaliar a situação atual da presença de árvores e traçar estratégias para atingir uma quantidade de arborização que atenda às expectativas ambientais, sociais e urbanas do município de Almirante Tamandaré. Para esse propósito, o PMAU inclui orientações para o planejamento, implementação, conservação, monitoramento e gestão das árvores na área urbana. De maneira mais detalhada, o plano abrange os seguintes objetivos específicos:

a) Realizar o levantamento quantitativo das árvores existentes nas ruas, realizando um cadastro georreferenciado das árvores inventariadas;

b) Analisar as características dendrométricas, condições físicas e fitossanitárias das árvores inventariadas, com o objetivo de identificar, prevenir e solucionar problemas;

c) Descrever as características do ambiente físico em que as árvores estão inseridas;

d) Estabelecer novas áreas adequadas ao plantio de árvores;

e) Selecionar espécies mais adequadas para a formação da arborização urbana, levando em consideração as características ambientais e urbanas do município;

f) Definir padrões e técnicas para a formação de mudas, implantação e manutenção das árvores;

g) Avaliar o risco de queda das árvores e determinar um protocolo para avaliação do risco;

h) Estabelecer a frequência de monitoramento da arborização urbana e;

i) Definir as ações de gestão da arborização urbana, especificando as responsabilidades de execução e fiscalização da arborização urbana.

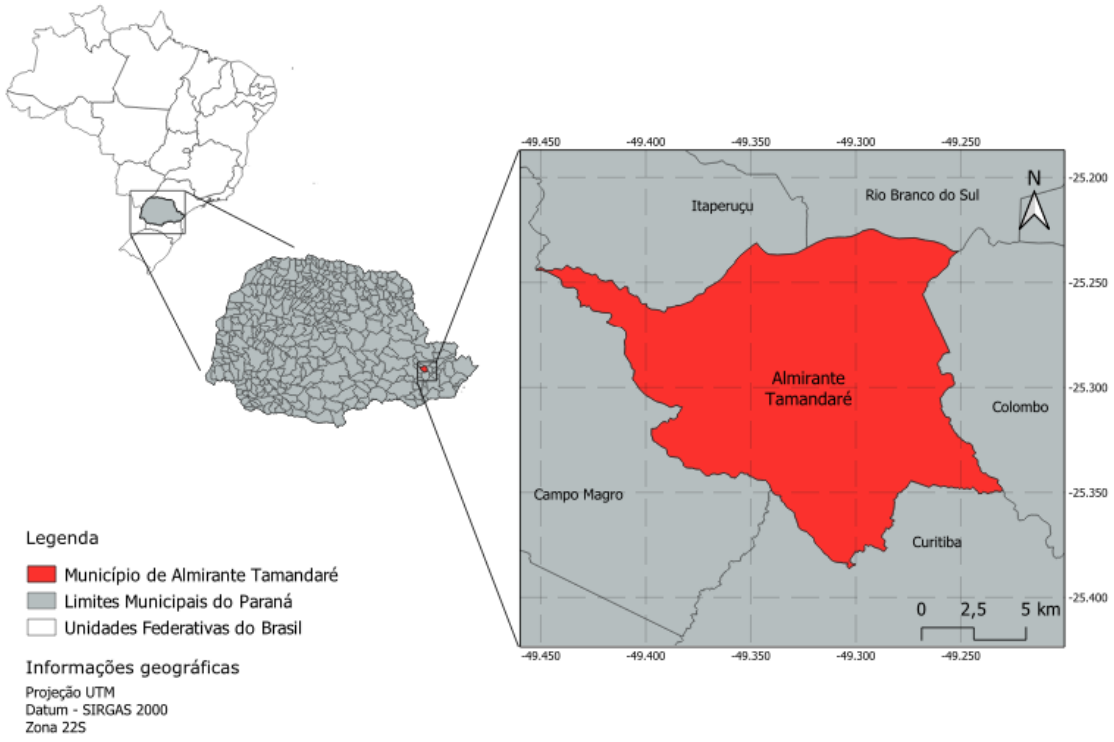
2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2.1 Localização geográfica do município

Almirante Tamandaré, conhecida como a "Cidade dos Minérios", situa-se na região sudeste do estado do Paraná, na Mesorregião Metropolitana de Curitiba (Figura 1), com uma área de aproximadamente 191,77 km², nas coordenadas de latitude 25º 18' 48" Sul e longitude 49º 18' 01" Oeste (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES), 2023).

O município está localizado cerca de 15 quilômetros ao norte da capital e faz parte do Primeiro Planalto ou Planalto de Curitiba, com altitude média de 957 m, oscilando entre 800 e 1200 metros (IGBE, 2023).

Figura 1: Localização geográfica do município de Almirante Tamandaré – PR



FONTE: FUPEF (2023).

O município é constituído pelo distrito sede, conforme divisão territorial datada de 1997. Seus municípios limítrofes são Rio Branco do Sul e Itaperuçu ao Norte; Curitiba ao Sul; Colombo a Leste e Campo Magro a Oeste (IPARDES, 2023).

Da área total do município de Almirante Tamandaré, correspondente à aproximadamente 191,77 km², 84,69 km² (ou 44,16%) correspondem à área urbana, enquanto 107,08 km² (ou 55,84%) correspondem à área rural (IBGE, 2023). A área urbana do município situa-se mais ao sul de seu território, região mais próxima de Curitiba (PMAT, 2023).

Situado ao norte da Região Metropolitana de Curitiba (RMC), Almirante Tamandaré é o 5º menor município em área territorial entre os 29 que compõem a região da Grande Curitiba. A lei Ordinária nº 1.342 do município, de 14 de maio de 2008, estabeleceu 44 localidades como bairros oficiais (ALMIRANTE TAMANDARÉ, 2008), estando 24 deles localizados no perímetro urbano, enquanto outros 20 compõem o perímetro rural do município (Figura 2).

Figura 2: Distribuição geográfica dos bairros do município de Almirante Tamandaré – PR

LEGENDA:

1- Betarinha	23- Varova	MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ
2- Córrego Fundo	24- Mato Dentro	
3- Capivara dos Manfron	25- Sede	
4- Tijuco Preto	26- Sumidouro	PREFEITURA DE ALMIRANTE TAMANDARÉ
5- Betara	27- Boixininga	
6- Campina Grande	28- Boixininga dos França	
7- Areias	29- Colônia Antonio Prado	SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO E PLANEJAMENTO
8- Araras	30- São Felipe	
9- Venda Velha	31- Humaitá	
10- Tranqueira	32- Colônia São Venâncio	
11- Morro Azul	33- Campina do Arruda	
12- Água Boa	34- Cachoeira	
13- Marianã	35- São Jorge	
14- Marmeleiro	36- Bonfim	Área do Município: 191,11 km²
15- Alto São Sebastião	37- Lamenha Grande	
16- Campina de Santa Rita	38- Colônia Santa Gabriela	Área de Influência do Aquífero Karst 166 km² (86% do território), corresponde às partes escuras do mapa.
17- Juruquí	39- Tanguá	
18- Caximba	40- Lamenha Pequena	
19- Ressaca	41- São Miguel	
20- Pacotuba	42- Barra de Santa Rita	MAIO 2008
21- Restinga Seca	43- Cercadinho	
22- Botiatuba	44- Taboão	

FONTE: Kotoviski Filho (2013).

2.2 Unidade fitogeográfica

O município de Almirante Tamandaré está localizado na unidade fitogeográfica da Mata Atlântica. Segundo o Inventário Florestal do Estado do Paraná, a vegetação predominante na região é a Floresta Ombrófila Mista, que é a formação florestal mais representativa da Mata Atlântica (INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP), 2019). Ainda de acordo com o inventário, em 2019 a cobertura florestal da região correspondia a 65,8% da área total do município.

Mais especificamente, o município de Almirante Tamandaré apresenta a presença de duas formações fitogeográficas: o Campo Natural na região sudeste

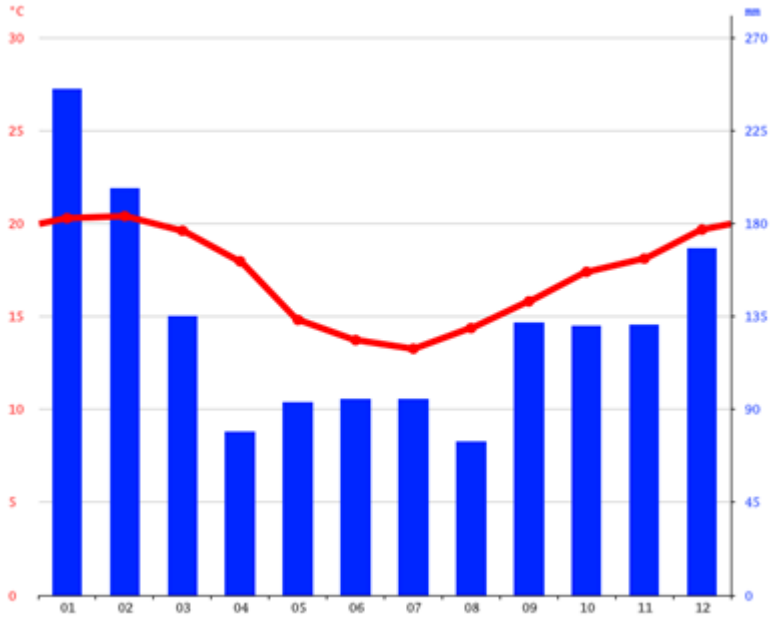
e a Floresta Ombrófila Mista no limite norte nas demais áreas do município (INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ (ITCG), 2009; IAT, 2020).

De acordo com o sistema nacional de unidades de conservação, cerca de 10% da área territorial da Área de Proteção Ambiental (APA) do Passaúna encontra-se em Almirante Tamandaré, sendo esta a única unidade de conservação presente no município (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2022).

2.3 Clima

De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima predominante da região é do tipo Cfb – clima temperado, caracterizado por apresentar verões frescos e invernos com geadas frequentes, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, e temperatura média anual de 17 °C e precipitação média anual de 1.574 mm (INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR), 2019; CLIMATE-DATA.ORG, 2022). Os dados de temperaturas e precipitações médias ao longo dos meses para o município são apresentados na Figura 3.

Figura 3: Climograma do município de Almirante Tamandaré – PR



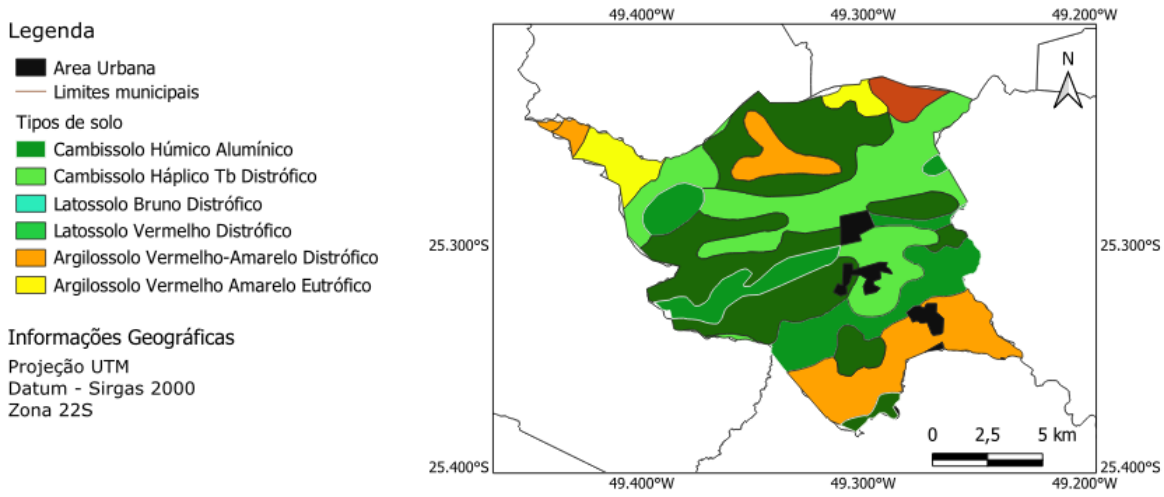
FONTE: Climate-data.org (2023).

2.4 Solos e relevo

O relevo do município é predominantemente ondulado, mas apresenta-se quase montanhoso em algumas regiões, sendo esta uma característica do sistema orográfico da região, predominantemente formado por Cambissolos e uma pequena porção de Podzólicos Vermelho-Amarelos (Figura 4) (KOTOVISKI FILHO, 2013).

De acordo com Furlan e Fróes (2020), o município se caracteriza por possuir áreas de relevo com fragilidade geotécnica, declividade acentuada e fundos de vale. Isso se deve ao fato de o município estar assentado predominantemente sobre rochas calcárias com alto poder de dissolução (KOTOVISKI FILHO, 2013).

Figura 4: Classificação dos tipos de solos presentes no município de Almirante Tamandaré – PR



FONTE: Adaptado de Embrapa (2020).

2.5 Hidrografia

O município de Almirante Tamandaré está localizado na bacia hidrográfica do Rio Iguaçu, uma das mais importantes do estado do Paraná. Segundo Furlan e Fróes (2020), cerca de 86% do território do município localiza-se sobre o Aquífero Karst, um grande reservatório subterrâneo de águas.

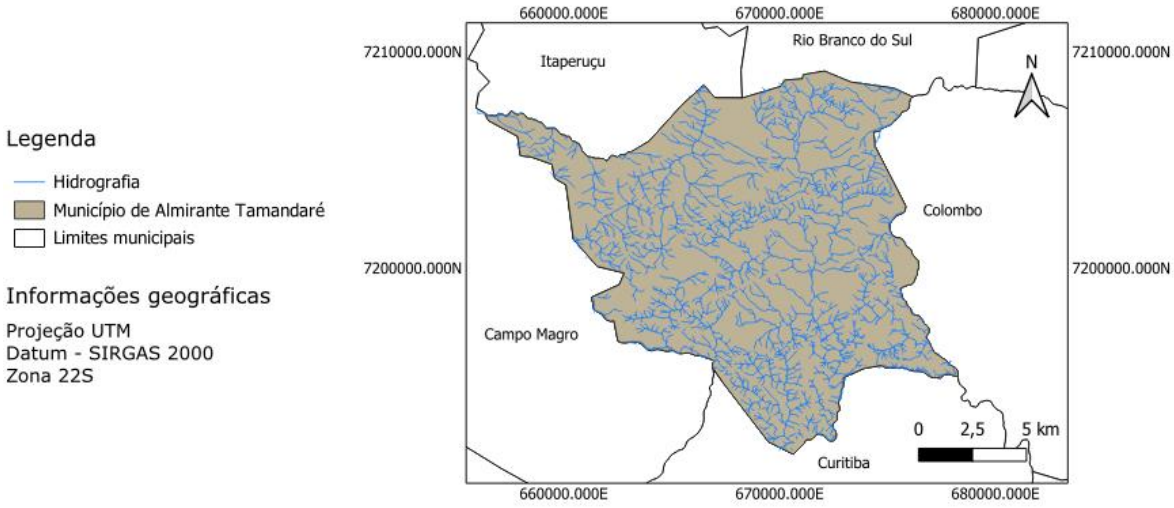
O aquífero Karst é um tipo de aquífero formado em regiões de rochas calcárias ou dolomíticas que são altamente solúveis em água. O processo de formação desses aquíferos ocorre quando a água da superfície entra em contato com a rocha calcária e começa a dissolvê-la, formando cavidades, fendas e canais subterrâneos que permitem o armazenamento e fluxo de grandes quantidades de água subterrânea (IAT, 2023; ARAUJO, 2006).

No Brasil os sistemas cársticos apresentam variadas profundidades, com média em torno de 150 m (ABAS, 2023). Porém, as faixas de rochas carbonáticas na faixa sul do município de Almirante atingem até 50 m de profundidade, o que ajuda a explicar a enorme gama de rios presentes no território de Almirante Tamandaré (ARAUJO, 2006).

De acordo com informações divulgadas pela prefeitura, o município possui três fontes produtoras de água mineral, que são engarrafadas e comercializadas, sendo elas: Timbu®, Frescali® e Clari® (PMAT, 2023).

Os principais rios que nascem ou passam pelo município são: Rio Barigui, Rio Passaúna, Rio Atuba, Rio da Barra e Rio Capivara (KOTOVISKI FILHO, 2013). A distribuição hidrográfica do município está representada na Figura 5.

Figura 5: Hidrografia do município de Almirante Tamandaré – PR



FONTE: Adaptado de IAT (2014).

2.6 População (urbana e rural)

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população estimada do município de Almirante Tamandaré era de 121.420 habitantes em 2021, sendo o sétimo município mais populoso entre os 29 que compõem a Região Metropolitana de Curitiba (IBGE, 2023). Com uma área de 191,77 km², a densidade demográfica do município é de aproximadamente 633 habitantes por km².

Censos demográficos anteriores evidenciam que o crescimento populacional de Almirante Tamandaré tem sido acelerado nas últimas décadas, principalmente entre os anos de 1991 e 2000, período em que o município apresentou um crescimento populacional de 66,6%, impulsionado principalmente pela migração de pessoas de outras cidades.

Ainda de acordo com os dados do IBGE, a população do município é predominantemente urbana, com cerca de 96% dos habitantes vivendo em áreas urbanas (IBGE, 2023). O fato da área urbana do município ter se expandido muito rapidamente pode ser explicado pela frequente imigração da população de Curitiba ao longo do tempo, que chegou ao município em busca de melhores oportunidades de trabalho e qualidade de vida.

2.7 Caracterização socioeconômica

Em termos socioeconômicos, o município de Almirante Tamandaré apresenta um perfil diversificado, com atividades econômicas variadas e uma população predominantemente urbana.

A área urbana do município apresenta uma economia diversificada, com indústria, comércio e serviços, com destaque para o setor de alimentos, bebidas, vestuário e metalurgia. Por outro lado, embora a população rural de Almirante Tamandaré seja consideravelmente menor do que a população urbana, a atividade agropecuária é significativa nessa região, principalmente pela produção de hortifrutigranjeiros, aves e leite, entre outros produtos (KOTOVISKI FILHO, 2013).

Além disso, a atividade extrativa mineradora sempre foi um dos grandes potenciais do município. Atualmente, Almirante Tamandaré tem cerca de 20 indústrias de cal e calcário situadas próximo à Rodovia dos Minérios (PR-092) (PMAT, 2023).

Em termos de indicadores socioeconômicos, em 2010, o município possuía um índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,699, considerado médio para os padrões brasileiros (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD), 2010). Apesar de ser considerado um índice médio, o IDH de Almirante Tamandaré vem melhorando nos últimos anos, refletindo avanços nas áreas de saúde, educação e renda.

Em 2020, o Produto Interno Bruto (PIB) total do município foi calculado em R$ 1,6 bilhão, ocupando a 21ª posição no *ranking* dos municípios com maior PIB do estado do Paraná, com um valor que representa cerca de 0,3% do PIB do estado. No mesmo ano, o PIB per capita calculado foi de aproximadamente R$ 14 mil (IBGE, 2020).

Ainda de acordo com dados do IBGE, Almirante Tamandaré possui um Índice de Gini, que mede o grau de concentração da distribuição de renda domiciliar per capita da população e em um espaço geográfico, de 0,4402 em 2010 (IBGE, 2023). Isso indica que a desigualdade social no município é moderada, ou seja, há uma distribuição relativamente equilibrada da renda entre a população.

De acordo com dados de 2020, o salário médio mensal dos trabalhadores formais no município era de 2,1 salários mínimos e a proporção de pessoas empregadas formalmente era de 12,2% em relação à população total (IBGE, 2023) (Tabela 1).

Tabela 1: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM/2010) de Almirante Tamandaré – PR

Informação	Índice
IDHM – Geral	0,699
IDHM – Longevidade	0,840
Esperança de vida ao nascer	75,39 anos
IDHM – Educação	0,575
Escolaridade da população adulta	0,490
Fluxo escolar da população jovem (frequência escolar)	0,610
IDHM – Renda	0,706
Renda per capita	R$ 646,02
Classificação na unidade da federação	239º
Classificação nacional	1934º

FONTE: IPARDES (2023).

2.8 Malha urbana do município

Em divisão territorial datada de 1997, a qual vigora até os dias atuais, o município é constituído apenas do distrito sede, sem nenhuma outra subdivisão (PMAT, 2023).

Da área total do município, 44,16% corresponde à área urbana, subdividida em 24 bairros (Tabela 2), enquanto 55,84% correspondem à área rural, a qual é composta por outros 20 bairros, conforme pode ser verificado na Tabela 3.

Tabela 2: Bairros do perímetro urbano de Almirante Tamandaré – PR.

Bairros	Área (km²)
Areias	3,62
Boixininga dos Franca	2,79
Bonfim	3,02
Botiatuba	4,85
Cachoeira	2,89
Campina do Arruda	2,21
Centro	1,87
Colônia Antônio Prado	4,56
Colônia Santa Gabriela	2,57
Colônia São Venâncio	1,99
Humaitá	2,03
Lamenha Grande	6,31
Lamenha Pequena	2,25
Mato Dentro	6,90
Pacotuba	9,27
Restinga Seca	2,30
São Felipe	2,18
Parque São Jorge	0,99
Sumidouro	3,63
Taboão	0,35
Tanguá	3,43
Tranqueira	5,61
Varova	3,88
São Miguel	5,19

FONTE: FUPEF (2023).

Tabela 3: Bairros do perímetro rural de Almirante Tamandaré – PR.

Bairros	Área (km²)
Água Boa	8,47
Alto São Sebastião	4,16
Araras	4,86
Barra de Santa Rita	5,93
Betara	2,72
Betarinha	4,69
Boixininga	5,42
Campina de Santa Rita	3,56
Campo Grande	8,00
Capivara dos Manfron	8,46
Caximba	2,93
Cercadinho	0,44
Córrego Fundo	6,78
Juruqui	7,17
Marianã	3,96
Marmeleiro	6,81
Morro Azul	12,23
Ressaca	1,62
Tijuco Preto	1,76
Venda Velha	7,11

FONTE: FUPEF (2023).

2.9 Legislação específica da arborização urbana

Em 2018, a lei complementar nº 77/2018, que institui o Plano Diretor Municipal, e estabelece Objetivos, Instrumentos e Diretrizes para as Ações de Planejamento no Município de Almirante Tamandaré, estabeleceu em seu artigo 46 que a organização de procedimentos para a arborização viária é uma ação importante para a efetivação dos objetivos dessa política ambiental (ALMIRANTE TAMANDARÉ, 2018).

Três anos depois, em 2021, o poder público municipal instituiu uma lei relacionada à implementação e ao manejo da arborização de Almirante Tamandaré. A lei nº 2.284/2021 institui o Programa Municipal de Arborização Urbana e Jardins, visando a promoção de ações para implantação, gestão e conservação das áreas verdes, com o objetivo de ampliar a cobertura vegetal com ações efetivas de preservação e recuperação do ambiente na área urbana do município (ALMIRANTE TAMANDARÉ, 2021).

Seu artigo 2º trata da finalidade do programa.

> O Programa de que trata o artigo 1º, terá por finalidade a distribuição de espécies de mudas, visando à seleção de espécies mais adequadas para o plantio urbano (ALMIRANTE TAMANDARÉ, 2021, art. 2).

Seu artigo 3º estabelece ações para o desenvolvimento do programa:

> Programa Municipal de Arborização Urbana e Jardinagem será desenvolvido através de um conjunto de ações educativas, preventivas e de manejo e conservação de áreas verdes (ALMIRANTE TAMANDARÉ, 2021, art. 3).

Por fim, seu artigo 4º estabelece os objetivos do programa:

> As ações empreendidas no âmbito do Programa Municipal de Arborização Urbana visam os seguintes objetivos:

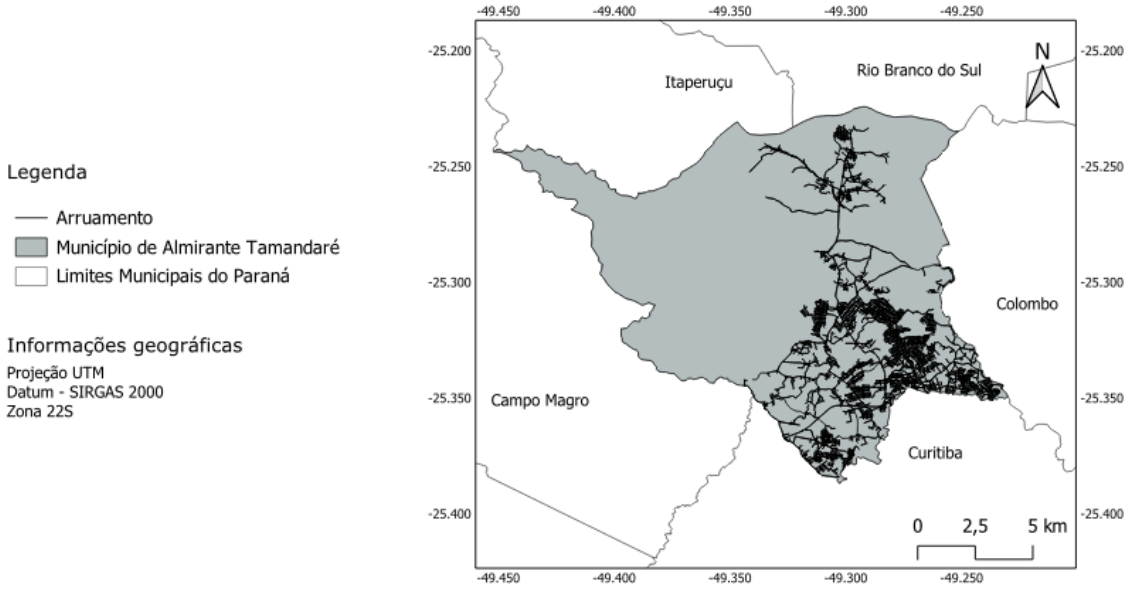
> I - Assegurar a gestão do patrimônio verde pelo serviço público municipal especializado;
> II - Desenvolver e aplicar métodos de acompanhamento habilitado de plantio e poda de árvores;
> III - Estabelecer a conscientização pública sobre a importância das áreas verdes urbanas como elemento indispensável ao município, inclusive como indicador de qualidade de vida;
> IV - Incentivar iniciativas voluntárias individuais e coletivas de plantios em bairros, ruas, áreas de recreação e demais espaços previamente verificados, distribuindo espécies de mudas mais adequadas ao plantio urbano;
> V - Coordenar programas específicos de educação e monitoramento ambiental; e
> VI - Autorizar ou não, através de parecer do órgão competente especializado, a poda ou mesmo a remoção de árvores em logradouros públicos (ALMIRANTE TAMANDARÉ, 2021, art. 4).

3 DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA

3.1 Avaliação quantitativa

O inventário quantitativo foi realizado percorrendo-se todas as ruas de todos os 24 bairros que compõem o perímetro urbano do município de Almirante Tamandaré (Figura 6). Foi observado que alguns bairros, mesmo que dentro do perímetro urbano do município, não apresentavam características de urbanização suficientes para a avaliação da arborização urbana.

Figura 6: Arruamento total do municipio de Almirante Tamandaré – PR



FONTE: FUPEF (2023).

Assim o diagnóstico quantitativo da arborização foi realizado por censo, onde foram contabilizados todos os indivíduos de porte arbóreo localizados nas vias com urbanização mínima, ou seja, com presença de pavimentação, guia (meio-fio) e calçadas.

Por meio da avaliação quantitativa, foi possível verificar que o perímetro urbano do município de Almirante Tamandaré, composto por 24 bairros, possuem 1.052 ruas. Destas ruas, 633 (ou 60%) não possuem condições mínimas de urbanização, enquanto 356 (ou 34%) apresentaram condições mínimas de urbanização e são arborizadas e outras 63 (ou 6%) apresentam condições de urbanização, mas não possuem árvores (Figura 7).

Figura 7: Diferença de urbanização das ruas em Almirante Tamandaré – PR

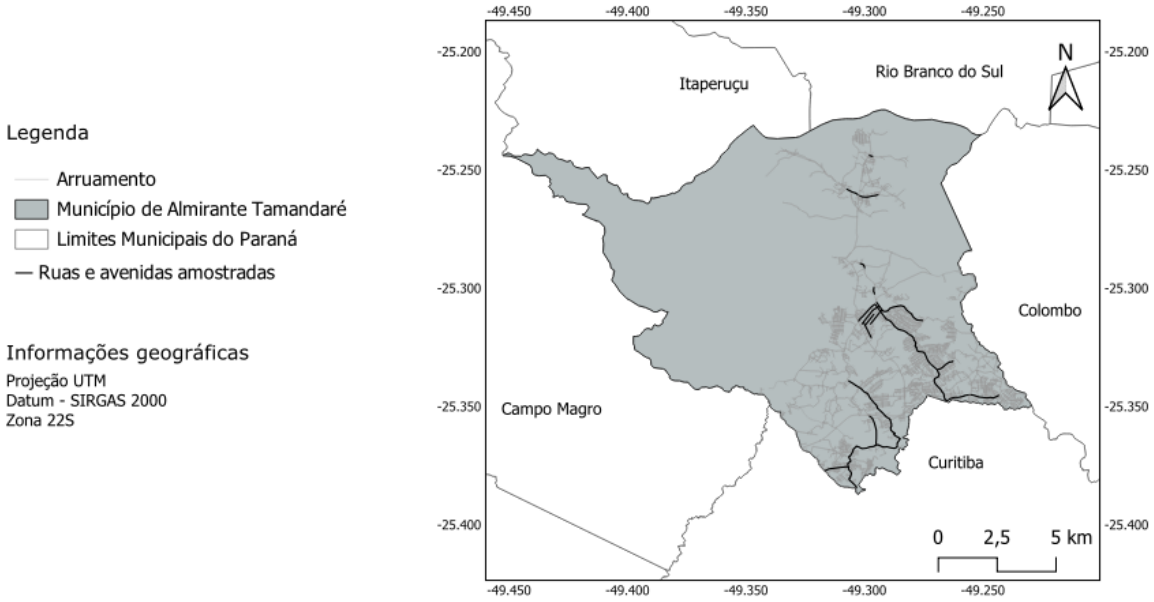
Nota: A) Rua sem pavimentação, meio-fio e calçada; B) Rua com pavimentação e sem meio-fio e calçada; C) Rua com pavimentação, meio-fio e calçada.
FONTE: FUPEF (2023).

Ao avaliar as ruas com urbanização mínima e com presença de arborização, pode-se verificar que o município possui um total de 3.321 indivíduos arbóreos, distribuídos entre árvores, arbustos e palmeiras com altura total mínima de 2,1 m. Considerando que o município de Almirante Tamandaré tem uma população residente de 121.420 habitantes (IBGE, 2023), os resultados demonstram que existe em média 1 árvore em calçada para cada 37 habitantes.

3.2 Inventário qualitativo

A avaliação qualitativa foi realizada por meio da amostragem de conveniência, onde foram selecionadas as principais ruas de acesso e comerciais do município. Ao todo foram selecionadas 23 amostras distribuídas conforme observado na Figura 8.

Figura 8: Arruamento total e ruas e avenidas selecionadas pelo inventário qualitativo da arborização urbana de Almirante Tamandaré – PR



FONTE: FUPEF (2023).

Os resultados demonstraram que 5 das 23 ruas amostradas no inventário qualitativo não apresentavam árvores (Tabela 4). Isso significa que 21,8% das amostras localizaram-se em ruas que possuíam estrutura adequada à presença de arborização urbana, porém não as tinha.

Tabela 4: Ruas/avenidas selecionadas para avaliação qualitativa da arborização urbana de Almirante Tamandaré – PR

Bairro	Ruas ou avenidas amostradas	Comprimento da via (km)	Nº indivíduos arbóreos (IA)	IA/km
Centro	Rachel Cândido de Siqueira	1,00	5	5,0
	Avenida Emilio Johnson	1,14	9	7,9
	Rua José Carlos Colodel	0,67	14	12,0
	Rua Bertolina Kendrick de Oliveira	0,85	2	2,4
	Rua Cel. João Candido de Oliveira	0,52	18	34,5
	Rua João Batista de Siqueira	0,82	12	14,7
Cachoeira	Domingos Scucato	2,07	12	5,8
	Antônio Johnson	1,86	26	14,0
	Avenida Francisco Kruger	2,21	0	0,0
	Av. Professor Alberto Piekarz	0,96	4	4,2
	Rua José Milek Filho	1,30	18	13,8
	Rua Professor Alfredo Valente	0,83	11	13,3
Lamenha Grande	Rua Vereador Wadislau Bugalski	4,18	73	7,7
Tanguá	Rua das Laranjeiras	2,19	14	6,4
	Rua Professor Alberto Krause	2,19	2	0,9
	Rua das Amoreiras	1,44	30	20,8
	Rua Affonso Mathucewski	1,08	25	21,3
Mato Dentro	Rua Pedro Teixeira Alves (Trecho 1: próximo ao Estádio Municipal)	0,36	0	0,0
	Rua Pedro Teixeira Alves (Trecho 2: entroncamento da Rua Francisco Buzato)	0,35	0	0,0
Tranqueira	Rua Antônio Stocchero	0,58	0	0,0
	Rua Frei Beda de Gavello	0,85	7	8,3
Areias	Rua Bortolo Muraro	0,18	0	0,0
São Francisco	Rua José Real Prado	2,11	7	3,3
Total		**29,73**	**289**	8,5

Nota: IA/km = indivíduos arbóreos por quilômetro de via.
FONTE: FUPEF (2023).

No inventário qualitativo, foram avaliados 289 dos 3.321 indivíduos arbóreos totais presentes no município de Almirante Tamandaré, o que representa 8,7% da arborização viária municipal, valor dentro do recomendado pelo Ministério Público do Paraná (MPPR, 2018).

A fim de garantir a representatividade estatística das ruas amostradas, foi calculada também a suficiência amostral, com base no número de árvores por km de cada amostra, com nível de confiança de 95% e erro de 10%, a partir da variância amostral, considerando a equação:

$$n = \frac{N * t^2 * s^2}{N * (LE * x)^2 + t^2 * s^2}$$

Em que:

n = tamanho da amostra;

N = tamanho da população;

t = valor tabelado da distribuição t de Student (α%, n-1 gl);

s² = estimativa da variância;

LE = limite máximo do erro de amostragem admitido;

x = média de árvores/km por unidade amostral;

Calculando:

$$n = \frac{3321 * 2{,}068^2 * 75{,}13^2}{3321 * (0{,}15 * 8{,}5)^2 + 75{,}13^2 * 2{,}068^2} = 8{,}32$$

Para os parâmetros estabelecidos, o cálculo de suficiência amostral demonstrou que 9 amostras seriam suficientes, estatisticamente, para representar a arborização urbana do município. Considerando que o inventário qualitativo foi realizado em 23 amostras, ele se torna estatisticamente representativo para a arborização urbana do município.

3.3 Variáveis mensuradas

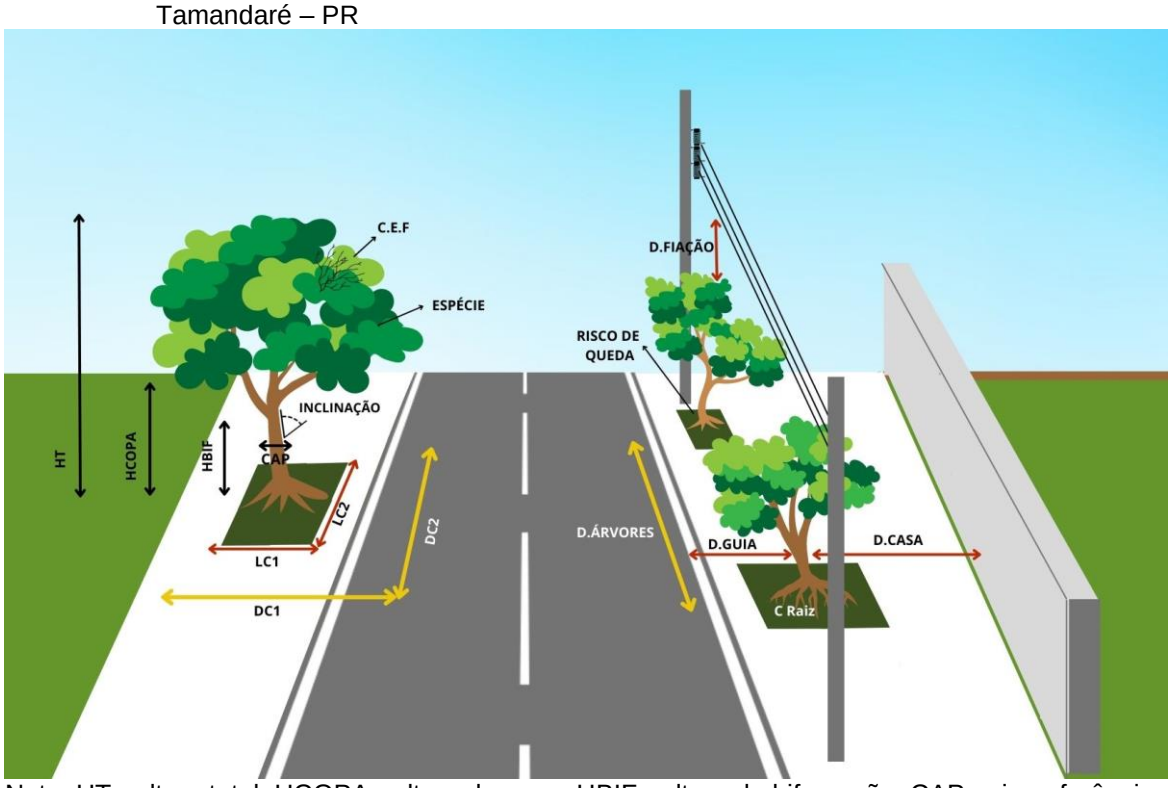
Durante o inventário qualitativo da arborização, foram coletadas as informações dendrométricas, fitossanitárias, de localização e posição das árvores além da avaliação visual do risco de queda das mesmas (Figura 9).

Para a avaliação dendrométrica das árvores, foram mensuradas as variáveis altura total, altura de bifurcação, altura de início de copa, com auxílio de fita métrica e do aplicativo para smartphone, SmartMeasure® calibrado manualmente, além da circunferência a altura do peito e diâmetro de copa paralelo e perpendicular à via, sendo mensurados com trena métrica. Além disso,

as condições estruturais e fitossanitárias das árvores, como condição do sistema radicular visível, a indicação de práticas de manejo ou avaliação visual do risco de queda e presença de podas anteriores foram avaliadas visualmente.

Para a avaliação do meio físico, foram coletadas as informações de localização das árvores, com o nome da rua, lado par ou ímpar, número da residência mais próxima e coordenadas geográficas do indivíduo. Além disso, para identificar a posição da árvore na calçada, foram mensuradas a distância do indivíduo até o limite do lote/muro da residência e a sua distância em relação à guia/meio-fio, área de canteiro, distância da fiação, tipo de fiação e distância da próxima árvore, realizados com auxílio de trena métrica e trena laser (Xiaomi Trena A Laser Ls-p).

Figura 9: Variáveis mensuradas no inventário qualitativo da arborização viária de Almirante Tamandaré – PR



Nota: HT= altura total; HCOPA= altura de copa; HBIF= altura de bifurcação; CAP= circunferência a altura do peito; LC= largura do canteiro; DC= diâmetro de copa; C.E.F= condição estrutural e fitossanitária; INCLINAÇÃO= inclinação do tronco a 1,30 m; D.ÁRVORES= distância entre árvores; D.GUIA= distância do tronco da árvore à guia/meio-fio; D.CASA= distância do tronco da árvore até a casa/construção; D.FIAÇÃO= menor distância entre a árvore e os cabos de transmissão de energias; C.RAIZ = condição do sistema radicular.
FONTE: FUPEF (2023).

As espécies foram identificadas em campo, ou quando necessário foi utilizado o aplicativo para smartphone PlantNet® para o auxílio na identificação, ou ainda a coleta de exsicatas para identificação posterior.

3.4 Composição e distribuição florística

No levantamento florístico foram avaliados 289 indivíduos arbóreos e não arbóreos, distribuídos em 60 espécies e 23 famílias botânicas (Tabela 5).

A família que apresentou maior riqueza de espécies foi Fabaceae com 10 espécies (16,7% do total), seguida da família Bignoniaceae com 7 espécies (11,7%), Myrtaceae com 6 espécies (10%) e Arecaceae com 5 espécies (8,3%).

Das 60 espécies encontradas na arborização urbana de Almirante Tamandaré, 25 são nativas (41,7%) e 35 são exóticas (58,3%). Das exóticas, 6 espécies (17,1%) são exóticas e invasoras do ecossistema em que se inserem.

Tabela 5: Relação das famílias e espécies inventariadas, sua origem e frequências absolutas

Família/Nome científico	Nome popular	Origem	FA
Anacardiaceae			**13**
Schinus molle L.	Aroeira-salsa/Chorão	N	1
Schinus terebinthifolia Raddi	Aroeira-pimenteira	N	12
Apocynaceae			**2**
Nerium oleander L.	Espirradeira	E	2
Araucariaceae			**40**
Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze	Araucária	N	40
Arecaceae			**56**
Archontophoenix cunninghamiana (H.Wendl.) H.Wendl. & Drude	Palmeira-real	E	9
Butia capitata (Mart.) Becc	Butiá	N	4
Livistona chinensis (Jacq.) R.Br. ex Mart.	Palmeira-leque	E	1
Phoenix roebelenii O'Brien	Palmeira-fênix/ Tamareira-anã	E	16
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Jerivá	N	26
Bignoniaceae			**24**
Handroanthus albus (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo-graúdo	N	7
Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo-miúdo	N	10
Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos	Ipê-roxo	N	1
Handroanthus umbellatus (Sond.) Mattos	Ipê-amarelo-da-serra	N	1
Tabebuia rosea (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Ipê-rosa	N	1
Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	N	2
Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth	Ipezinho-de-jardim	E	2
Cupressasseae			**34**
Cupressus lusitanica Mill.	Cipreste-português	E	3
Cupressus sempervirens L.	Cipreste-italiano	E	8
Juniperus chinensis L.	Kaizuka	E	6
Thuja occidentalis L.	Tuia	E	17
Euphorbiaceae			**2**
Euphorbia cotinifolia L.	Leiteiro-vermelho	E	1
Euphorbia pulcherrima willd. ex Klotzsch	Poinsétia	E	1

continuação...

...continua

Família/Nome científico	Nome popular	Origem	FA
Fabaceae			**13**
Caesalpinia pyramidalis Tul.	Caingá-verdadeiro	N	1
Calliandra harrisii (Lindl.) Benth.	Caliandra	N	3
Delonix regia L.	Flamboyant	E	1
Erythrina sp.	Mulungu	N	1
Gleditsia amorphoides (Griseb.) Taub.	Sucará	N	1
Jacaranda mimosifolia D.Don	Jacarandá	E	1
Lonchocarpus nitidus (Vogel) Benth.	Timbó	N	1
Senna macranthera (DC. ex Collad.)	Manduirana	N	1
Senna sp.	Senna	N	1
Tipuana tipu (Benth.) Kuntz	Tipuana	E	2
Lauraceae			**1**
Persea americana Mill.	Abacateiro	E	1
Lytraceae			**19**
Lafoensia pacari A. St.-Hil.	Dedaleiro	N	1
Lagerstroemia indica L.	Extremosa	E	18
Malvaceae			**11**
Hibiscus rosa-sinensis L.	Hibisco	E	11
Melastomataceae			**4**
Pleroma mutabile (Vell.) Triana	Manacá-da-serra	N	4
Meliaceae			**3**
Cedrela fissilis Vell	Cedro	N	1
Cinnamomum verum J.Presl	Canela-verdadeira	E	1
Melia azedarach L.	Cinamomo	EI	1
Moraceae			**4**
Ficus auriculata L.	Figueira	E	1
Ficus benjamina L.	Ficus-benjamina	E	1
Morus nigra L.	Amoreira	EI	2
Myrtaceae			**9**
Callistemon viminalis (Sol. ex Gaertn.) G.Don	Escova-de-garrafa	E	1
Campomanesia guaviroba (DC.) Kiaersk.	Guabiroba	N	2

continuação...

...continua

Família/Nome científico	Nome popular	Origem	FA
Campomanesia guazumifolia (Camb.) Berg.	Sete-capotes	N	1
Eucalyptus sp.	Eucalipto	E	1
Eugenia involucrata DC.	Cerejeira-do-rio-grande	N	1
Eugenia uniflora L.	Pitangueira	N	3
Não identificada			**7**
Não identificada	Não identificada		7
Oleaceae			**22**
Ligustrum lucidum W.T.Aiton	Alfeneiro	EI	21
Olea europaea L.	Oliveira	E	1
Pinaceae			**1**
Pinus sp.	Pinus	E	1
Platanaceae			**1**
Platanus sp.	Platanus	E	1
Podocarpaceae			**1**
Podocarpus sp.	Podocarpus	E	1
Proteaceae			**5**
Grevillea robusta A.Cunn. ex R.Br.	Grevilha	EI	5
Rosaceae			**7**
Eriobotrya japonica (Thunb.) Lindl.	Ameixa-amarela/ Nêspera	EI	5
Prunus campanulata Maxim.	Cerejeira-do-Japão	E	2
Rutaceae			**9**
Citrus x lemon (L.) Osbeck	Limão	EI	8
Murraya paniculata (L.) Jack	Falsa-murta	E	1
Salicaceae			**1**
Salix babylonica L.		E	1

Nota: N = nativa; E = exótica; EI = exótica invasora; FA = Frequência absoluta.
FONTE: FUPEF (2023).

De acordo com a Portaria IAP nº 059/2015, 23 indivíduos de 6 espécies encontradas no município são classificados como exóticas invasoras, sendo elas *Melia azedarach* (cinamomo), *Morus nigra* (amora-preta), *Ligustrum lucidum* (alfeneiro), *Grevillea robusta* (grevílea), *Eriobotrya japonica* (nespereira) e *Citrus x lemon* (limão) (IAP, 2019). Em virtude da sua capacidade de se reproduzirem muito rapidamente e colonizarem o ambiente, recomenda-se que tais espécies sejam substituídas gradativamente, a fim de não comprometerem a qualidade e integridade biológica da região.

A espécie mais frequente na arborização do município foi *Araucaria angustifolia*, representando 13,8% dos indivíduos avaliados (Tabela 6).

Tabela 6: Quantidade de indivíduos por espécie avaliados no inventário qualitativo, em valores absolutos (frequência aboluta/FA) e relativos (frequência relativa/FR)

Espécie (*Nome científico*)	**Nome popular**	**FA**	**FR (%)**
Araucaria angustifolia	Araucária	40	13,8
Syagrus romanzoffiana	Jerivá	26	9,0
Ligustrum lucidum	Alfeneiro	21	7,3
Lagerstroemia indica	Extremosa	18	6,2
Thuja occidentalis	Tuia	17	5,9
Phoenix roebelenii	Palmeira-fênix	16	5,5
Schinus terebinthifolia	Aroeira-pimenteira	12	4,2
Hibiscus rosa-sinensis	Hibisco	11	3,8
Handroanthus chrysotrichus	Ipê-amarelo-miúdo	10	3,5
Archontophoenix cunninghamiana	Palmeira-real	9	3,1
Cupressus sempervirens	Cipreste-italiano	8	2,8
Citrus x lemon	Limão	8	2,8
Handroanthus albus	Ipê-amarelo-graúdo	7	2,4
Não identificada	Não identificada	7	2,4
Juniperus chinensis	Kaizuka	6	2,1
Grevillea robusta	Grevilha	5	1,7
Eriobotrya japonica	Ameixa-amarela/ Nêspera	5	1,7
Butia capitata	Butiá	4	1,4
Pleroma mutabile	Manacá-da-serra	4	1,4
Cupressus lusitanica	Cipreste-português	3	1,0
Calliandra harrisii	Calliandra	3	1,0
Eugenia uniflora	Pitangueira	3	1,0
Nerium oleander	Espirradeira	2	0,7
Tabebuia roseoalba	Ipê-rosa	2	0,7
Tecoma stans	Ipezinho-de-jardim	2	0,7
Tipuana tipu	Tipuana	2	0,7
Morus nigra	Amoreira	2	0,7
Campomanesia guaviroba	Guabiroba	2	0,7

Nota: FA = Frequência absoluta; FR = Frequência relativa.

continuação...

continua...

Espécie (*Nome científico*)	Nome popular	FA	FR (%)
Prunus campanulata	Cerejeira-do-Japão	2	0,7
Schinus molle	Aroeira-salsa/ Chorão	1	0,3
Livistona chinensis	Palmeira-leque	1	0,3
Handroanthus heptaphyllus	Ipê-roxo	1	0,3
Handroanthus umbellatus	Ipê-amarelo-da-serra	1	0,3
Tabebuia rosea	Ipê-rosa	1	0,3
Euphorbia cotinifolia	Leiteiro-vermelho	1	0,3
Euphorbia pulcherrima	Poinsétia	1	0,3
Caesalpinia pyramidalis	Caingá-verdadeiro	1	0,3
Delonix regia	Flamboyant	1	0,3
Erythrina sp.	Mulungu	1	0,3
Gleditsia amorphoides	Sucará	1	0,3
Jacaranda mimosifolia	Jacarandá	1	0,3
Lonchocarpus nitidus	Timbó	1	0,3
Senna macranthera	Manduirana	1	0,3
Senna sp.	Senna	1	0,3
Persea americana	Abacateiro	1	0,3
Lafoensia pacari	Dedaleiro	1	0,3
Cedrela fissilis	Cedro	1	0,3
Cinnamomum verum	Canela-verdadeira	1	0,3
Melia azedarach	Cinamomo	1	0,3
Ficus auriculata	Figueira	1	0,3
Ficus benjamina	Ficus-benajmina	1	0,3
Callistemon viminalis	Escova-de-garrafa	1	0,3
Campomanesia guazumifolia	Sete-capotes	1	0,3
Eucalyptus sp.	Eucalipto	1	0,3
Eugenia involucrata	Cereja-do-rio-grande	1	0,3
Olea europaea	Oliveira	1	0,3
Pinus sp.	Pinus	1	0,3
Platanus sp.	Platanus	1	0,3
Podocarpus sp.	Podocarpus	1	0,3
Murraya paniculata	Falsa-Murta	1	0,3
Salix babylonica	Chorão-verdadeiro	1	0,3

Nota: FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa
FONTE: FUPEF (2023).

A araucária, conhecida como pinheiro-brasileiro (Figura 10), é o principal componente arbóreo da Floresta Ombrófila Mista (FOM), e por este motivo, é uma das espécies nativas mais importantes da região Sul do país (EMBRAPA, 2017), e considerada espécie protegida, pela Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, uma espécie “em perigo” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), 2022).

Figura 10: Exemplares de *Araucaria angustifolia* encontrados na arborização viária de Almirante Tamandaré – PR

FONTE: FUPEF (2023).

A incomum frequência de araucárias presentes na área urbana de Almirante Tamandaré pode ser justificada por alguns fatores como:

a) Recente emancipação política-administrativa do município, em 1947, tendo sua expansão urbana e populacional entre 1970 e 2000;
b) Ocupação urbana descontínua, com presença de propriedades agropecuárias e florestas remanescentes de FOM, entre as áreas urbanizadas;
c) Proibição do manejo e corte de araucárias pela resolução 278, de maio de 2001, sendo a remoção permitida somente com autorização do Instituto Água e Terra, mediante laudo da Defesa Civil com risco iminente de queda, ou quando interferindo nas residências.

Embora exista um apelo ecológico pela presença das araucárias remanescentes nas calçadas do município, essa não é uma espécie indicada para novos plantios, devido a incompatibilidade do seu porte e arquitetura de crescimento com o espaço disponível na maioria das calçadas, especialmente sob a fiação.

Além desses fatores, considerando a distribuição florística da arborização urbana, Santamour Júnior (2002) recomenda que a frequência dos táxons de

espécie, gênero e família não ultrapassem, 10, 20 e 30%, respectivamente. Sendo assim a *Araucaria angustifolia* é a única espécie que ultrapassa os valores recomendados.

Syagrus romanzoffiana (jerivá) foi a segunda espécie mais frequente na arborização viária do município, sendo uma espécie de palmeira nativa da Mata Atlântica. Falasca, Del Fresno e Ulberich (2012) enfatizam que é comum o uso da espécie no meio urbano.

Embora a espécie seja nativa, não é recomendada a utilização da mesma em calçadas sob fiação/linhas de transmissão de energia, isso porquê as palmeiras apresentam crescimento tipicamente monopodial, com uma única gema terminal, com alta suscetibilidade ao manejo e dificilmente sobrevivem após podadas (GONÇALVES; PAIVA, 2006).

Foram encontrados alguns indivíduos de espécies com princípios tóxicos e alergênicos, conforme o Manual de Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana de 2018, como por exemplo: *Ligustrum lucidum* (alfeneiro), *Schinus molle* (aroeira-salsa), *Schinus terebinthifolia* (aroeira-vermelha), *Euphorbia pulcherrima* (bico-de-papagaio), *Melia azedarach* (cinamomo), *Nerium oleander* (espirradeira), *Ficus* spp. (figueira) e *Euphorbia cotinifolia* (leiteiro-vermelho) e que, portanto, tem como recomendação a substituição gradativa por outras espécies (MPPR, 2018).

Ligustrum lucidum (alfeneiro), terceira espécie mais frequente no município, é nativa da Ásia e se destaca como um dos maiores invasores em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, com um comportamento oportunista, alta capacidade regenerativa e com frutos muito atraentes para fauna, teve sua introdução ao ecossistema natural principalmente como consequência do uso na arborização urbana (OLIVEIRA; MILANI; BLUM, 2016; NUNES *et al.*, 2018).

Além das espécies exóticas invasoras, também foi encontrado um exemplar da espécie *Murraya paniculata* (murta), que teve seu plantio proibido no estado do Paraná, pela Lei Estadual nº 15.953 de 2008, por ser a principal hospedeira da *bactéria Candidatus liberibacter*, que causa a doença conhecida como “amarelão do citrus” (PARANÁ, 2008).

3.5 Avaliação dendrométrica

A Tabela 7 apresenta os valores mínimos, médios, máximos, o desvio padrão e o coeficiente de variação (em porcentagem) das variáveis dendrométricas mensuradas em campo, que indicam o porte da arborização.

Tabela 7: Estatística descritiva das características dendrométricas da arborização inventariada em Almirante Tamandaré – PR

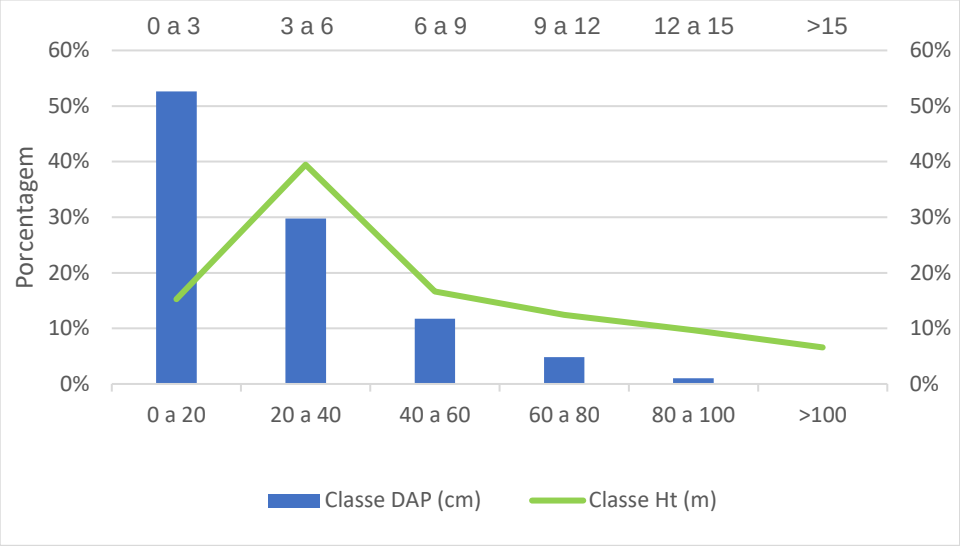
Variável	Mínimo	Médio	Máximo	Desvio Padrão	CV %
DAP (cm)	1,59	24,12	89,13	18,20	75,46
Altura total (m)	2,10	6,98	29,00	4,81	68,88
Altura de bifurcação (m)	0,00	2,14	19,00	2,51	117,21
Diâmetro de copa (m)	0,00	5,24	19,50	3,59	68,55
Altura de início da copa (m)	0,00	2,58	18,00	2,73	105,79
Comprimento de copa (m)	0,00	4,41	25,00	3,32	75,42

Nota: DAP = diâmetro do tronco à altura do peito; CV% = coeficiente de variação.
FONTE: FUPEF (2023).

Pode-se verificar na Tabela 7 que o coeficiente de variação apresentado pelas variáveis dendrométricas foi relativamente alto, indicando uma ampla variação na composição arbórea da cidade de Almirante Tamandaré, uma vez que sua arborização é composta desde mudas e indivíduos jovens até árvores mais maduras e de maior porte.

Os resultados demonstraram que mais da metade das árvores avaliadas (53%) possuíam até 20 cm de DAP. Por outro lado, a classe de altura com maior representatividade (39%) foi a de altura total entre 3 e 6 m, indicando que a arborização urbana do município se constitui predominantemente de árvores de pequeno porte (Figura 11).

Figura 11: Distribuição hipsométrica e diamétrica da arborização inventariada em Almirante Tamandaré – PR em porcentagem (%)



FONTE: FUPEF (2023).

A maior presença de indivíduos de pequeno porte no município pode ser atribuída tanto pela crença de que essas árvores apresentem menor conflito com o mobiliário urbano, quanto pela realização de podas de redução pelas companhias de energia elétrica.

Constatou-se que 55% dos indivíduos avaliados em Almirante Tamandaré possuem altura da primeira bifurcação abaixo de 1,80 m, que é a altura mínima recomendada pelo Ministério Público do Paraná (MPPR), a qual é necessária para garantir a acessibilidade do passeio (MPPR, 2018). Exemplos de árvores que apresentaram altura de bifurcação abaixo e acima do recomendado são apresentados na Figura 12.

.

Figura 12: Exemplos de altura de bifurcação A) abaixo do recomendado e B) acima do recomendado

FONTE: FUPEF (2023).

3.6 Características do meio físico

Quanto à posição das árvores nas calçadas, pode-se observar que a largura média das calçadas que recebem a arborização é de 5 m, e que em média as árvores estão posicionadas mais próximas à divisa dos lotes do que da pista de rolamento (Tabela 8).

Tabela 8: Estatística descritiva das características do meio físico da arborização inventariada em Almirante Tamandaré – PR

Variável	Mínimo	Médio	Máximo	Desvio Padrão	CV %
Largura da calçada (m)	1,40	5,00	12,00	1,89	37,71
Distância da guia (m)	0,30	3,16	11,00	3,80	120,18
Distância da divisa do lote (m)	0,00	1,84	7,96	3,59	195,30
Distância da fiação (m)	0,00	1,07	5,00	32,84	3070,81
Área permeável do canteiro (m²)	0,00	96,06	754,00	4,82	5,02

Nota: CV% = coeficiente de variação.
FONTE: FUPEF (2023).

Constatou-se que a maior parte das calçadas do município atendem aos padrões estabelecidos pela ABNT NBR 9050, que dispõe sobre acessibilidade a espaços e equipamentos urbanos, a qual considera que a largura mínima das calçadas deve ser de 1,90 m, considerando 0,70 m para faixa de serviço (posição da árvore) e 1,20 m de circulação livre (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2004).

Ao analisar a largura das calçadas, constatou-se que a maioria delas é adequada para a presença de vegetação arbórea de grande porte, visto que possuem largura superior a 1,9 m, conforme preconiza a norma ABNT NBR 9050. Apenas 1% das calçadas apresentaram largura abaixo do recomendado, indicando incompatibilidade com a presença de árvores de grande porte (Tabela 9).

Tabela 9: Distribuição das classes de largura das calçadas da arborização inventariada em Almirante Tamandaré – PR.

Largura (m)	FA	FR
<1,90	3	1,0
1,91 a 2,90	25	8,7
2,91 a 3,90	47	16,3
>3,9	214	74,0

Nota: FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa.
FONTE: FUPEF (2023).

Embora somente 1% das calçadas tenham sido identificadas como impróprias para a arborização devido a sua limitação de espaço, cerca de 17,6% dos indivíduos avaliados foram encontrados em calçadas com canteiros que possuíam área inferior a 1,0 m².

Segundo Biondi e Althaus (2005), a área livre ou permeável dos canteiros destinados à arborização deve ser de, pelo menos, 1,0 m², sendo recomendável disponibilizar a maior área permeável possível.

Tais resultados evidenciam que embora a maioria das calçadas com presença de arborização no município apresentem largura superior ao mínimo recomendado, é necessário que a largura seja compatibilizada com o porte das árvores, visto que as calçadas mais largas têm a capacidade de comportar árvores de maior porte, desde que outros fatores, como a presença de fiação elétrica, não impossibilite a implementação de tais espécies.

Conforme apresentado na Tabela 10, 59,2% das árvores inventariadas estavam localizadas em calçadas onde há a presença de fiação elétrica, sendo as linhas de transmissão de baixa e média tensão convencionais as mais frequentes, ocorrendo na simultaneamente na maioria dos casos.

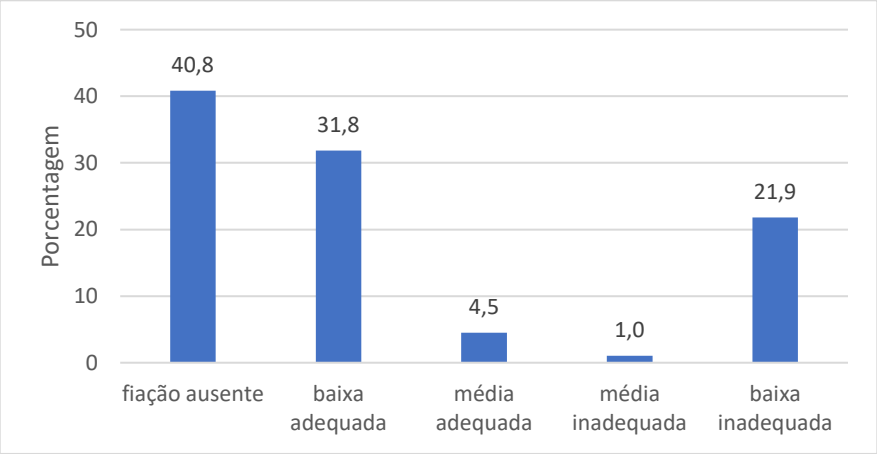
Tabela 10: Quantidade de árvores inventariadas localizadas sob a fiação elétrica em Almirante Tamandaré – PR

Fiação	FA	FR (%)
Ausente	117	40,8
Presente	172	59,2
Baixa tensão convencional	106	61,6
Baixa tensão isolada	31	18,0
Média tensão convencional	81	47,1
Média tensão compacta	77	44,8
Alta tensão	2	1,2

Nota: FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa.
FONTE: FUPEF (2023).

Com relação à distância entre as árvores e a fiação elétrica, a Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL, 2015) estabelece uma distância mínima entre a copa e a fiação de 1,0 m para a rede de baixa tensão e 2,0 m para média tensão. Assim, foi observado que em 21,8% da arborização avaliada não mantinham distância adequada entre a copa e as linhas de transmissão de energia (Figura 13).

Figura 13: Classificação das distâncias entre as linhas de transmissão de energia e o limite de copa em calçadas com a presença de fiação em Almirante Tamandaré – PR em porcentagem (%)



FONTE: FUPEF (2023).

3.7 Condições fitossanitárias

A classificação dos indivíduos de porte arbóreo foi definida com base em Milano (1984), como:

a) Boa - não apresenta sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, apresenta a forma característica da espécie;

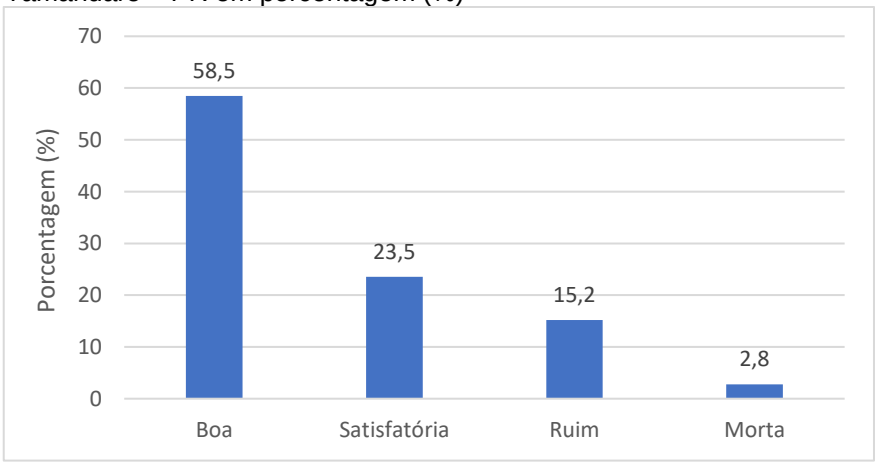
b) Satisfatória - apresenta condição física e vigor medianos, aquela que sofreu podas pesadas, mas que conseguiu se reestabelecer satisfatoriamente ou que necessita reparo de danos físicos ou controle de pragas ou doenças;

c) Ruim - apresenta muitos danos físicos, ataque de pragas ou doenças, tortuosidade, poda pesada que descaracteriza a espécie e prejudica sua recuperação e;

d) Árvore morta.

Mais da metade das árvores avaliadas (58,5%) apresentaram boas condições fitossanitárias, enquanto 23,5% delas foram classificadas como satisfatórias, 15,2% apresentaram condições fitossanitárias ruins e outras 1,2% encontravam-se mortas (Figura 14).

Figura 14: Classificação do estado físico e fitossanitário das árvores inventariadas em Almirante Tamandaré – PR em porcentagem (%)

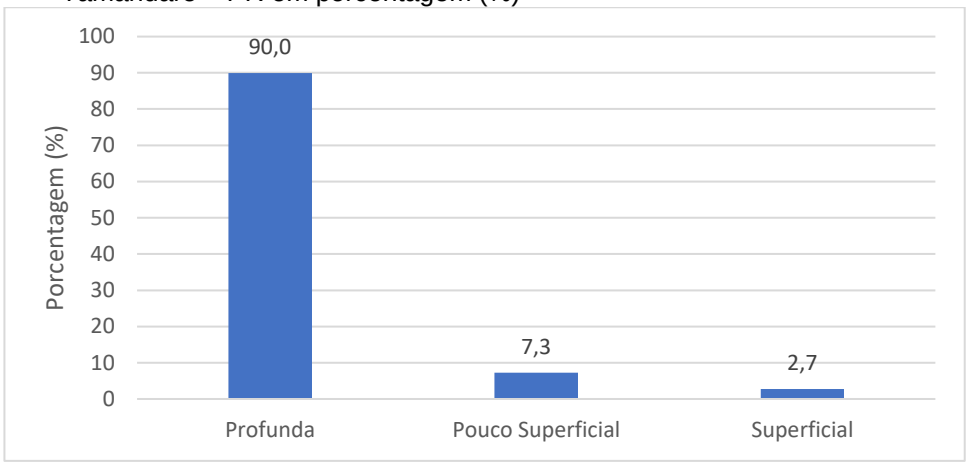


FONTE: FUPEF (2023).

3.8 Análise do sistema radicular visível

A Figura 15 apresenta o resultado da classificação das árvores inventariadas em relação à profundidade do seu sistema radicular visível.

Figura 15: Profundidade do sistema radicular visível das árvores inventariadas em Almirante Tamandaré – PR em porcentagem (%)



FONTE: FUPEF (2023).

Pode-se observar que 9 em cada 10 árvores inventariadas no município de Almirante Tamandaré apresentaram sistema radicular profundo, ou seja, suas raízes não interferiram na condição das calçadas e/ou na acessibilidade e passagem de pedestres. Esse resultado pode estar relacionado à extensa área média de canteiro destinada à arborização, que foi de 96,06 m².

Em contrapartida, 10% das árvores apresentaram sistema radicular pouco superficial ou superficial, evidenciado pelo soerguimento e enovelamento de raízes, ocasionando danos às calçadas, conforme os exemplos apresentados na Figura 16.

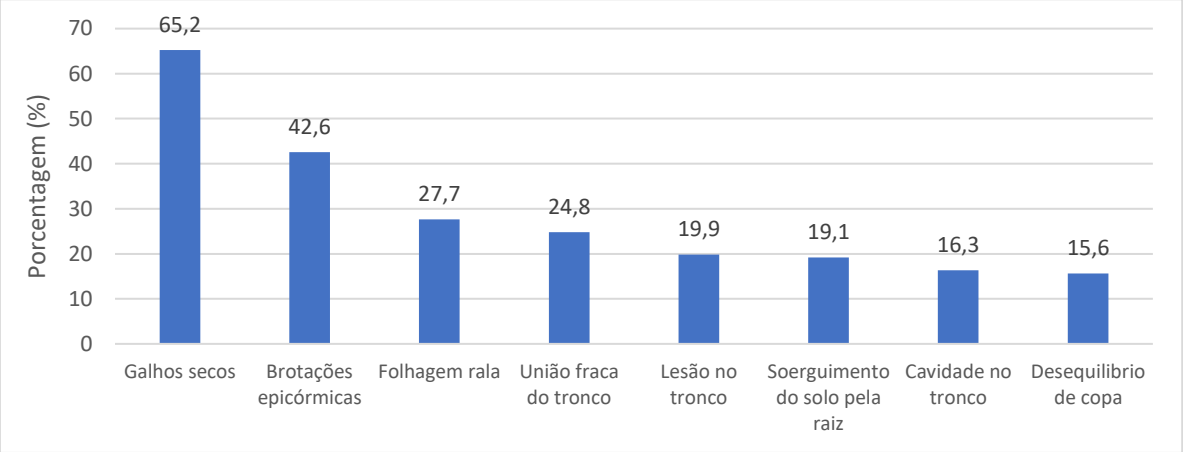
Figura 16: Exemplos de árvores com sistema radicular pouco superficial e superficial na arborização urbana de Almirante Tamandaré – PR

FONTE: FUPEF (2023).

3.9 Principais problemas encontrados

Entre os problemas observados durante o inventário qualitativo das árvores, os 8 mais frequentes estiveram presentes em ao menos 10% das árvores analisadas, sendo que 4 desses problemas são localizados nas copas das árvores, 3 no tronco e 1 na raiz, conforme pode ser verificado na Figura 17.

Figura 17: Defeitos mais frequentes na arborização inventariada em Almirante Tamandaré – PR em porcentagem (%)



FONTE: FUPEF (2023).

Entre os principais problemas encontrados na arborização urbana do município (Figura 18), os mais frequentes na copa foram a presença de galhos secos (Figura 18A), seguido pelas brotações epicórmicas (Figura 18B), copa rala (Figura 18C) e copa desequilibrada (Figura 18D).

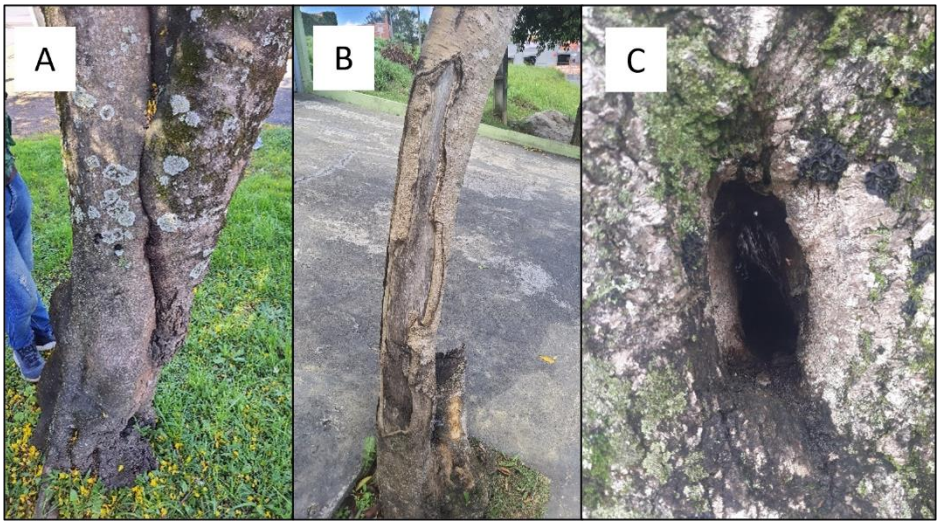
Segundo Castro *et al.* (2019), a presença da maior parte dos defeitos nas copas das árvores pode estar associada à realização de podas mal executadas. Nesse sentido, Paiva e Gonçalves (2012) enfatizam ainda, que é de extrema importância que sejam respeitadas as técnicas e normas de podas, a fim de garantir o bom desenvolvimento estrutural e fitossanitário das árvores, para que possam proporcionar plenamente seus benefícios sem oferecer riscos à população.

No tronco, os principais problemas encontrados foram a união fraca (Figura 19A), lesão (Figura 19B) e cavidades (Figura 19C).

Figura 18: Principais problemas encontrados na copa dos indivíduos da arborização urbana de Almirante Tamandaré – PR

NOTA: A) exemplar com presença de galhos secos; b) exemplar com brotações epicórmicas C) exemplar com copa rala; D) exemplar com desequilíbrio de copa.
FONTE: FUPEF (2023).

Figura 19: Principais problemas encontrados no tronco dos indivíduos da arborização urbana de Almirante Tamandaré – PR

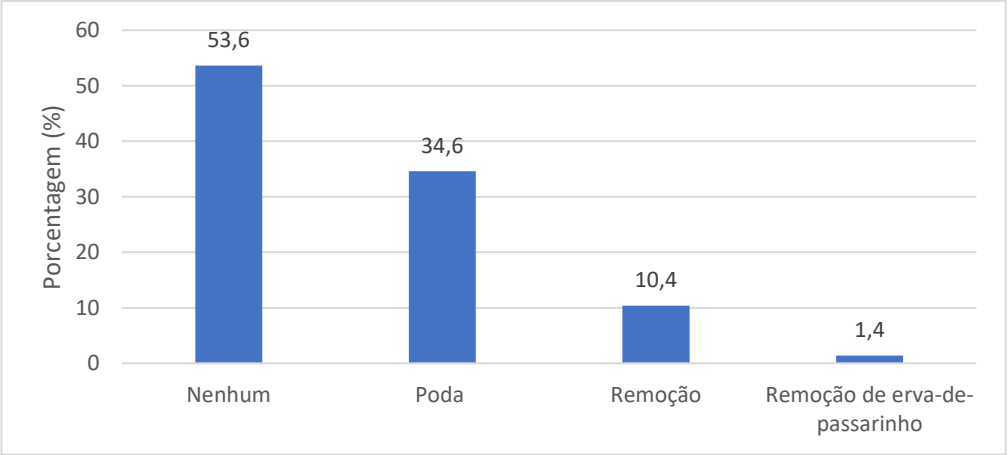


NOTA: A) exemplar com união fraca e troncos codominantes em atrito; B) exemplar com lesão de casca; C) exemplar com cavidade;
FONTE: FUPEF (2023).

3.10 Necessidades de tratamento

A maioria das árvores avaliadas no inventário da arborização urbana do município de Almirante Tamandaré não apresentou necessidade de tratamento. Por outro lado, 46,6% das árvores apresentam alguma necessidade de tratamento, sendo a poda a prática de manejo mais recomendada (Figura 20).

Figura 20: Necessidade de tratamento das árvores inventariadas em Almirante Tamandaré – PR em porcentagem (%)

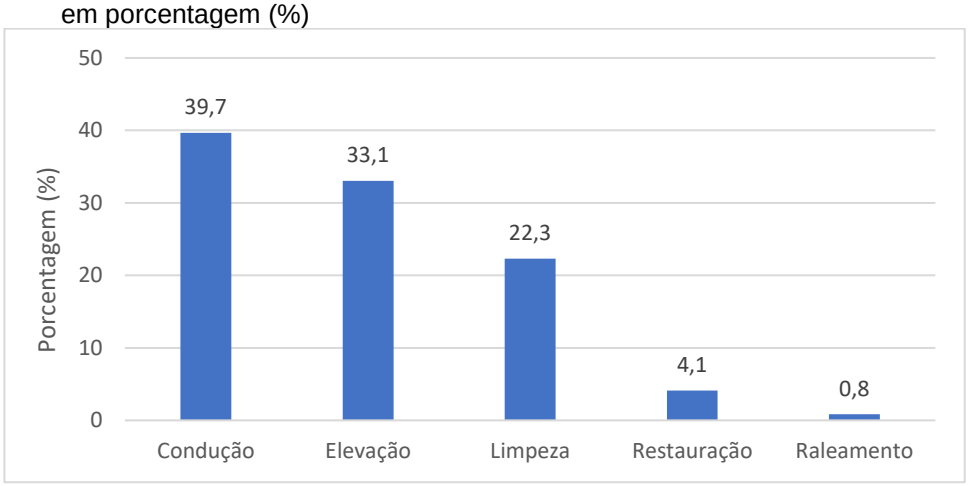


FONTE: FUPEF (2023).

O segundo tratamento mais indicado foi a remoção de árvores, indicada para 10,4% das árvores inventariadas. A remoção se faz necessária no caso de árvores mortas, com alto grau de inclinação, ou em estado físico ou fitossanitário irrecuperável.

Entre os tipos de poda mais recomendados para as árvores inventariadas destacam-se a poda de condução, elevação e limpeza, conforme mostra a Figura 21.

Figura 21: Tipos de podas recomendadas às árvores inventariadas em Almirante Tamandaré – PR em porcentagem (%)



FONTE: FUPEF (2023).

A poda de condução, recomendada para 39,7% das árvores inventariadas, tem por objetivo melhorar a estrutura das árvores ou manter a arquitetura típica da espécie.

A poda de elevação, segundo tipo de poda mais recomendado (33,1%), tem por objetivo elevar a altura de início da copa, visando evitar interferências no trânsito de pedestres e conflitos com as estruturas urbanas, de acordo com as normas de acessibilidade urbana que indicam a necessidade de vãos livres para circulação de no mínimo 1,80 m (MPPR, 2018).

A eliminação de galhos secos, mortos, doentes ou malformados ocorre com a poda de limpeza, que foi recomendada para 22,3% das árvores. A poda de restauração foi indicada para 4,1% das árvores e tem como objetivo reestabelecer a arquitetura típica de copa das árvores. A poda de raleamento, indicada para menos de 1% das árvores, visa diminuir o volume da copa das árvores.

4 AVALIAÇÃO DO RISCO DE QUEDA

Para garantir a segurança da população e para manutenção dos serviços ambientais prestados pelas árvores às cidades, a prática da avaliação da qualidade do patrimônio arbóreo deve fazer parte da rotina de trabalho dos gestores envolvidos na arborização urbana.

Considerando a importância da avaliação visual de riscos na prevenção de acidentes, foi realizada a avaliação visual do risco de queda, considerada avaliação de risco nível 2 pela NBR 16.246-3 (ABNT, 2019).

4.1 Metodologia

Para avaliação visual do risco de queda de árvores em Almirante Tamandaré, foi utilizado o protocolo proposto por Maria (2021), que tem como diferencial a atribuição da probabilidade de falha da árvore, pela identificação da presença ou ausência de problemas estruturais e fitossanitários nas árvores, que posteriormente são correlacionados com a classificação dos alvos e efeitos colaterais do local (Figura 22).

De acordo com o protocolo utilizado, a probabilidade de falha da árvore consiste na somatória da quantidade de problemas em cada parte da planta (copa, tronco e raiz), multiplicado por seu peso de importância, sendo a copa com peso 0,2, devido a maior facilidade de correção de defeitos, e o tronco e raiz com peso 0,4 (ANEXO 1).

Os alvos são determinados de acordo com a probabilidade de recursos humanos e materiais serem atingidos/danificados com a queda da árvore. Segundo a metodologia utilizada, os alvos são classificados de acordo a frequência de uso e circulação das ruas.

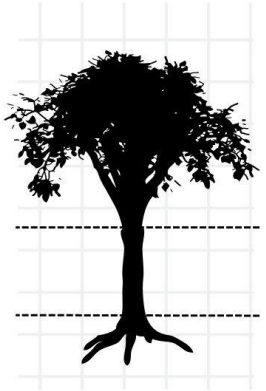
Já os efeitos colaterais são classificados de acordo com o impacto produzido pela interrupção das atividades locais, podendo ser a remoção de uma árvore caída numa rua. Os efeitos colaterais são maiores em áreas comerciais e menores em ruas sem casas.

Figura 22: Ficha de avaliação visual do risco de queda de árvores

Análise visual do risco de queda de árvores urbanas proposto por Maria (2021)

Identificação

Código ID:	Coordenadas:	
Rua:	Nº:	Bairro:
Avaliador:	Data: __/__/____	Hora: ___:___
Espécie:	Largura da calçada:	Área do canteiro:
Altura total: _____ CAP: _____ Altura de bifurcação:_____ Diâmetro de copa:_____/_____	Indícios de podas anteriores ☐ Não ☐ Sim	Tipo de poda anterior ☐ Limpeza ☐ Unilateral ☐ Elevação ☐ Redução ☐ Drástica



Avaliação dos Problemas na árvore

Análise da copa	Análise do tronco	Análise da base/raiz
Galhos secos Sim ☐ Não☐	Inclinação >10% Sim ☐ Não☐	Brotações epicórmicas Sim ☐ Não☐
Brotações epicórmicas Sim ☐ Não☐	Lesões >40% Sim ☐ Não☐	Raízes Adventícias Sim ☐ Não☐
Cupins Sim ☐ Não☐	Cavidades >30% Sim ☐ Não☐	Lesões Sim ☐ Não☐
Fungos Sim ☐ Não☐	Rachaduras Sim ☐ Não☐	Cavidades Sim ☐ Não☐
Desequilíbrio Sim ☐ Não☐	Galhas Sim ☐ Não☐	Cupins Sim ☐ Não☐
Folhagem rala Sim ☐ Não☐	Cupins Sim ☐ Não☐	Fungos Sim ☐ Não☐
Erva de passarinho Sim ☐ Não☐	Fungos Sim ☐ Não☐	Galhas Sim ☐ Não☐
	Forquilhas/codominantes	Raiz superficial Sim ☐ Não☐
		Poda de raiz Sim ☐ Não☐

Alvos

☐ Baixa Frequência (Vias terciárias de bairros e vias de acesso locais pouco movimentados)
☐ Média frequência (Vias secundárias de acesso a áreas comerciais, escolas e áreas de recreação)
☐ Alta frequência (Vias principais de acesso de emergência, via principal de acesso às escolas; ponto de ônibus; centros comerciais)

Efeitos colaterias

☐ Rua comercial ☐ Rua com ponto de ônibus ☐ Rua Mista (residencial e comercial)
☐ Rua residencial ☐ Rua sem casas

Outras informações

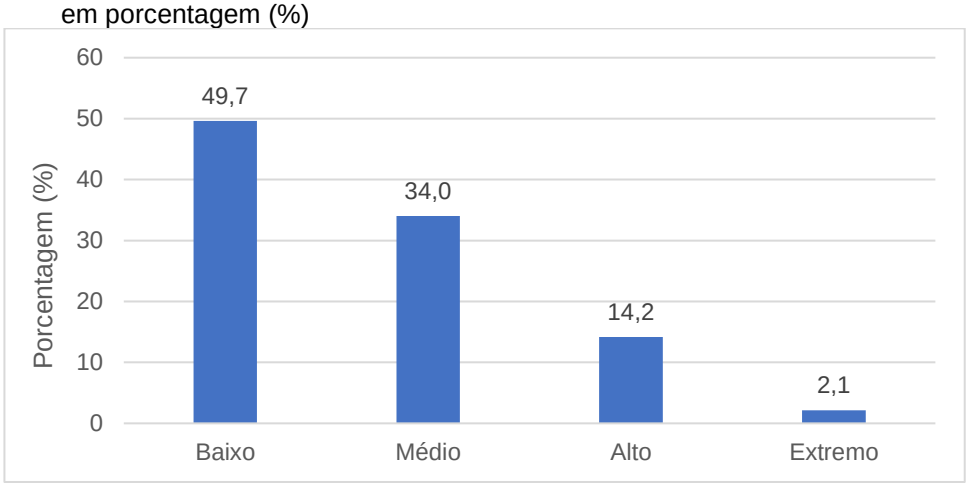
FONTE: Adaptado de Maria (2021).

4.2 Resultados da análise visual do risco de queda

Todas as árvores do inventário da arborização urbana do município foram avaliadas quanto a presença de problemas ou defeitos em suas partes, que poderiam contribuir para a probabilidade de falha das árvores e assim realizar a avaliação do risco de queda.

Foi constatado que 148 indivíduos (52%) apresentavam algum defeito ou problema que comprometesse a sua estrutura. Por meio da classificação do risco de queda dos 148 indivíduos, pode-se observar que a maior parte (49,6%) apresentava risco baixo, com menor proporção de indivíduos nos riscos maiores (Figura 23).

Figura 23: Classificação do risco de queda da arborização urbana de Almirante Tamandaré – PR em porcentagem (%)

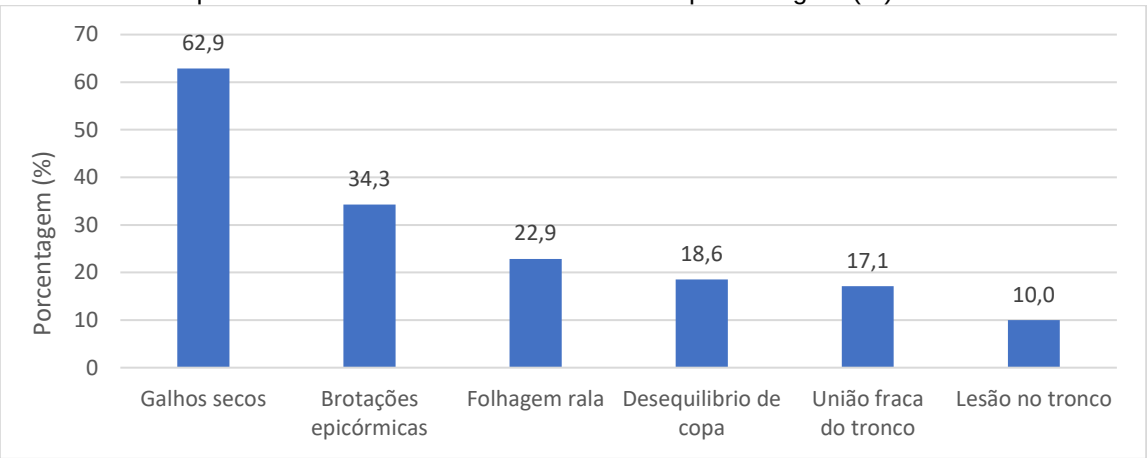


FONTE: FUPEF (2023).

Ente as árvores de risco baixo, 97% apresentavam classificação improvável quanto a probabilidade de falha e 3% apresentavam classificação de possível probabilidade de falha. Para árvores de risco baixo, os principais defeitos encontrados estavam localizados na copa, sendo os galhos secos o defeito mais frequente (Figura 24).

Quanto aos alvos, 94% dos indivíduos com risco baixo estavam localizados em uma região de média frequência, e 6% em baixa frequência. E quanto aos efeitos colaterais de 60% são de zona mista e 40% de zona residencial.

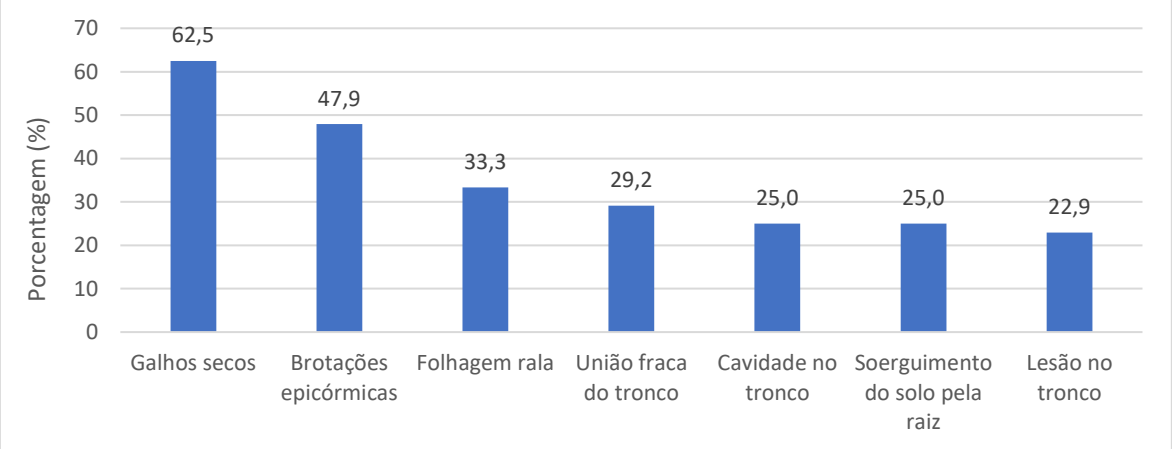
Figura 24: Principais problemas encontrados na arborização urbana classificada como risco baixo de queda em Almirante Tamandaré – PR em porcentagem (%)



FONTE: FUPEF (2023).

Quanto as árvores de risco médio, 50% foram classificadas como improvável probabilidade de falha, 39,6% como possível probabilidade de falha e 10,4% como provável falha. Para as árvores de risco médio, grande parte dos defeitos encontrados iam para além da copa, se localizando também no tronco e nas raízes (Figura 25).

Figura 25: Principais problemas encontrados na arborização urbana classificada como risco médio de queda em Almirante Tamandaré – PR em porcentagem (%)

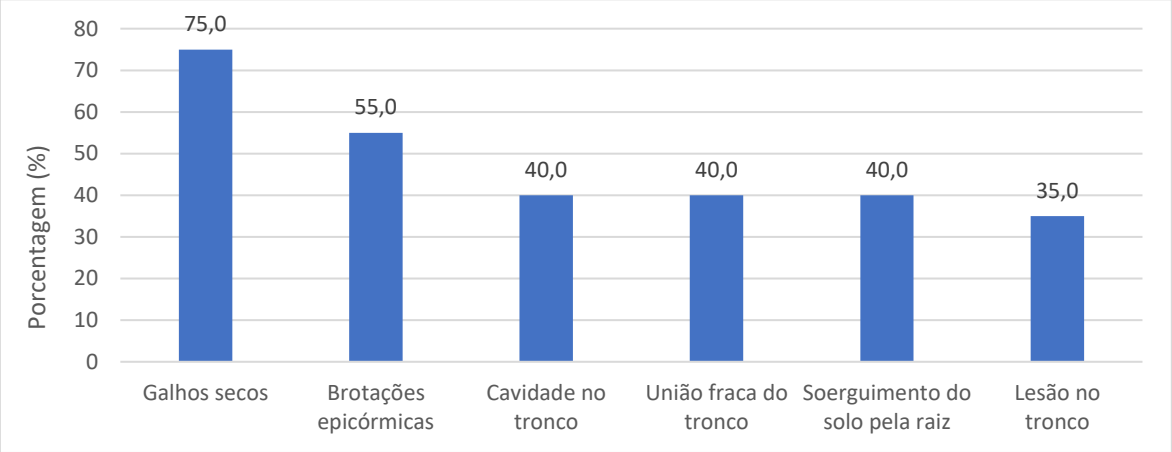


FONTE: FUPEF (2023).

As árvores de risco médio tinham como alvo, principalmente as ruas de média frequência (75%), mas também as ruas de alta frequência (18,8%) e baixa frequência (6,2%). Quanto aos efeitos colaterais de 45,8% dos indivíduos de risco médio de queda estavam em áreas comerciais, 25% estavam localizados em zonas residenciais, 20,8% em zona mista e 8,4% próximos a pontos de ônibus.

Para as árvores que apresentaram risco alto, 50% foi classificada como possível falha, 40% como provável falha e 10% tinham elevada probabilidade de falha. Para as árvores com alto risco de queda, foram encontrados maior quantidade de defeitos no tronco e nas raízes (Figura 26).

Figura 26: Principais problemas encontrados na arborização urbana classificada como risco alto de queda em Almirante Tamandaré – PR em porcentagem (%)



FONTE: FUPEF (2023).

A maior parte das árvores com risco alto de queda estava localizada em vias de média frequência (70%), em vias comerciais (45%), mistas (15%) ou com presença de ponto de ônibus.

Foram classificados três indivíduos com risco de queda extremo. Esses indivíduos foram classificados como provável probabilidade de falha e estavam localizados em ruas de alta e média frequência, em zonas comerciais. Todos os indivíduos com risco extremo de queda apresentavam galhos secos, desequilíbrio de copa e lesão no tronco.

5 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

5.1 Critérios para a escolha de espécies

Para garantir o sucesso da arborização urbana, é fundamental a escolha de espécies adequadas às vias públicas, compatíveis com as condições do microclima local e do ambiente urbano o qual será inserida. Portanto, é importante conhecer a vegetação nativa da região e selecionar espécies com características adequadas para o plantio nas vias públicas (MPPR, 2018).

A seguir, são descritos os princípios que devem orientar a escolha das espécies para compor a arborização viária do município de Almirante Tamandaré, de acordo com Gonçalves e Paiva (1997) e MPPR (2018):

a) Deve-se considerar a diversidade e a capacidade de adaptação destas ao ambiente urbano, além de suas características ornamentais. Para facilitar a manutenção e o acompanhamento do desenvolvimento das árvores, recomenda-se plantar apenas uma espécie em cada rua, em cada lado da rua ou em um determinado número de quarteirões, visando garantir uma distribuição mais organizada e eficiente das espécies, facilitando o cuidado e a manutenção das mesmas;
b) Sugere-se que a quantidade de árvores de uma mesma espécie seja limitada a 10% do total de árvores presentes em um mesmo bairro ou região da cidade. Dessa forma, promove-se a diversidade de espécies e evita-se a predominância excessiva de uma única espécie, o que pode tornar a área mais vulnerável a doenças e pragas específicas;
c) Deve-se encontrar um equilíbrio entre espécies nativas e exóticas, priorizando-se as espécies que ocorrem naturalmente na mesma região bioclimática onde o município está localizado. Dessa forma, as árvores terão maior probabilidade de se adaptar às condições climáticas e de solo locais, além de fornecerem benefícios ecológicos mais relevantes para a fauna e flora nativas;
d) No caso de espécies nativas que possam ser utilizadas na arborização, mas que não possuem informações sobre seu comportamento no meio

urbano, recomenda-se a realização de plantios experimentais em uma quadra ou parte de uma rua. Isso permite que se avalie o desempenho das espécies em condições urbanas e se obtenha dados para orientar o planejamento e a gestão da arborização;

e) Em cidades de clima frio, é recomendável dar prioridade à escolha de espécies caducifólias, que perdem as folhas em uma determinada época do ano, ou de espécies com copas mais esparsas. Isso se deve ao fato de que tais espécies permitem maior aproveitamento da insolação direta na superfície do solo em dias frios, o que contribui para o aumento da temperatura local e pode reduzir a necessidade de aquecimento artificial em áreas próximas;

f) Ao selecionar espécies para a arborização em calçadas, canteiros centrais e outras áreas públicas, é importante escolher aquelas cujo porte adulto, formato e dimensões de copa sejam adequados ao espaço físico tridimensional disponível. Isso evitará problemas como o comprometimento da circulação de pedestres e veículos, além de permitir que as árvores se desenvolvam adequadamente e ofereçam benefícios ambientais e estéticos para a área em questão;

g) Deve-se dar preferência àquelas que não produzam flores com perfume muito forte, não possuam frutos muito grandes e carnudos, que podem tornar o ambiente escorregadio, e que produzam pouco pólen. Isso evita possíveis desconfortos para as pessoas que circulam na área e reduz a necessidade de manutenção frequente para a limpeza dos frutos caídos no chão;

h) Deve-se escolher espécies que possuem troncos únicos e galhos resistentes a ventos fortes, além de não possuírem acúleos ou espinhos e não exsudarem substâncias tóxicas. Isso garante a segurança das pessoas e evita danos aos imóveis e outras estruturas próximas. Além disso, reduz a necessidade de manutenção frequente das árvores para remoção de galhos danificados ou limpeza do entorno;

i) Deve-se dar preferência às espécies que não possuem raízes superficiais, que possam danificar calçadas, muros, meio-fio e outros equipamentos

urbanos. Isso evita possíveis conflitos e danos, reduzindo a necessidade de manutenção frequente das árvores e dos equipamentos danificados;

j) Deve-se optar por espécies que sejam resistentes a pragas, doenças e outros fatores típicos do ambiente urbano, além de serem rústicas e tolerantes à poluição. Dessa forma, as árvores terão maior probabilidade de sobreviver e se desenvolver adequadamente, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida na cidade.

Levando em conta os princípios mencionados, foram selecionadas algumas espécies para serem utilizadas na arborização das vias de Almirante Tamandaré, as quais são listadas na Tabela 11.

Tabela 11: Espécies indicadas para implantação na arborização viária de Almirante Tamandaré – PR

Nome científico	Nome popular	Porte	Copa	Origem
Jacaranda puberula	Carobinha	P	C	N
Prunus serrulata	Cerejeira-do-Japão	P	C	E
Eugenia involucrata	Cerejeira-do-rio-grande	M/G	P	N
Lafoensia pacari	Dedaleiro	M	SC	N
Lafoensia vandelliana	Dedaleiro-amarelo	M	SC	N
Lagerstroemia indica	Extremosa	P	C	E
Cassia leptophylla	Falso-barbatimão	M	SC	N
Handroanthus albus	Ipê-amarelo-graúdo	G	C	N
Handroanthus chrysotrichus	Ipê-amarelo-miúdo	M	C	N
Handroanthus impetiginosus	Ipê-roxo-de-bola	G	C	N
Jacaranda mimosifolia	Jacarandá-mimoso	G	C	E
Plerma granulosum	Quaresmeira	P	P	N
Pleroma mutabili	Manacá-da-serra	P	SC	N
Parapiptadenia rigida	Monjoleiro	G	SC	N
Bauhinia variegata	Pata-de-vaca	P/M	P	N
Libidibia ferrea	Pau-ferro	G	SC	N
Senna multijuga	Pau-cigarra	M	SC	N
Allophylus edulis	Vacum	P/M	SC	N
Lagerstroemia speciosa	Resedá-gigante	G	C	E
Callistemon viminalis	Escova-de-garrafa	P	P	E
Tabebuia roseoalba	Ipê-branco	G	C	N
Handroanthus umbellatus	Ipê-amarelo-do-brejo	P	C	N
Liquidambar styraciflua	Liquidambar	G	C	E
Platanus acerifolia	Platanus	G	C	E

Nota: Porte: P= pequeno (até 5 m), M= médio (de 5 a 10 m), G= grande (mais de 10 m); Copa: C= caducifólia, SC= semi-caducifólia, P= perene; Origem: N = nativa, E = exótica.
FONTE: FUPEF (2023).

5.2 Espécies não recomendadas

Na sequência são apresentadas as espécies que não devem ser utilizadas no plantio de árvores nas vias públicas de Almirante Tamandaré, seja por características de invasão biológica ou por apresentarem riscos de toxicidade (Tabela 12). Os indivíduos dessas espécies já presentes nas ruas da cidade, deverão ser substituídos gradualmente por árvores das espécies indicadas.

Tabela 12: Espécies não recomendadas para o plantio na arborização viária de Almirante Tamandaré – PR.

Nome científico	Nome popular	Família
Acacia mearnsii	Acácia-negra	Fabaceae
Acacia podalyriifolia	Acácia-mimosa	Fabaceae
Aleurites fordii	Tungue	Euphorbiaceae
Archontophoenix cunninghamiana	Palmeira-real	Arecaceae
Buxus sempervirens	Buxinho	Buxaceae
Casuarina equisetifolia	Casuarina	Casuarinaceae
Citrus limon	Limoeiro	Rutaceae
Cotoneaster franchetti	Cotoneaster	Rosaceae
Dracaena fragrans	Pau-d'água	Asparagaceae
Eriobotrya japonica	Nespereira	Rosaceae
Euphorbia cotinifolia	Leiteiro-vermelho	Euphorbiaceae
Grevillea robusta	Grevilha	Proteacae
Hovenia dulcis	Uva-do-Japão	Rhamnaceae
Leucaena leucocephala	Leucena	Fabaceae
Ligustrum spp.	Alfeneiro	Oleaceae
Lithraea brasiliensis	Bugreiro	Anacardiaceae
Magnolia champaca	Magnólia-amarela	Magnoliaceae
Mangifera indica	Mangueira	Anacardiaceae
Melia azedarach	Cinamomo	Meliaceae
Mimosa pigra	Mimosa	Fabaceae
Morus nigra	Amora-preta	Moraceae
Murraya paniculata	Murta	Rutaceae
Nerium oleander	Espirradeira	Apocynaceae
Pinus spp.	Pinus	Pinaceae
Pittosporum undulatum	Pau-incenso	Pittosporaceae
Psidium guajava	Goiabeira	Myrtaceae
Punica granatum	Romã	Punicaceae
Pyracantha coccinea	Piracanta	Rosaceae
Robinia pseudoacacia	Falsa-acácia	Fabaceae
Rubus niveus	Amora-roxa	Rosaceae
Schefflera arboricola	Cheflera	Araliaceae
Schinus molle	Aroeira-salsa	Anacardiaceae
Schinus terebinthifolius	Aroeira	Anacardiaceae
Senna bicapsularis	Cássia-bicapsular	Fabaceae

...continuação

...continua

Nome científico	Nome popular	Família
Spartium junceum	Giesta	Fabaceae
Spathodea campanulata	Espatódea	Bignoniaceae
Syzygium cumini	Jambolão	Myrtaceae
Syzygium jambos	Jambo	Myrtaceae
Tecoma stans	Ipê-de-jardim	Bignoniaceae
Terminalia catappa	Sete-copas	Combretaceae
Thuja occidentalis	Tuia	Cupressaceae

FONTE: FUPEF (2023).

5.2 Espaçamento e distâncias mínimas de segurança

A posição das árvores no meio urbano deve ser planejada de forma adequada, sendo necessário respeitar distâncias mínimas pré-estabelecidas, entre as árvores e os mobiliários e equipamentos urbanos, as quais são descritas no Quadro 1.

Quadro 1: Distâncias mínimas recomendadas entre as árvores e os equipamentos urbanos de Almirante Tamandaré – PR

Distância mínima em relação a:	Pequeno porte (< 5,0 m)	Médio porte (5,0 a 10,0 m)	Grande porte (>10,0 m)
Esquinas	5,0 m		
Iluminação pública	4,0 m		
Postes	3,0 m	4,0 m	5,0 m
Placas de sinalização	A visão dos usuários não deve ser obstruída		
Hidrantes	1,0 m	2,0 m	3,0 m
Instalações subterrâneas	1,0 m		
Ramais de ligações subterrâneas	1,0 m	3,0 m	
Mobiliário urbano	2,0 m		3,0 m
Galerias subterrâneas	1,0 m		
Caixas de inspeção	2,0 m		3,0 m
Entrada de garagem	2,0 m		
Ponto de ônibus	4,0 m		
Fachadas de edificação	2,4 m		3,0 m
Guia rebaixada	1,0 m	2,0 m	1,5 vezes o raio da circunferência da base do tronco
Transformadores	5,0 m	8,0 m	12,0 m
Outras árvores	5,0 m	8,0 m	12,0 m

FONTE: Adaptado de COPEL (2015).

Visando evitar o conflito entre a arborização e os equipamentos urbanos, a COPEL (2015) fornece outras orientações, que seguem:

a) Deve-se evitar que as árvores interfiram no cone de iluminação (área formada pela iluminação direta da lâmpada do poste), para não comprometer a segurança da população;

b) Deve-se conduzir a copa de árvores de grande porte acima das fiações aéreas e da iluminação pública, por meio de podas adequadas e;

c) Para definir o espaçamento entre as mudas a serem plantadas deve-se considerar o porte da árvore quando adulta.

6 IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO

Após a seleção das espécies adequadas à arborização urbana do município, devem ser estabelecidas as diretrizes de implantação da arborização urbana, onde são determinados os padrões de qualidade das mudas destinadas à arborização, os procedimentos técnicos mais apropriadas para plantio e replantio, e o cronograma prioritário de implantação.

6.1 Características das mudas

A fim de evitar conflitos com o mobiliário urbano e reduzir a necessidade de intervenções durante o desenvolvimento das árvores, é essencial que as mudas destinadas à arborização urbana sigam padrões específicos.

Assim, para mudas destinadas ao plantio em calçadas, é recomendada a adoção dos seguintes padrões técnicos:

a) Estar incluída na lista de espécies recomendadas pelo presente PMAU (Item 5.1);

b) Apresentar formato arbóreo com fuste único, reto e copa bem definida;

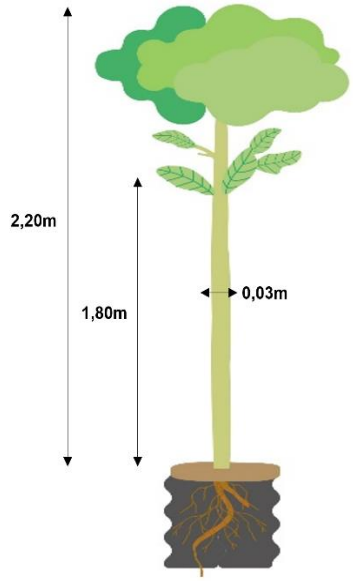
c) Possuir altura mínima de 2,20 m, com altura da primeira bifurcação acima de 1,80 m e DAP mínimo de 3 cm (Figura 27);

d) Apresentar bom estado nutricional, estrutural e fitossanitário;

e) Ter passado por um período de rustificação em viveiro e;

f) Possuir torrão bem definido em recipiente com capacidade de pelo menos 14 litros, sem raízes enoveladas.

Figura 27: Dimensões mínimas adequadas de mudas para arborização de ruas



FONTE: FUPEF (2023).

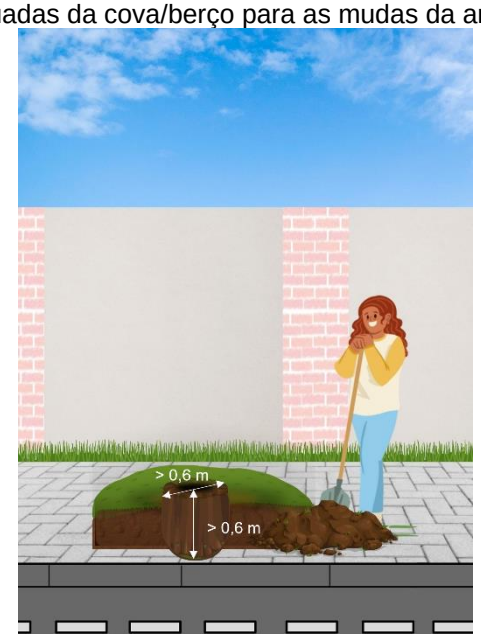
6.2 Procedimentos de plantio e replantio

Um bom planejamento de plantio é essencial para o desenvolvimento adequado das mudas. Por isso, é fundamental seguir as especificações técnicas adequadas para o coveamento, preparo do solo e plantio.

Para o preparo da cova, é necessário remover o solo atual, entulhos e cascalhos, para que a cova apresente dimensões mínimas de 0,60 m de diâmetro e 0,60 m de profundidade (Figura 28), considerando que essas dimensões devem ser aumentadas caso as condições do solo sejam inadequadas, como por exemplo em solos muito compactados.

Ao implantar a muda, ela deve ser centralizada na cova ou berço, deixando uma faixa de passagem de 1,50 m preservada. Todo o entulho resultante da quebra do passeio para a abertura da cova deve ser recolhido, assim como os resíduos de terra ou solo resultantes do plantio.

Figura 28: Dimensões adequadas da cova/berço para as mudas da arborização de ruas



FONTE: FUPEF (2023).

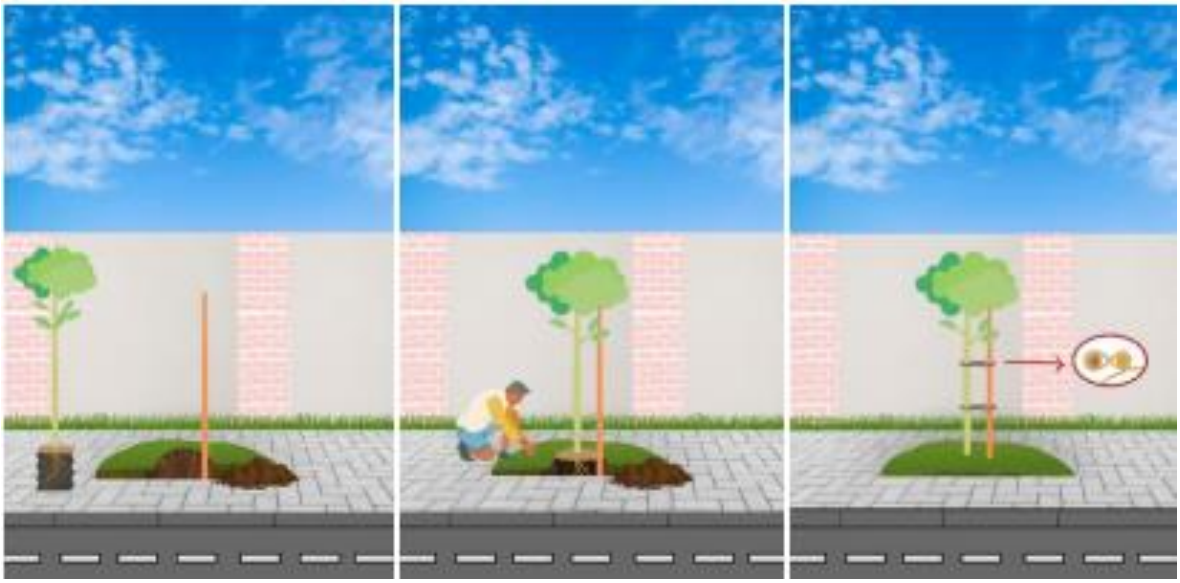
Após a abertura da cova, é imprescindível pensar na composição do solo, uma vez que ele será responsável pela estabilidade e nutrição da muda.

O solo da cova deve ser substituído por um com constituição, porosidade, estrutura e permeabilidade adequadas ao desenvolvimento da muda, utilizando adubos químicos e compostos orgânicos. Recomenda-se uma composição da cova com 1/3 de solo local original, 1/3 de substrato orgânico e 1/3 de areia.

Antes de colocar a muda na cova ou berço, é necessário instalar o tutor, que tem a função de garantir a estabilidade da muda recém plantada até que ela apresente bom enraizamento e estabilidade. O tutor deve ser colocado antes da muda para evitar danos ao torrão e às raízes. É recomendável utilizar materiais como bambu ou madeira, com altura mínima de 2,50 m, posicionando-o na base da cova, a uma profundidade de 0,50 m, como indicado na Figura 29.

Com o tutor já posicionado na cova, é hora de colocar a muda no solo. A embalagem que envolve o torrão deve ser retirada com cuidado para não prejudicar as raízes. É fundamental posicionar a muda bem no centro da cova ou berço, de modo que o colo da muda fique alinhado com a superfície do solo, evitando o afogamento do coleto (colo do tronco da muda, região entre as raízes e o tronco).

Figura 29: Posicionamento adequado do tutor e da muda na cova/berço



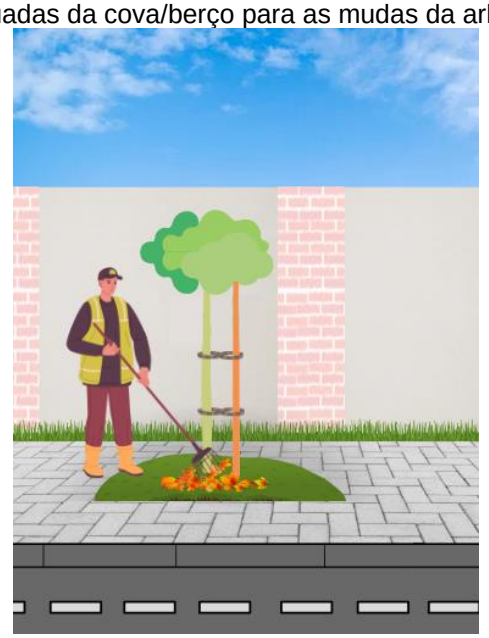
FONTE: FUPEF (2023).

Após posicionar a muda na cova ou berço, é hora de garantir que ela esteja bem amparada para o seu desenvolvimento. Para isso, é necessário amarrar o tronco da muda ao tutor com um material orgânico, que não prejudique a planta e se decomponha com o tempo. Barbante de algodão, sisal ou outros materiais similares são boas opções, evitando sempre o uso de plástico. A amarração deve ser feita em forma de "oito deitado" ou "infinito", permitindo certa mobilidade da muda à medida que cresce.

Após o plantio da muda, é essencial tomar medidas para proteger sua estabilidade e saúde nos primeiros dias. Para evitar erosão e manter a umidade do solo, recomenda-se a adição de material seco, como folhas ou palha, no colo da muda (Figura 30). Esse material também fornecerá nutrientes à planta e contribuirá para sua estabilidade.

Além disso, é crucial irrigar as mudas imediatamente após o plantio e continuar fazendo isso por cerca de 30 dias até que a muda esteja completamente estabilizada. Observar possíveis sintomas de deficiência e problemas no enraizamento é fundamental para aplicar as medidas de manejo necessárias, tais como irrigação, adubação ou até mesmo a substituição da muda.

Figura 30: Dimensões adequadas da cova/berço para as mudas da arborização de ruas



FONTE: FUPEF (2023).

6.3 Campanha de conscientização ambiental

Para que um plano de arborização seja bem-sucedido, é imprescindível que a comunidade local o apoie. Por isso, é fundamental que a população compreenda como a inclusão da vegetação na paisagem urbana pode ajudar a combater os problemas decorrentes da urbanização, gerando uma série de benefícios (SOUZA; CARDOSO; SILVA, 2013).

Também é importante que a população tenha ciência de que a preservação da arborização é dever de todos, uma vez todas as etapas que envolvem sua implantação e manutenção representam custos à administração municipal, de modo que o cuidado com as árvores pode representar economia aos cofres públicos e, consequentemente, ao bolso dos contribuintes (LEAL; BIONDI; ROCHADELLI, 2008).

De acordo com Biondi e Althaus (2005), a depredação por vandalismo é um problema recorrente após o plantio de árvores em áreas públicas e pode ser prevenida através de programas de educação ambiental.

Nesse sentido, a Lei nº 865/2001, que instituiu o Código de Meio Ambiente do município de Almirante Tamandaré, estabelece que um dos objetivos fundamentais da política municipal do meio ambiente é a promoção da educação

ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a conservação ambiental (ALMIRANTE TAMANDARÉ, 2001).

Da mesma forma, ações sobre a importância e os benefícios da arborização urbana poderão ser abordados por meio de uma campanha específica para a promoção da educação ambiental relacionada à arborização do município.

Pensando nisso, o Plano Municipal de Arborização Urbana deverá passar por uma aprovação na Câmara municipal, em sessão pública, com convite estendido a toda comunidade, para conscientizar os moradores quanto a atual situação do município e os próximos passos do Plano Municipal de Arborização Urbana.

Serão divulgadas cartilhas com linguagem informal, disponibilizada no site da prefeitura, com as principais informações do PMAU (ANEXO 2), as espécies recomendadas para arborização (ANEXO 3), além de um manual de poda (ANEXO 4), para incentivar a contribuição e participação da população no sucesso da arborização urbana, nos cuidados com as árvores e na aproximação com o meio natural.

Além disso, será divulgado um formulário eletrônico de acesso contínuo para contribuição dos moradores quanto as suas preferências e sugestões para a arborização (ANEXO 5), sendo este um canal facilitador na escolha das espécies e locais de implantação.

Algumas atividades de plantio também deverão ocorrer em parceria com a comunidade, especialmente nas praças dos bairros, conectando as pessoas com o espaço, gerando laços com o ambiente e o sentimento de pertencimento e proteção do lugar, garantindo assim, o sucesso da arborização e do seu uso adequado.

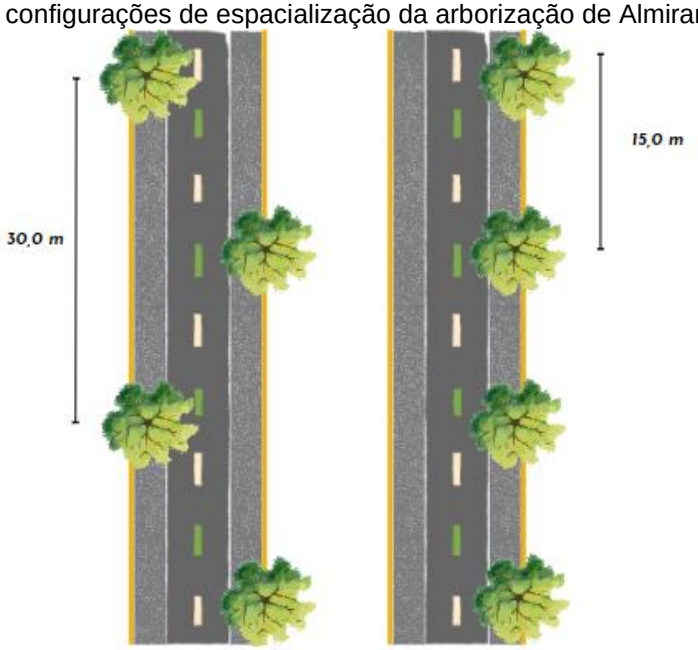
6.4 Cronograma de implantação

O cronograma de implantação da arborização urbana de Almirante Tamandaré levou em consideração a implantação de árvores com porte semelhante ao encontrado atualmente, com altura média de 7,0 m e diâmetro de

copa de 5,2 m, com espaçamento ideal entre árvores de 15,0 m, totalizando um ideal de 66 árvores por km de via.

Atualmente, o município apresenta 216 km de vias pavimentadas, o que indica a capacidade de implantação de 14.256 árvores. A distribuição da arborização nas vias pode ocorrer de forma bilateral alternada ou unilateral, dependendo das condições de calçada de cada local (Figura 31).

Figura 31: Possíveis configurações de espacialização da arborização de Almirante Tamandaré-PR



FONTE: FUPEF (2023).

Considerando os padrões de espaçamento ideal pré-definidos, a atual quantidade de árvores (3.321), a quantidade de árvores a serem removidas imediatamente e o dimensionamento de ruas urbanizadas no município (216 km), foi possível identificar que para que o município atinja a quantidade de arborização compatível com o planejado, seria necessária a implantação de 10.965 árvores em calçadas, nos próximos 5 anos.

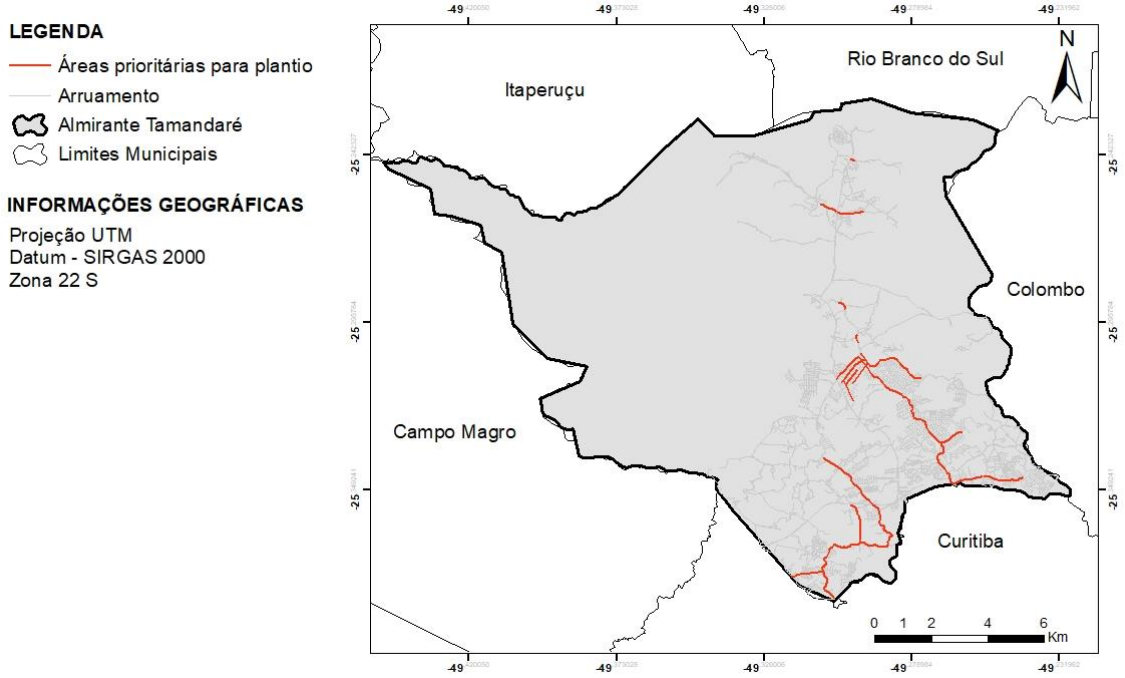
As vias prioritárias de plantio estão descritas na Tabela 13 e Figura 32.

Tabela 13: Vias prioritárias de implantação da arborização urbana de Almirante Tamandaré – PR

Bairro	Ruas
Centro	Rua Rachel Cândido de Siqueira até Rua Domingos Scucato; Avenida Emilio Johnson; Rua José Carlos Colodel; Rua Bertolina Kendrick de Oliveira; Rua Cel. João Candido de Oliveira; Rua João Batista de Siqueira.
Cachoeira	Rua Domingos Scucato; Rua Antônio Johnson; Avenida Francisco Kruger até Rua Professor Alberto Piekarz; Av. Professor Alberto Piekarz até Rua José Milek Filho; Rua José Milek Filho até Rua Paraguai e Rua Adjahir Bonfim Pinto; Rua Professor Alfredo Valente, da Avenida Francisco Kruger até Rua Curitiba.
Lamenha Grande	Rua Vereador Wadislau Bugalski.
Tanguá	Rua das Laranjeiras; Rua Professor Alberto Krause; Rua das Amoreiras (parcial/trechos com calçada); Rua Affonso Mathucewski.
Mato Dentro	Rua Pedro Teixeira Alves - 02 trechos (1º trecho: próximo ao Estádio Municipal; 2º trecho: área de entroncamento com a Rua Francisco Buzato).
Tranqueira	Rua Antônio Stocchero (Rodovia dos Minérios até CMEI Octacilia Betes Chimelli); Rua Frei Beda de Gavello (Rodovia dos Minérios até Rua Solano Lopes).
Areias	Rua Bortolo Muraro (Rodovia dos Minérios até Rua Nilo Cropelato Matias).
São Francisco	Rua José Real Prado até Loteamento Campo Verde.

FONTE: FUPEF (2023).

Figura 32: Vias prioritárias de implantação da arborização urbana de Almirante Tamandaré – PR



Visando a otimização dos processos de manejo na arborização viária, será priorizada a implantação de uma mesma espécie a cada 500 m de vias, podendo incluir até 3 espécies por vias, nas ruas e avenidas de maior comprimento.

7 MANUTENÇÃO DA ARBORIZAÇÃO

A poda é uma das práticas mais comuns na arborização urbana, seja por motivos estéticos, funcionais ou de segurança, e quando bem executada pode melhorar a estrutura da árvore e prolongar a sua vida útil. Embora seja muitas vezes necessária, a poda realizada de forma inadequada pode prejudicar a saúde e longevidade da arborização (PAIVA; GONÇALVES, 2012). De fato, a arborização de áreas urbanas é afetada por diversos fatores, sendo a poda uma das práticas mais complexas e que exige técnicas adequadas.

Vale salientar que os danos causados por podas inadequadas da arborização não prejudicam apenas as árvores, mas também colocam em risco a urbanização e a população próxima, já que a estabilidade da árvore pode ficar comprometida a ponto de causar a sua queda (RIBEIRO *et al*., 2021). Por isso, é de extrema importância que sejam respeitadas as técnicas e normas que garantam o bom desenvolvimento estrutural e fitossanitário das árvores, para que esta possa proporcionar plenamente seus benefícios sem oferecer riscos à população (PAIVA; GONÇALVES, 2012).

Nesse sentido, a norma NBR 16.246-1 (ABNT, 2013) estabelece as técnicas adequadas de poda, bem como os tipos de corte e a destinação dos resíduos. Além disso, a norma define que durante a poda não devem ser removidos mais que 25% do volume da copa e 25% de folhagem de cada ramo remanescente, garantindo assim a segurança da arborização urbana.

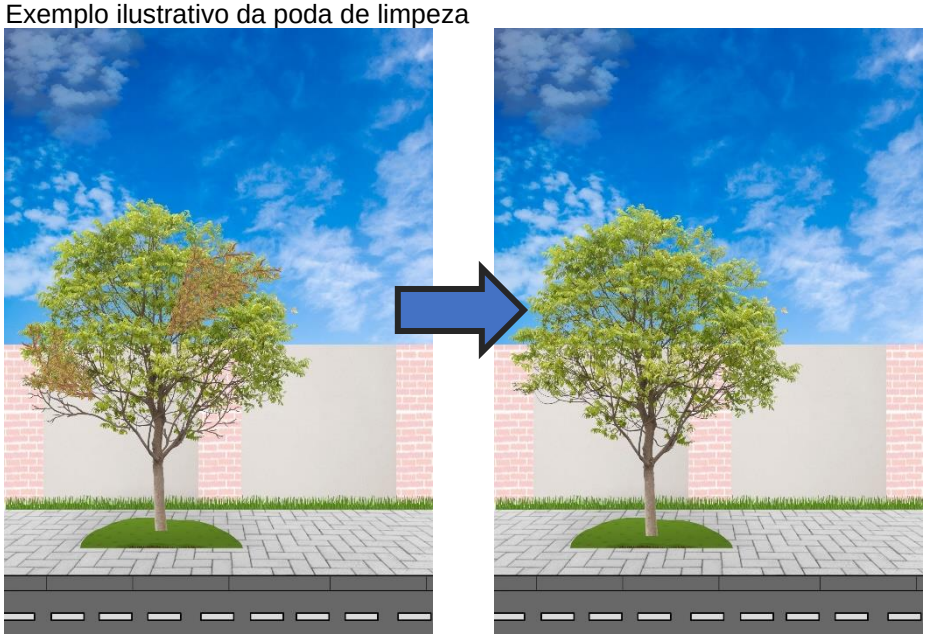
7.1 Tipos de poda

De acordo com a NBR 16.246-1 (ABNT, 2013), as podas mais comumente utilizadas, denominadas de podas comuns, são: poda de limpeza, elevação, desrama/raleamento, redução, restauração, poda de condução e poda de palmeiras.

7.1.1 Poda de limpeza

A poda de limpeza é uma prática considerada leve, pois consiste na remoção de galhos mortos, quebrados, doentes, mal formados e infestados por pragas, que naturalmente não contribuem para o bom funcionamento fisiológico da árvore (Figura 33).

Figura 33: Exemplo ilustrativo da poda de limpeza

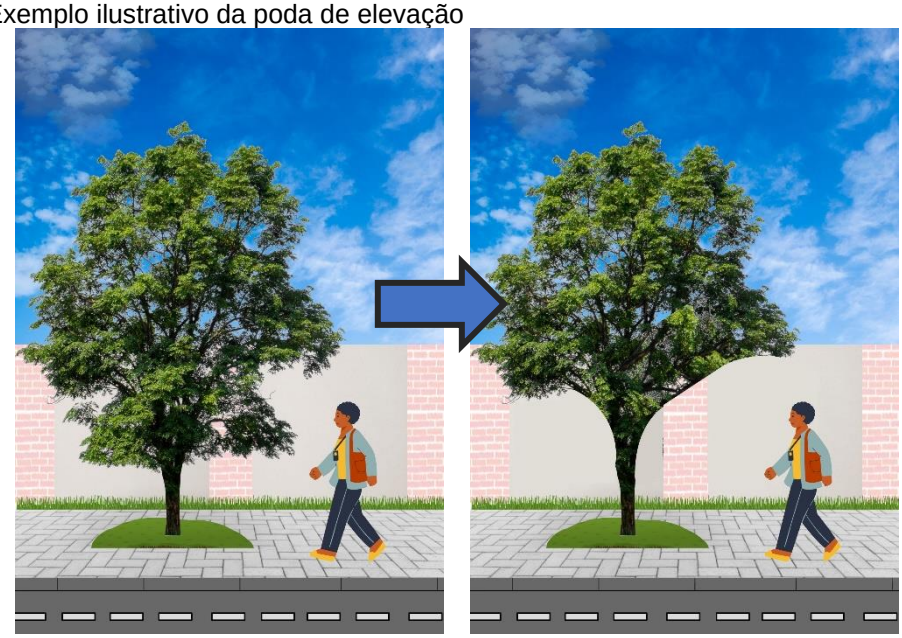


FONTE: FUPEF (2023).

7.1.2 Poda de elevação

A poda de elevação tem como objetivo aumentar a altura da base da copa, removendo os galhos inferiores. É uma técnica comumente utilizada na arborização urbana para facilitar a circulação de pedestres e veículos e garantir a segurança da população (Figura 34).

Figura 34: Exemplo ilustrativo da poda de elevação

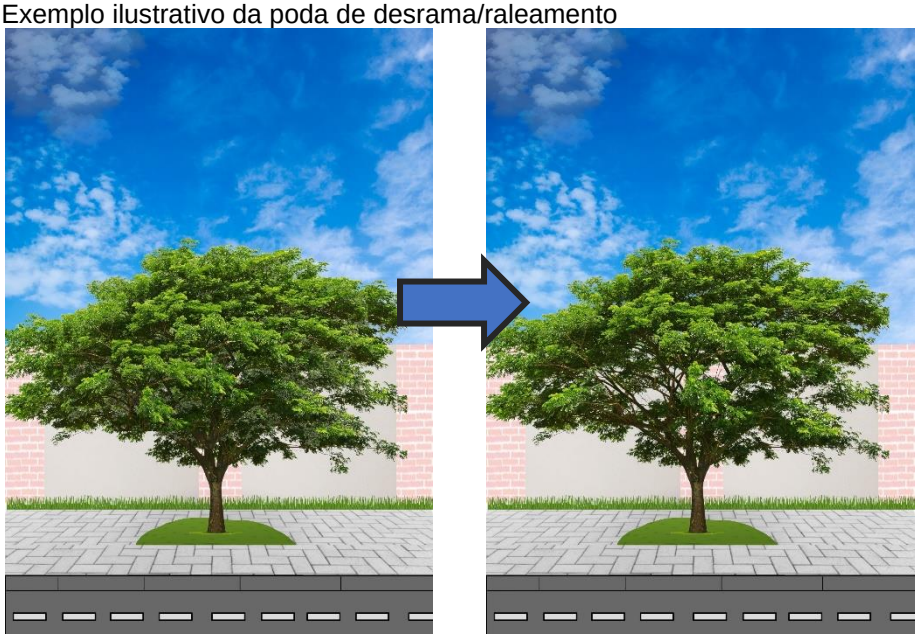


FONTE: FUPEF (2023).

7.1.3 Poda de desrama/raleamento

A densidade excessiva de copas pode prejudicar a entrada de luz no interior da árvore, comprometendo a saúde dos ramos e favorecendo o crescimento desordenado, como a formação de galhos que crescem em atrito. A poda de desrama ou raleamento, por sua vez, busca reduzir a densidade de ramos no interior da copa, promovendo a entrada de luz e melhorando a estrutura da árvore (Figura 35).

Figura 35: Exemplo ilustrativo da poda de desrama/raleamento

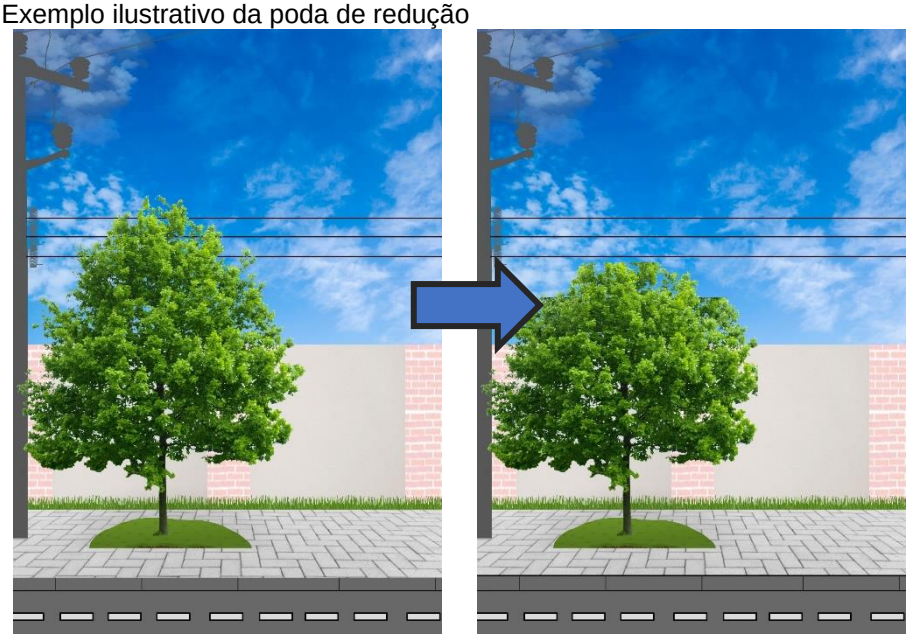


FONTE: FUPEF (2023).

7.1.4 Poda de redução

A poda de redução tem como objetivo diminuir a altura ou largura da copa e é uma das podas mais comuns na arborização urbana, principalmente para reduzir conflitos com a fiação elétrica e telefônica (Figura 36).

Figura 36: Exemplo ilustrativo da poda de redução



FONTE: FUPEF (2023).

No entanto, é importante ressaltar que a NBR 16246-1 (ABNT, 2013) destaca que a poda de redução deve ser realizada apenas por podadores capacitados em sistema elétrico de potência, seguindo as normas estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego. Além disso, assim como em outros tipos de poda, a redução não deve retirar mais de 25% da copa da árvore.

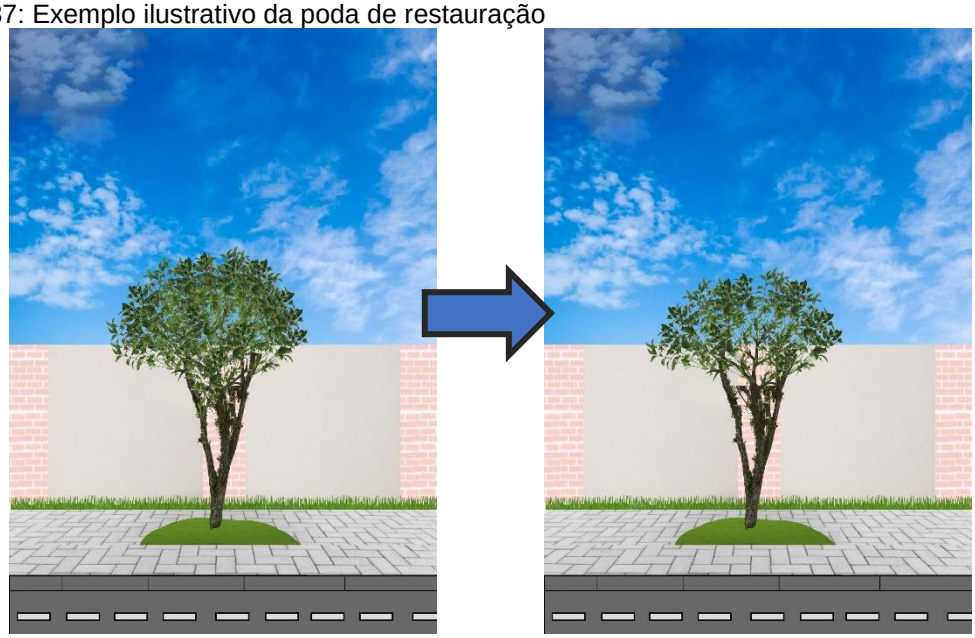
É importante não confundir a poda de redução com a poda drástica ou de destopo, uma técnica inapropriada que remove excessivamente o tamanho da árvore, mantendo apenas ramos incapazes de realizar fotossíntese. É importante lembrar que a poda drástica é proibida pela Lei de Crimes Ambientais, Lei 9.605/98 (BRASIL, 1998).

7.1.5 Poda de restauração

A poda de restauração é uma técnica utilizada para recuperar a estrutura das árvores que sofreram danos ou descaracterização da copa, como, por exemplo, após uma poda drástica, que resultou na emissão de muitos ramos epicórmicos.

Seu principal objetivo é direcionar o crescimento e recuperação da árvore, selecionando os melhores galhos para o desenvolvimento da copa e removendo os galhos malformados, que podem comprometer sua fisiologia e estrutura. Essa poda é especialmente importante, pois as árvores que sofreram danos podem ter um crescimento desordenado e desequilibrado, prejudicando a saúde da árvore e sua capacidade de cumprir suas funções ambientais (Figura 37).

Figura 37: Exemplo ilustrativo da poda de restauração

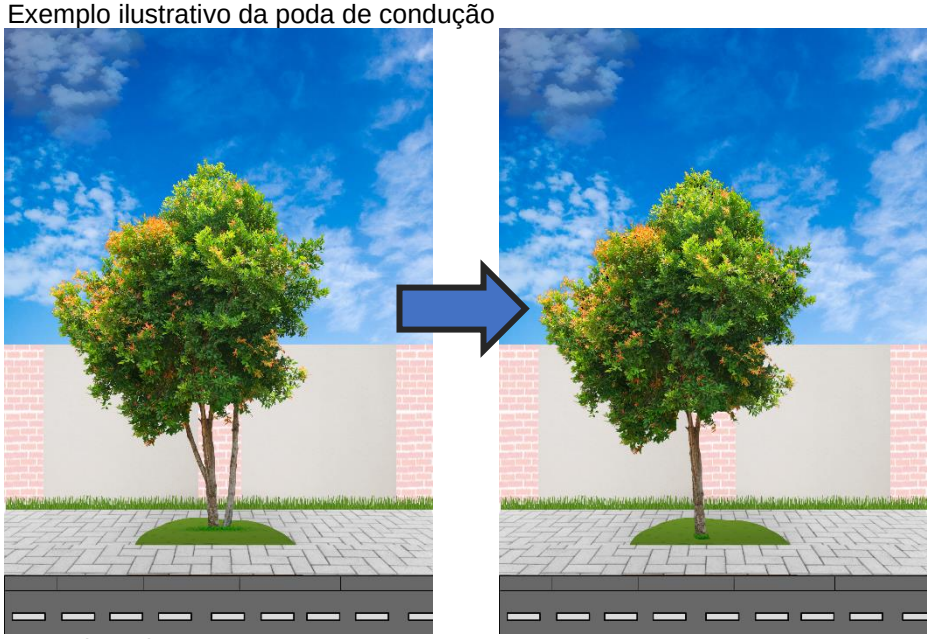


FONTE: FUPEF (2023).

7.1.6 Poda de condução

A poda de condução tem por objetivo remover galhos potencialmente defeituosos, galhos codominantes ou em atrito, promover o desenvolvimento de um ramo líder, manter o fuste reto e prevenir futuros conflitos com mobiliário urbano (Figura 38).

Figura 38: Exemplo ilustrativo da poda de condução



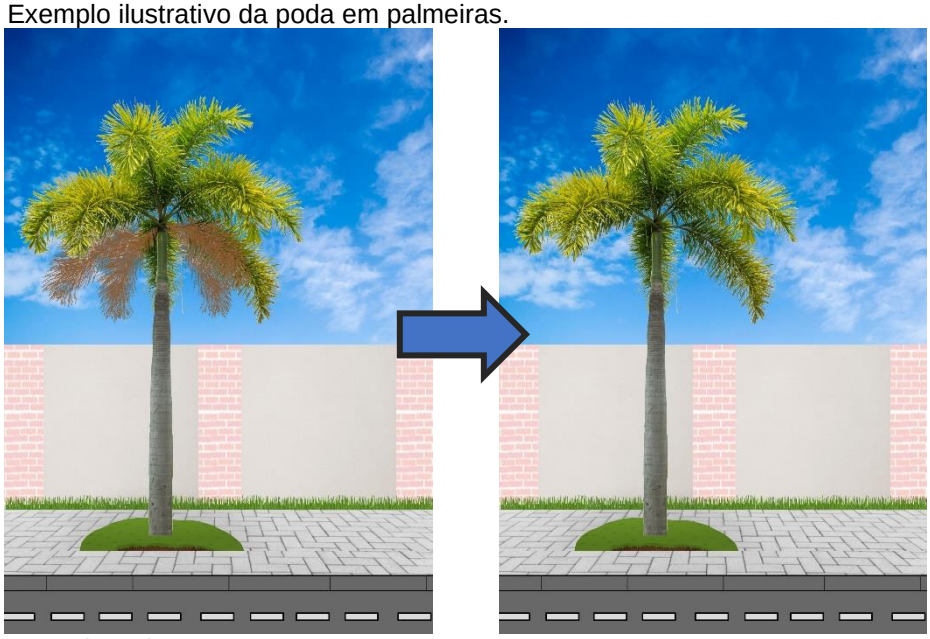
FONTE: FUPEF (2023).

7.1.7 Poda de palmeiras

As palmeiras apresentam uma característica fisiológica diferente das árvores e arbustos, pois possuem apenas um meristema apical*. Isso significa que a remoção do seu meristema apical pode levar à morte da planta.

Por esse motivo, a poda de palmeiras só é recomendada em casos de risco iminente, como quando uma ou mais partes da planta (frondes, inflorescências, frutos e pecíolos) representam perigo. A remoção das frondes deve ser restrita às folhas mortas ou abaixo do eixo horizontal, evitando-se a retirada das folhas vivas acima desse ponto (Figura 39).

Figura 39: Exemplo ilustrativo da poda em palmeiras.



FONTE: FUPEF (2023).

*O meristema apical é a região da planta responsável pela formação de novas células, tecidos e órgãos. Na atividade meristemática, a divisão celular resulta em aumento da quantidade de células, sendo este o responsável pelo crescimento em altura e largura das plantas. Os meristemas podem ser classificados de acordo com a posição que ocupam na planta, sendo chamados de meristema apical, ou primário, aquele responsável pelo crescimento nas extremidades verticais das plantas, como o ápice da raiz e o ápice do caule/tronco; e meristema lateral, ou secundário, aquele responsável pelo desenvolvimento lateral das plantas. A maioria das plantas monocotiledôneas, como as palmeiras, apresentam em seu ciclo de vida somente o meristema apical (primário) e não apresentam meristema lateral (secundário). Por este motivo, a poda de palmeiras deve ser realizada com precaução.

7.2 Técnicas de corte

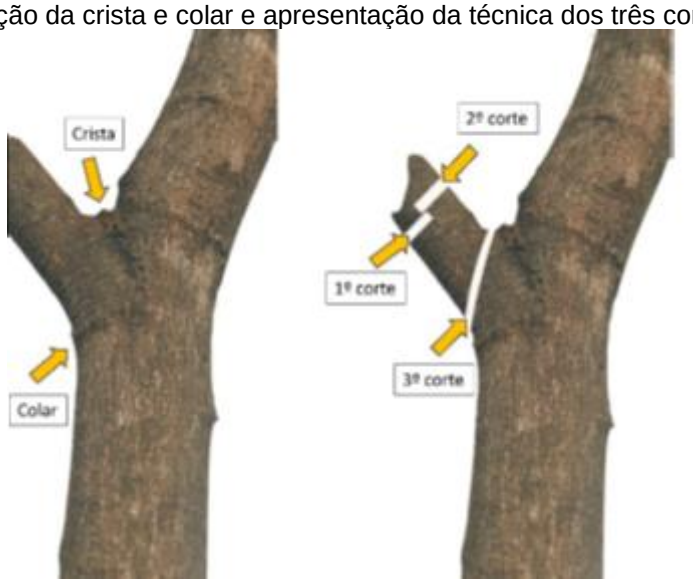
Além de estabelecer as técnicas de poda, a Norma NBR 16246-1 apresenta os procedimentos para a poda de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas em áreas urbanas, em conformidade com a legislação vigente. Segundo essa norma, é primordial avaliar o objetivo da poda, considerando o ciclo de crescimento e a arquitetura da copa da espécie, e o tipo de poda a ser realizada, para que não seja retirado mais de 25% da copa (ABNT, 2013).

A poda deve ser executada sem danificar a crista e o colar da casca, e sem deixar “cabides” nos galhos, evitando danos a outras partes da árvore, outras plantas ou propriedades (ABNT, 2013). Os galhos chamados cabides são os galhos remanescentes de podas realizadas fora da crista ou colar, que tem uma compartimentalização mais lenta, com maiores chances de apodrecimento do próprio galho ou dos ramos de origem.

Caso seja necessário cortar galhos de maiores dimensões, com diâmetro superior a 5,0 cm, deve-se seguir a técnica dos três cortes, para evitar lascas ou queimaduras na madeira ou ainda rompimento da casca (ABNT, 2013).

Conforme orientações da *European Arboricultural Standards* (EAS, 2021), o primeiro corte deve ser realizado na base do galho, a cerca de 10 a 30 cm da base, retirando cerca de ¼ a ⅓ do diâmetro do galho, dependendo da espécie, já o segundo corte deve ser feito na parte superior do galho, ligeiramente afastado do primeiro corte, até que o galho caia ou seja quebrado à mão, enquanto no terceiro corte remove-se o toco remanescente (Figura 40).

Figura 40: Localização da crista e colar e apresentação da técnica dos três cortes



FONTE: FUPEF (2023).

De acordo com a norma ABNT 16246-1, não é recomendado o uso de substâncias para o tratamento de lesões ou cortes de poda. Para limpar a casca próxima às lesões, deve-se remover cuidadosamente o tecido solto e danificado (ABNT, 2013).

7.3 Ferramentas utilizadas

Para a poda de galhos menores, recomenda-se o uso de ferramentas manuais, como serras manuais de arco ou curva, tesouras de poda simples ou de cabo alongado, ou tesourões (SÃO PAULO, 2012; EAS, 2021). Para galhos com diâmetro superior a 5,0 cm, podem ser usadas motosserras, mas apenas por operadores capacitados de acordo com a NR 12 - Máquinas e Equipamentos e com licença de porte e uso concedida pela Instrução Normativa nº 31/2009 do IBAMA (SÃO PAULO, 2012). É essencial que todas as ferramentas estejam afiadas, limpas e adequadas para a execução do trabalho (EAS, 2021).

As ferramentas de impacto, como facões, machados e foices, só podem ser usadas para processar os resíduos da poda no solo, a fim de reduzir o volume do material (ABNT, 2013; EAS, 2021).

Para garantir a segurança dos trabalhadores, é obrigatório o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como capacetes, óculos de proteção, protetores auriculares, calças e blusas com adesivos refletores, luvas

de couro e sapatos com solado reforçado. Os operadores de motosserra devem usar calças de náilon anticorte e calçados com biqueira de aço (SÃO PAULO, 2012).

Ao redor das árvores que serão podadas, devem ser usados Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs), como fitas de cores chamativas para isolar a área, cones e placas de sinalização para proteger os trabalhadores e garantir a segurança de pedestres e veículos. Para podas acima de dois metros de altura, é necessário seguir as normas NR18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e NR 35 - Trabalho em Altura (SÃO PAULO, 2012).

7.4 Responsabilidade técnica

Para garantir a segurança e a preservação ambiental, a poda de árvores em logradouros públicos deve ser realizada exclusivamente por profissionais habilitados. Antes da execução, é obrigatória a obtenção de autorização da Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente de Almirante Tamandaré, ou quem vier a substituir.

7.5 Destinação dos resíduos

Os resíduos resultantes da poda e remoção de árvores devem ser depositados em local apropriado e devidamente licenciado para este fim, que propiciem a reutilização da madeira, a preservação do carbono armazenado, a realização de atividades de jardinagem e paisagismo, ou mesmo a geração de renda a partir deste material (ABNT, 2013).

Em 2021, a prefeitura municipal de Almirante Tamandaré iniciou a revisão e atualização do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que substituirá as disposições da Lei nº 642, de 22 de dezembro de 1998, que instituiu a Política de Resíduos Sólidos do município de Almirante Tamandaré e atualmente regula a coleta e tratamento de resíduos provenientes de podas do município (ALMIRANTE TAMANDARÉ, 1998).

7.6 Procedimentos para solicitar autorização da supressão

Para solicitar a supressão de árvores em áreas públicas do município, é necessário que o morador solicite a avaliação do indivíduo arbóreo junto à Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente.

Após a realização de vistoria técnica por profissional habilitado, será avaliada a necessidade e a viabilidade da supressão, bem como as compensações ambientais aplicáveis, com base no laudo técnico elaborado.

Vale ressaltar que a prefeitura não realiza supressão de indivíduos dentro de propriedades particulares.

8 MONITORAMENTO DA ARBORIZAÇÃO

O monitoramento da arborização urbana é uma prática essencial para avaliar a dinâmica da vegetação, identificar a taxa de sobrevivência das árvores, determinar as espécies mais adequadas e resistentes, e garantir a segurança da população (CEMIG, 2011). É importante ressaltar que as árvores urbanas possuem reações e crescimento fisiológico próprio, que são influenciados pelo ambiente e interferências externas.

Realizar estudos periódicos ou contínuos da arborização permite a criação de um banco de dados que se torna uma valiosa ferramenta de manejo e avaliação das árvores, possibilitando comparações, análises e acompanhamento da evolução da vegetação (SILVA FILHO, 2002). Esses dados são fundamentais para embasar decisões relacionadas ao planejamento urbano e garantir a efetividade das ações de conscientização da população.

Para assegurar um bom desenvolvimento da arborização serão normatizadas as atividades de implantação e manejo, além de realizar avaliações periódicas do risco de queda, especialmente após eventos climáticos extremos. Além disso, será realizado periodicamente, o inventário completo da arborização (a cada 5 anos) de forma regular, a fim de obter informações abrangentes sobre as árvores presentes no ambiente urbano.

Em Almirante Tamandaré, o monitoramento da arborização urbana será realizado por meio da avaliação semestral das mudas implantadas pela prefeitura, durante os dois primeiros anos de implantação. Essa avaliação fornecerá dados sobre as condições estruturais e fitossanitárias das mudas, bem como sua altura total e circunferência do tronco à altura do peito, permitindo acompanhar seu desenvolvimento ao longo do tempo.

Além disso, será realizado um inventário periódico, que envolverá a avaliação dos mesmos indivíduos monitorados nos inventários anteriores, identificados por coordenadas geográficas. Também serão incluídos novos indivíduos no inventário, garantindo que pelo menos 5% da população de árvores presentes nas calçadas sejam avaliados. Para garantir a representatividade estatística entre os bairros, a distribuição dessas avaliações será estratificada.

Esse monitoramento contínuo e abrangente da arborização urbana em Almirante Tamandaré permitirá um melhor entendimento do seu desenvolvimento e condições ao longo do tempo, contribuindo para a adoção de medidas adequadas de manejo, preservação e planejamento urbano sustentável.

9 TOMBAMENTO E ÁRVORES IMUNES DE CORTE

O tombamento de árvores que possuem singular importância ornamental, histórica e/ou ecológica é regido pela Lei Estadual nº 1211 de 16 de setembro de 1953, conhecida como a Lei do Patrimônio Histórico, Artístico e Natural do Estado do Paraná (PARANÁ, 1953), a qual dispõe sobre o patrimônio histórico, artístico e natural do estado do Paraná.

O artigo 1º da referida lei define quais são essas árvores.

> Constitui o patrimônio histórico, artístico e natural do Estado do Paraná o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no Estado e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Paraná, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico, assim como os monumento naturais, os sítios e paisagens que importa conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou agenciados pela indústria humana (PARANÁ, 1953, art. 1).

O artigo 3º desta lei estabelece que a Divisão do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural do Paraná deve inscrever as árvores tombadas no Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, que abrange, entre outros, os monumentos naturais (PARANÁ, 1953).

Além disso, o artigo 14 da mesma lei determina que as árvores tombadas não podem ser manejadas sem autorização prévia.

> As coisas tombadas não poderão em caso nenhum ser destruídas, demolidas ou mutiladas, nem sem prévia autorização do Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural do Paraná, ser reparadas, pintadas ou restauradas, sob pena de multa de cinquenta por cento (50%) do dano causado (PARANÁ, 1953, art. 14).

O município de Almirante Tamandaré, até o momento, não apresenta exemplares arbóreos tombados. No entanto, de acordo com orientações do Ministério Público do Estado do Paraná (MPPR, 2018), é possível proceder ao tombamento de árvores oficialmente declaradas como ameaçadas de extinção e que estejam comprovadamente ligadas a fatos históricos ou cívicos do município. Um exemplo de espécie que se enquadra nesse critério são as árvores da espécie *Araucaria angustifolia*, encontradas tanto em propriedades públicas quanto privadas no município.

Essas medidas de proteção e tombamento têm como objetivo preservar o patrimônio arbóreo de valor histórico, cultural e ambiental, garantindo sua conservação para as gerações futuras e promovendo a conscientização sobre a importância da preservação da biodiversidade em áreas urbanas.

10 GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO

Toda a gestão da arborização urbana, incluindo as etapas de planejamento, implantação, manutenção, monitoramento, licenciamento e fiscalização são de responsabilidade do Departamento de Meio Ambiente de Almirante Tamandaré ou quem vier a substituir.

A realização de podas e remoção de árvores em vias públicas são realizados por empresa terceirizada contratada pela Prefeitura Municipal, de acordo com a ordem de serviço e o planejamento do Departamento de Meio Ambiente.

Para implantação da arborização urbana, serão adquiridas mudas com padrão adequado, em viveiros comerciais por meio de licitação/pregão eletrônico.

Os recursos financeiros para a contratação da empresa que irá executar o Plano Municipal de Arborização Urbana de Almirante Tamandaré serão oriundos do Fundo Municipal de Meio Ambiente (FMMA).

A cada ano, será elaborada e ajustada a dotação orçamentária de recursos financeiros para a programação anual do município do período administrativo seguinte, em conformidade com a proposta vigente.

11 CRONOGRAMA

O cronograma de atividades final reúne as principais atividades de manejo a serem realizadas no município, de acordo com os resultados obtidos pelo diagnóstico da arborização urbana e os resultados de solicitações à Secretaria do Meio Ambiente, considerando o período de 5 anos (Tabela 14).

Tabela 14: Descrição das atividades a serem realizadas semestralmente para o atendimento ao Plano Municipal de Arborização Urbana de Almirante Tamandaré – PR.

Atividade de manejo/ Período	Diagnóstico extrapolado 2023	Projeção futura					Total da projeção estimada
		2024	2025	2026	2027	2028	
Plantio	10.965	2.193	2.193	2.193	2.193	2.193	10.965
Poda	1.145	1.000	500	500	500	500	3.000
Supressão	346	346	*	*	*	*	346+
Análise de risco	1.660	500	500	500	500	500	2.500

Nota: *= quantas forem protocoladas e autorizadas pelo Departamento de Meio Ambiente.

No ano de 2028 deverá ser realizado o monitoramento da arborização, conforme descrito no item 8 deste Plano, e atualizadas as necessidades de manejo no cronograma de atividades.

REFERÊNCIAS

ALMIRANTE TAMANDARÉ. Lei nº 642, de 22 de dezembro de 1998. Institui padrões, critérios e dá outras providências, para a política de resíduos sólidos, no município de Almirante Tamandaré. **Legislação Municipal**. 1998. Disponível em: <https://leismunicipais.
com.br/a/pr/a/almirante-tamandare/lei-ordinaria/1998/65/642/lei-ordinaria-n-642-1998-institui-padroes-criterios-e-da-outras-providencias-para-a-politica-de-residuos-solidos-no-municipio-de-almirante-tamandare>. Acesso em: 28 abr. 2023.

ALMIRANTE TAMANDARÉ. Lei nº 865, de 14 de dezembro de 2001. Institui o código de meio ambiente do município de Almirante Tamandaré e dá outras providências. **Legislação Municipal**. 2001. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/pr/a1/ almirante-tamandare/lei-ordinaria/2001/86/865/lei-ordinaria-n-865-2001-institui-o-codigo-de-meio-ambiente-do-municipio-de-almirante-tamandare-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 28 abr. 2023.

ALMIRANTE TAMANDARÉ. Lei nº 1.342, de 14 de maio de 2008. Estabelece nova delimitação dos bairros do município de Almirante Tamandaré, e dá outras providências. **Legislação Municipal**. 2008. Disponível em: <https://camara-municipal-de-almirante-tamandare.jusbrasil.com.br/legislacao/570285/lei-1342-08>. Acesso em: 21 mar. 2023.

ALMIRANTE TAMANDARÉ. Lei Complementar nº 77/2018. Institui o Plano Diretor Municipal, e estabelece Objetivos, Instrumentos e Diretrizes para as Ações de Planejamento no Município de Almirante Tamandaré. **Legislação Municipal**. 2018. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/a/almirante-tamandare/lei-complementar/2018/8/77/lei-complementar-n-77-2018-institui-o-plano-diretor-municipal-e-estabelece-objetivos-instrumentos-e-diretrizes-para-as-acoes-de-planejamento-no-municipio-de-almirante-tamandare>. Acesso em: 22 mar. 2023.

ALMIRANTE TAMANDARÉ. Lei nº 2.284, de 30 de novembro de 2021. Institui o programa municipal de arborização e jardins em unidades escolares e logradouros públicos (praças, prédios e vias) no município de Almirante Tamandaré e dá outras providências. **Legislação Municipal**. 2021. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/pr/a/almirante-tamandare/lei-ordinaria/2021/229/2284/lei-ordinaria-n-2284-2021-institui-programa-municipal-de-arborizacao-e-jardins-em-unidades-escolares-e-logradouros-publicos-pracas-

predios-e-vias-no-municipio-de-almirante-tamandare-e-da-outras-providencias?q=arboriza%C3%A7%C3%A3o+urbana>. Acesso em: 22 mar. 2023.

ARAUJO, M. L. M. **A influência do aquífero Carste em Almirante Tamandaré**. Coordenação da região metropolitana de Curitiba – COMEC (chd-007/2006). Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-erra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/geografar_a_infuencia_do_carste_em_at.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, p. 162, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR: 16246-1/2013: Florestas urbanas** — Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas - Parte 1: Poda. Rio de Janeiro, 2013, 14 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-16246-3/2019: Florestas urbanas** — Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas - Parte 3: Avaliação de risco de árvores. Rio de Janeiro, 2019, 14 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (ABAS). **Águas subterrâneas o que são?** Disponível em: <https://www.abas.org/aguas-subterraneas-o-que-sao/#ind21>. Acesso em: 13 abr. 2023.

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

BOBROWSKI, R. A floresta urbana e a arborização de ruas. In: BIONDI, D. **Floresta urbana**. Curitiba: O autor, 2015. p. 81-108.

BRASIL. Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em:<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em: 27 abr. 2023.

CASTRO, D. C.; ALESSO, C. A.; IACONIS, A.; CERINO, M. C.; BUYATTI, M. Factors influencing street tree hazard condition in Rafaela, Argentina. **Árvore**, Viçosa, v. 43, n. 4, 2019.

CLIMATE-DATA.ORG. **Clima:** Almirante Tamandaré. 2023. Disponível em: < https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/parana/almirante-tamandare-4491//> Acesso em: 05 abr. 2023.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS (CEMIG). **Manual de arborização**. Superintendência do Meio Ambiente/CEMIG. Belo Horizonte, 2011, 40 p.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA ELÉTRICA (COPEL). **Arborização de vias públicas** – guia para os municípios. Curitiba: COPEL, 2015, 56 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Araucária:** particularidades, propagação e manejo de plantios. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 163 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Mapa de solos do estado do Paraná**, 2020. Disponível em: <http://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Aparana_solos_20201105>. Acesso em: 27 mar. 2023.

EUROPEAN ARBORICULTURAL STANDARDS (EAS). **Estándares europeos de arboricultura** – estándar de poda de árboles. Česko: European Arboricultural Standards, 2021. 43 p.

FALASCA, S. L.; DEL FRESNO, C. M.; ULBERICH, C. Possibilities for growing queen palm (*Syagrus romanzofianna*) in Argentina as a biodiesel producer under semi-arid climate conditions. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 37, n. 19, p. 14843-14848, 2012.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (FBDS). **Mapas,** 2014. Disponível em: <http://geo.fbds.org.br/PR/SAO_JOSE_DOS_PINHAIS/MAPAS/>. Acesso em: 27 mar. 2023.

FURLAN, D. L. S.; FRÓES, A. C. S. Ocupações de áreas ambientalmente frágeis em Almirante Tamandaré/PR: o direito à moradia em face da preservação do meio ambiente. **Cadernos Metrópole**, São Paulo, v. 22, n. 48, p. 579-600, 2020.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Arborização Urbana**. Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 1997. 48 p.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Implantação silvicultura urbana**: implantação e manejo. Viçosa: Aprenda fácil, 2006.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR). **Atlas climático do Paraná**. Londrina: Instituto Agronômico do Paraná, 2019. 210 p.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). **Formações fitogeográficas do estado do Paraná**, 2020. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/mapa_fitogeografico_a3.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2023.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). **Aquífero**, 2023. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Aquifero> Acesso em: 13 abr. 2023.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). **Inventário florestal do estado do Paraná**. Relatório geral - Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná (IAP), 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produto Interno Bruto dos municípios 2018**, 2020. Tabelas. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html>. Acesso em: 22 mar. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Almirante Tamandaré (PR**) – cidades e estados, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/almirante-tamandare/panorama>. Acesso em: 21 mar. 2023.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). 2023. **Caderno estatístico** – município de Almirante Tamandaré. Curitiba, 2023. 51 p.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Unidades de conservação no Brasil**. 2022. Disponível em: < https://uc.socioambiental.org/mapa >. Acesso em: 10 abr. 2023.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS (ITCG). **Formações fitogeográficas -** estado do Paraná. Curitiba: ITCG, 2009.

KOTOVISKI FILHO, A. I. **Considerações históricas e geográficas sobre o município de Almirante Tamandaré - PR**. Almirante Tamandaré, PR: Ed. do Autor, 2013. 568 p.

LEAL, L.; BIONDI, D.; ROCHADELLI, R. Custos de implantação e manutenção da arborização de ruas da cidade de Curitiba, PR. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, p. 557 - 565, 2008.

MARIA, T. R. B. C. **Influência da poda no risco de queda da arborização viária de Itanhaém – SP**.132 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

MILANO, M S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR**. 130f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), UFPR, Curitiba, Paraná, 1984.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO PARANÁ (MPPR). **Manual para elaboração do plano municipal de arborização**. Organização Paula Broering Gomes Pinheiro. — 2. ed. — Curitiba: Procuradoria-Geral de Justiça, 2018. 65 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. **Legislação Federal**. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

NUNES. A. S.; HIGUCHI, P.; SILVA, A. C.; KILCA, R. V.; SILVA, M. A. F.; LARSEN, J. G. *Ligustrum lucidum* como uma espécie invasora oportunista em uma floresta com araucária no sul do Brasil. **Rodriguésia**, v. 69, n. 2, p. 351-362, 2018.

OLIVEIRA, T. W. G.; MILANI, J. E. F.; BLUM, C. T. Phenological behavior of the invasive species *Ligustrum lucidum* in an urban forest fragment in Curitiba, Parana state, Brazil. **Floresta**, v. 46, n. 3, p. 371–378, 2016.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Silvicultura urbana**. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2012.

PARANÁ. Lei nº 1.211, de 16 de setembro de 1953. Dispõe sobre o patrimônio histórico, artístico e natural do Estado do Paraná. **Legislação Estadual**. Disponível em: <https://www.patrimoniocultural.pr.gov.br/Pagina/Lei-1211-1953#:~:text=Artigo%201%C2%BA%20%2D%20Constitui%20o%20patrim%C3%B4nio,excepcional%20valor%20arqueol%C3%B3gico%20ou%20etnogr%C3%A1fico%2C>. Acesso em: 11 mai. 2023.

PARANÁ. Lei nº 15.953, de 24 de setembro de 2008. Proíbe o plantio, comércio, transporte e produção da planta murta (*Murraya paniculata*). **Legislação Estadual**. Disponível em: <http://www.leisestaduais.com.br/pr/lei-ordinaria-n-15953-2008-parana-proibe-o-plantio-comercio-transporte-e-producao-daplanta-murta-murraya-paniculata-por-ser-vegetal-hospedeiroda-bacteria-candidatus-

liberibacter-ssp-disseminada-pelo-inseto-vetor-diaphorina-citri-transmissor-da-praga-denominadahuanglongbing-hlb-greening>. Acesso em: 12 set. 2018.

PLANO LOCAL DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL (PLHIS). **PLHIS -** Almirante Tamandaré. Revisão 3. 2016. Disponível em: <https://www.tamandare.pr.gov.br/uploads/5ac6dbfacafc85b4a87ee1ec96cb97e8.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ALMIRANTE TAMANDARÉ (PMAT). **Nossa Cidade**. Almirante Tamandaré, 2023. Disponível em: <https://www.tamandare.pr.gov.br>. Acesso em: 21 mar. 2023.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Relatório de Desenvolvimento Humano 2010**. Edição do 20º Aniversário, 2010. 253 p.

RIBEIRO, F. I. O.; SILVA, A. V. S.; QUEIROZ, L. O.; SILVA, S. B.; XAVIER, W. K. S.; LIMA, E. S. Diagnóstico quali-quantitativo da arborização da Praça Jaci Barata "Zagury", Macapá, Amapá, Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n.1, p.9116-9136, 2021.

SANTAMOUR JÚNIOR, F. S. **Trees for urban planting**: diversity uniformity, and common sense. Washington: U.S. National Arboretum, Agriculture Research Service, 2002.

SÃO PAULO. **Manual técnico de poda de árvores**. Prefeitura de São Paulo. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, São Paulo, 2012, 64 p.

SILVA FILHO, D. F. **Cadastramento informatizado, sistematização e análise da arborização das vias públicas da área urbana do município de Jaboticabal, SP**. 81 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal – SP, 2002.

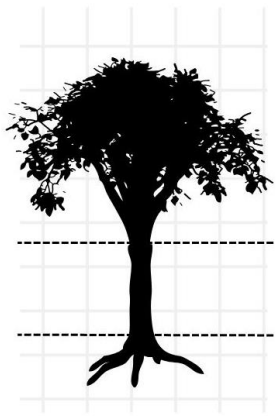
SOUZA, S. M.; CARDOSO, A. L.; SILVA, A. G. Estudo da percepção da população sobre a arborização urbana, no município de Alegre – ES. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 8, n. 2, p. 68 - 85, 2013.

ANEXO 1

Análise visual do risco de queda de árvores urbanas proposto por Maria (2021)

Identificação

Código ID:	Coordenadas:	
Rua:	Nº:	Bairro:
Avaliador:	Data: __/__/____	Hora: ___:___
Espécie:	Largura da calçada:	Área do canteiro:
Altura total: _____ CAP: _____ Altura de bifurcação:_____ Diâmetro de copa:_____/_____	Indícios de podas anteriores ☐ Não ☐ Sim	Tipo de poda anterior ☐ Limpeza ☐ Unilateral ☐ Elevação ☐ Redução ☐ Drástica



Avaliação dos Problemas na árvore

Análise da copa	Análise do tronco	Análise da base/raiz
Galhos secos Sim ☐ Não☐	Inclinação >10% Sim ☐ Não☐	Brotações epicórmicas Sim ☐ Não☐
Brotações epicórmicas Sim ☐ Não☐	Lesões >40% Sim ☐ Não☐	Raízes Adventícias Sim ☐ Não☐
Cupins Sim ☐ Não☐	Cavidades >30% Sim ☐ Não☐	Lesões Sim ☐ Não☐
Fungos Sim ☐ Não☐	Rachaduras Sim ☐ Não☐	Cavidades Sim ☐ Não☐
Desequilíbrio Sim ☐ Não☐	Galhas Sim ☐ Não☐	Cupins Sim ☐ Não☐
Folhagem rala Sim ☐ Não☐	Cupins Sim ☐ Não☐	Fungos Sim ☐ Não☐
Erva de passarinho Sim ☐ Não☐	Fungos Sim ☐ Não☐	Galhas Sim ☐ Não☐
	Forquilhas/codominantes	Raiz superficial Sim ☐ Não☐
		Poda de raiz Sim ☐ Não☐

Alvos

☐ Baixa Frequência (Vias terciárias de bairros e vias de acesso locais pouco movimentados)

☐ Média frequência (Vias secundárias de acesso a áreas comerciais, escolas e áreas de recreação)

☐ Alta frequência (Vias principais de acesso de emergência, via principal de acesso às escolas; ponto de ônibus; centros comerciais)

Efeitos colaterias

☐ Rua comercial ☐ Rua com ponto de ônibus ☐ Rua Mista (residencial e comercial)

☐ Rua residencial ☐ Rua sem casas

Outras informações

1/2

Classificação da Probabilidade de falha da árvore

A probabilidade de falha da árvore é calculada pela somatória da quantidade problemas econtrados na copa, no tronco e na base ou raízes, multiplicado pelos pesos descritos na equação abaixo:

Pfa= Pc*0,2 + (Pt+Pb)*0,4

Em que:
Pfa = probabilidade de falha da árvore;
Pc = quantidade de problemas na copa (sim);
Pt = quantidade de problemas no tronco (sim);
Pb = quantidade de problemas na base (sim).

Classificação	Valor Pfa
Improvável	0 < Pfa ⩽ 0,99
Possível	1,0 < Pfa ⩽ 1,99
Provável	2,0 < Pfa ⩽ 2,99
Elevado	Pfa ⩾ 3,0

	Soma da quantidade de problemas encontrados no tronco e na raiz																
Quantidade de problemas na copa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	1	0,60	0,92	1,38	1,88	2,38	2,88	3,38	3,88	4,38	4,88	5,38	5,88	6,38	6,88	7,38	7,88	8,38
	2	0,80	0,96	1,39	1,88	2,38	2,88	3,38	3,88	4,38	4,88	5,38	5,88	6,38	6,88	7,38	7,88	8,38
	3	1,00	1,00	1,40	1,88	2,38	2,88	3,38	3,88	4,38	4,88	5,38	5,88	6,38	6,88	7,38	7,88	8,38
	4	1,20	1,04	1,41	1,88	2,38	2,88	3,38	3,88	4,38	4,88	5,38	5,88	6,38	6,88	7,38	7,88	8,38
	5	1,40	1,08	1,42	1,88	2,38	2,88	3,38	3,88	4,38	4,88	5,38	5,88	6,38	6,88	7,38	7,88	8,38
	6	1,60	1,12	1,42	1,88	2,38	2,88	3,38	3,88	4,38	4,88	5,38	5,88	6,38	6,88	7,38	7,88	8,38
	7	1,80	1,16	1,43	1,89	2,38	2,88	3,38	3,88	4,38	4,88	5,38	5,88	6,38	6,88	7,38	7,88	8,38

Classificação da Probabilidade de Falha: _____

Impacto de queda da Árvore

A classificação do IMPACTO da queda é dada pela combinação entre a probabilidade de falha e os alvos)

Probabilidade de falha da árvore	Classificação dos alvos		
	Alta Frequência	Média Frequência	Baixa Frequência
Elevado	Extremo	Alto	Alto
Provável	Alto	Alto	Médio
Possível	Médio	Médio	Baixo
Improvável	Baixo	Baixo	Baixo

Classificação do impacto: _____

Risco de queda da árvore

A classificação do Risco de queda da queda é dada pela combinação entre o IMPACTO e os efeitos colaterais

Impacto da queda sobre alvo	Efeitos colaterais				
	Comercial	Com ônibus	Zona Mista	Residencial	Sem casas
Extremo	Extremo	Extremo	Alto	Alto	Médio
Alto	Extremo	Alto	Alto	Médio	Médio
Médio	Alto	Alto	Médio	Médio	Baixo
Baixo	Médio	Médio	Baixo	Baixo	Baixo

RISCO DE QUEDA: _____

Recomendações de Manejo

Identificação dos problemas presentes nas árvores:

As variáveis-problema do protocolo, responsáveis por determinar a probabilidade de falha da árvore, foram definidas a partir dos seguintes parâmetros pré-estabelecidos:

a) Galhos secos - quando os galhos apresentam ausência de folhagem (em períodos de atividade fisiológica), coloração escurecida com presença ou não de manchas de fungos;

b) Brotações epicórmicas - com galhos ou brotos apresentando união fraca na inserção do galho no tronco;

c) Insetos - quando apresentam galerias, ninhos ou perfurações na árvore;

d) Fungos - quando apresentam corpos de frutificação ou madeira amolecida;

e) Folhagem rala - quando a quantidade de folhas presentes não é proporcional ao padrão de copa da espécie, considerando a atividade fisiológica natural no momento da avaliação (espécies decíduas desfolham naturalmente no inverno);

f) Forquilhas/codominantes – quando a bifurcação apresenta casca inclusa e/ou os galhos da bifurcação apresentam DAP semelhantes;

g) Erva de passarinho - quando apresenta plantas parasitas ou hemiparasitas;

h) Desequilíbrio de copa – quando a distribuição dos galhos e folhas não está homogênea com relação ao eixo do tronco;

i) Inclinação - quando o tronco apresenta inclinação superior a 10º;

j) Lesões - quando o tronco apresenta lesão que ocupa mais de 40% do perímetro da região afetada e/ou lesão com diâmetro maior que 10 cm na raiz;

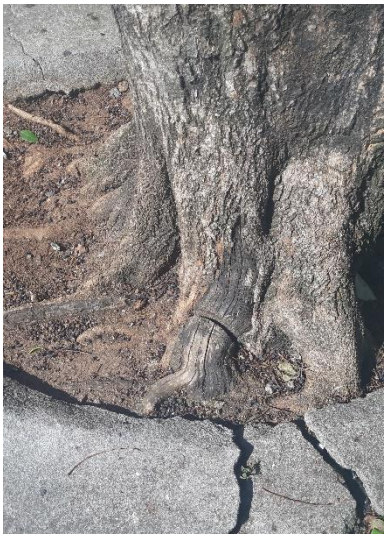
k) Cavidades - quando apresenta cavidade com profundidade maior que 30% do diâmetro do tronco e/ou com profundidade maior que 5 cm nas raízes;

l) Rachadura - quando apresenta fenda ou separação na casca da madeira;

m) Galha - com presença de protuberância disforme de material lenhoso;

n) Raízes superficiais – as raízes superficiais são consideradas problemas quando o afloramento das raízes ocasionava a quebra da calçada e/ou fissura do solo;

o) Poda de raiz – São consideradas quando existem podas de raíz visíveis com diâmetro superior a 5 cm.



ANEXO 2

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
Diagnóstico simplificado da arborização urbana de
ALMIRANTE TAMANDARÉ
Almirante Tamandaré
PREFEITURA DA CIDADE

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

Nesta cartilha você irá encontrar as principais informações referentes ao inventário da arborização urbana realizado em 2023, com diagnóstico (situação atual) prognóstico (situação desejada) e ações a serem realizadas.

1. Diagnóstico quantitativo

Aqui são disponibilizados os resultados quanto a quantidade de arborização em calçadas e à estrutura onde estão inseridas.

Durante o inventário quantitativo da arborização urbana foram contabilizados toso os indivíduos arbóreos (árvores, arbustos e palmeiras) com altura superior a 2,10 m nas vias urbanizadas (calçada, meio fio e asfalto) de Almirante Tamandaré.
Os principais resultados encontrados foram:

Bairros	km urbanizados	Habitantes	População arbórea	Ruas
24	216	121.420	3.321	1.052

1 árv./ 37 hab.

15 árv./ km vias urbanizadas.

2. Diagnóstico qualitativo

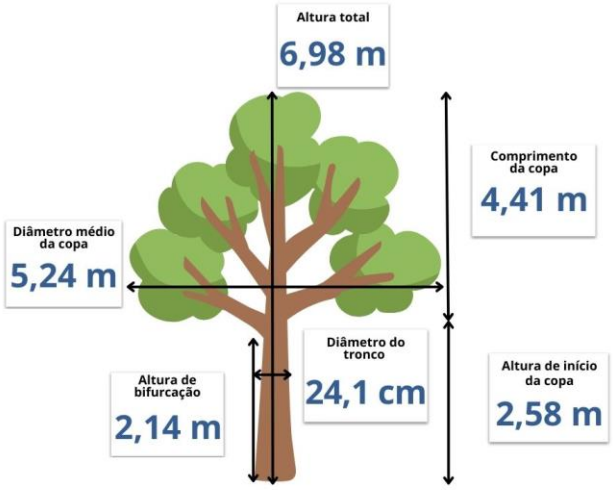
Aqui são disponibilizados os resultados do inventário qualitativo amostral quanto ao porte das árvores e o posicionamento das árvores em calçadas do município.

O inventário qualitativo foi realizado por amostragem, ou seja, foram sorteadas algumas vias para avaliação dos indivíduos arbóreos, que representassem estatisticamente toda a arborização do município (suficiência amostral).

Assim, na amostragem foram considerados:

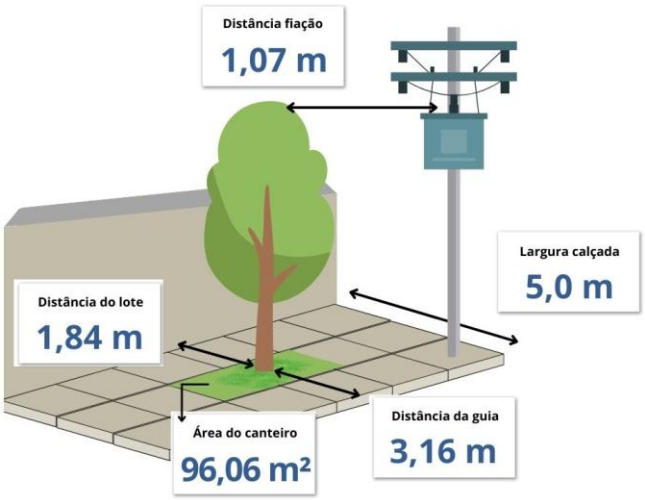
Bairros avaliados	Ruas amostradas	km avaliados	Ind. amostrados	suficiencia amostral
8	23	29,73	289	8,7%

Resultados dendrométricos (porte das árvores):

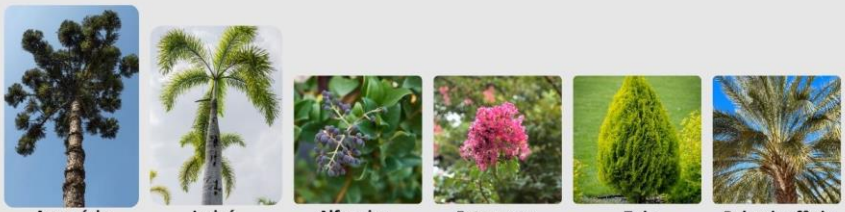


PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

Espaço físico e localização da arborização:

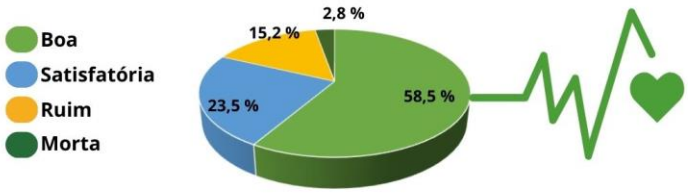


Espécies mais frequentes em calçadas do município:



Araucária 13,6 %
Jerivá 9,0 %
Alfeneiro 7,3 %
Extremosa 6,2 %
Tuia 5,9 %
Palmeira fênix 5,5 %

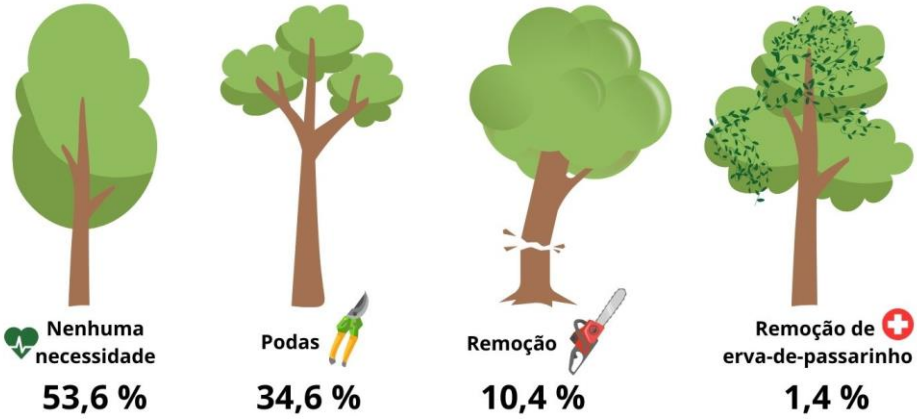
Condição estrutural e fitossanitária (saúde das árvores):



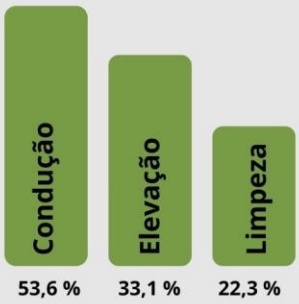
3. Necessidade de manejo e avaliação do risco de queda

Principais necessidades de manejo recomendadas e classificação de risco de queda das árvores avaliadas

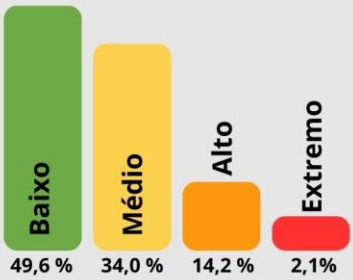
As árvores foram avaliadas quanto a necessidade de manejo/manutenção:



A poda foi a principal prática de manejo recomendada, sendo que os principais tipos de poda indicados foram:



A maioria das árvores apresentou risco de queda baixo, seguido de risco médio, alto e extremo:



PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

4. Cronograma de atividades

Considerando os resultados encontrados na avaliação da arborização urbana, foram traçadas as seguintes metas entre 2024-2028:

Atividade de manejo/ Período	Diagnóstico extrapolado 2023	Projeção futura					Total da projeção estimada
		2024	2025	2026	2027	2028	
Plantio	10.965	2.193	2.193	2.193	2.193	2.193	10.965
Poda	1.145	1.000	500	500	500	500	3.000
Supressão	346	346	*	*	*	*	346+
Análise de risco	1.660	500	500	500	500	500	2.500

Nota: *= quantas forem protocoladas e autorizadas pelo Departamento de Meio Ambiente.

PARA MAIS INFORMAÇÕES:

SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, ABASTECIMENTO E MEIO AMBIENTE

(41) 3699-3092 ou 156

meioambiente@tamandare.pr.gov.br

Rua Nossa Senhora da Conceição, nº 198, Centro

ACESSE TAMBÉM:

Plano Municipal de Arborização Urbana de Almirante Tamandaré
Diagnóstico simplificado da arborização urbana de Almirante Tamandaré
Manual de poda da arborização urbana de Almirante Tamandaré
Qual a importância da arborização urbana?

Equipe Técnica responsável:

Julio Cesar do Nascimento
Ana Clara Sans Salomão
Oladia de Paula Sabadin
Simone Sinira Stedile
Walter Johnson Junior
Silmere Laine da Silva Moura
Lucas Vinicius Stocco
Simone Kravetz

Elaboração:

Tamara R. B. de C. Maria
Engenheira Florestal – CREA – 2616590646

Alexandre França Tetto
Engenheiro Florestal – CREA – 30.958/D

Almirante Tamandaré
PREFEITURA DA CIDADE

FUPEF

ANEXO 3

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
Espécies indicadas para plantio em calçadas de
ALMIRANTE TAMANDARÉ
Almirante Tamandaré
PREFEITURA DA CIDADE

Para garantir o sucesso da arborização urbana, é fundamental a escolha de espécies adaptadas ao meio urbano e com porte compatível com o local disponível para implantação.
Pensando nisso, selecionamos as principais características que devem ser observadas antes do plantio, a fim de identificar:

QUAL MELHOR ESPÉCIE PARA MINHA CALÇADA?

Quanto as características do local de implantação identificar qual o porte de árvore que a calçada comporta, avaliando:

1. Largura da calçada
2. Mobiliário no entorno próximo
3. Características das espécies

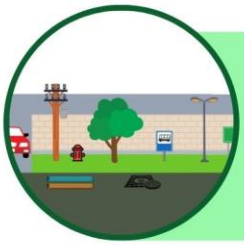
Após a identificação do local de implantação, do mobiliário no entorno e do porte de árvore permitido na sua calçada, você poderá escolher a espécie de sua preferência de acordo com as características da espécie, a cor da floração, a permanência das folhas e a origem das árvores.

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

1. Largura da calçada

A largura da sua calçada é determinante na seleção da melhor espécie, ficando estabelecidas as seguintes condições das calçadas para implantação da arborização:

Largura da calçada	Pequeno porte (<5,0 m)	Médio porte (5,0 a 10,0 m	Grande porte (>10,0 m)
Inferior a 2,50 m	Não devem ser implantadas árvores		
2,50 a 2,80 m	Permitido	Não permitido	Não permitido
2,81 a 3,10 m	Permitido	Permitido	Não permitido
>3,10 m	Permitido	Permitido	Permitido



2. Mobiliário no entorno próximo

Para plantar uma árvore em calçada é preciso respeitar as distâncias mínimas pré-estabelecidas entre as árvores e os demais mobiliários e equipamentos urbanos.

Distância mínima em relação a:	Pequeno porte (< 5,0 m)	Médio porte (5,0 a 10,0 m)	Grande porte (>10,0 m)
Esquinas	5,0 m		
Iluminação pública	4,0 m		
Postes	3,0 m	4,0 m	5,0 m
Placas de sinalização	A visão dos usuários não deve ser obstruída		
Hidrantes	1,0 m	2,0 m	3,0 m
Instalações subterrâneas	1,0 m		
Ramais de ligações subterrâneas	1,0 m	3,0 m	
Mobiliário urbano	2,0 m		3,0 m
Galerias subterrâneas	1,0 m		
Caixas de inspeção	2,0 m		3,0 m
Entrada de garagem	2,0 m		
Ponto de ônibus	4,0 m		
Fachadas de edificação	2,4 m		3,0 m
Guia rebaixada	1,0 m	2,0 m	1,5 vezes o raio da circunferência da base do tronco
Transformadores	5,0 m	8,0 m	12,0 m
Outras árvores	5,0 m	8,0 m	12,0 m

3. Características das espécies

Algumas informações são importantes na hora de escolher a melhor espécie para a sua calçada, como o porte, a altura média na fase adulta, a coloração das flores, a característica de permanência das folhas e a origem.

Porte médio

O Porte das árvores considera os valores médios de altura, diâmetro do tronco e diâmetro de copa, podendo ser classificadas como árvores de: **pequeno porte, médio porte ou grande porte.**

Altura média

A altura média das árvores deve ser considerada como um dos principais fatores limitantes do espaço vertical disponível. Verifique sempre se o desenvolvimento da altura total é possível no espaço em que se pretende plantar, principalmente avaliando os conflitos com marquises e linhas de transmissão de energia.

Floração

A floração é uma das principais características estéticas das árvores. Nesse caso, você poderá escolher a melhor espécie de acordo com seu gosto pessoal.

Folhagem

As árvores tem diferentes características quanto a permanência das folhas, sendo chamadas de perenes as árvores que com folhas de ciclo-de-vida longo, onde a copa permanece sempre com folhas, e de caducifólias, aquelas que perdem todas as folhas no inverno. Já as árvores semi-caducifólias, são aquelas que perdem parte das folhas no inverno.

Espécies caducifólias são indicadas principalmente para locais com pouca incidência de iluminação natural ou quando se deseja facilitar a entrada de luz e circulação de ar sob a copa no inverno. Já as espécies perenes são indicadas quando se deseja manter uma área sombreada o ano todo.

Origem

A origem das espécies está ligada ao local natural de ocorrência. Assim, podem ser consideradas nativas, aquelas espécies de árvores que ocorrem nas formações florestais brasileiras, e exóticas aquelas espécies de árvores que ocorrem somente em outros países.

Indicamos a seguir algumas espécies para composição da arborização urbana, de acordo com as características apresentadas

ESPÉCIES DE PEQUENO PORTE

Carobinha (*Jacaranda puberula*)
Floração: lilás
Folhas: caducifólia (perde as folhas no inverno)
Origem: nativa

Cerejeira do Japão (*Prunus serrulata*)
Floração: rosa
Folhas: caducifólia (perde as folhas no inverno)
Origem: exótica

Extremosa (*Lagerstroemia indica*)
Floração: rosa, lilás ou branca
Folhas: caducifólia (perde as folhas no inverno)
Origem: exótica

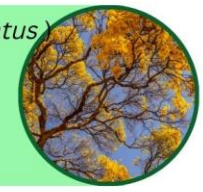
Escova-de-garrafa (*Callistemon viminalis*)
Floração: vermelha
Folhas: perene (não perde as folhas no inverno)
Origem: exótica

Quaresmeira (*Pleroma granulosum*)
Floração: lilás
Folhas: perene (não perde as folhas no inverno)
Origem: nativa

Manacá-da-serra (*Pleroma mutabili*)
Floração: lilás e branca
Folhas: semi-caducifólia (perde parte das folhas no inverno)
Origem: nativa

ESPÉCIES DE PEQUENO PORTE

Ipê-amarelo-do-brejo (*Handroanthus umbellatus*)
Floração: amarela
Folhas: caducifólia (perde as folhas no inverno)
Origem: nativa



Pata-de-vaca (*Bauhinia variegata*)
Floração: branca e rosa
Folhas: perene (não perde as folhas no inverno)
Origem: nativa

Vacum (*Allophylus edulis*)
Floração: branca (sem valor paisagístico)
Folhas: semi-caducifólia (perde parte das folhas no inverno)
Origem: nativa

ESPÉCIES DE MÉDIO PORTE

Dedaleiro (*Lafoensia pacari*)
Floração: amarela
Folhas: semi-caducifólia (perde parte das folhas no inverno)
Origem: nativa

Dedaleiro-amarelo (*Lafoensia pacari*)
Floração: amarela
Folhas: semi-caducifólia(perde parte das folhas no inverno)
Origem: nativa

ESPÉCIES DE MÉDIO PORTE

Falso-barbatimão (*Cassia leptophylla*)
Floração: amarela
Folhas: semi-caducifólia (perde parte das folhas no inverno)
Origem: Nativa

Ipê-amarelo-miudo (*Handroanthus chrysotrichus*)
Floração: amarela
Folhas: caducifólia (perde as folhas no inverno)
Origem: nativa

Pau-cigarra (*Senna multijuga*)
Floração: amarela
Folhas: semi-caduca (perde parte das folhas no inverno)
Origem: nativa

Cerejeira-do-rio-grande (*Eugenia involucrata*)
Floração: branca
Folhas: perene (não perde as folhas no inverno)
Origem: nativa

ESPÉCIES DE GRANDE PORTE

Ipê-amarelo-graúdo (*Handroanthus albus*)
Floração: amarela
Folhas: caducifólia (perde as folhas no inverno)
Origem: nativa

ESPÉCIES DE GRANDE PORTE

Ipê-branco (*Handroanthus roseoalba*)
Floração: branca
Folhas: caducifólia (perde as folhas no inverno)
Origem: nativa

Ipê-roxo-de-bola (*Handroanthus impetiginosus*)
Floração: lilás
Folhas: caducifólia (perde as folhas no inverno)
Origem: nativa

Jacaranda-mimoso (*Jacaranda mimosifolia*)
Floração: lilás azulado
Folhas: caducifólia (perde as folhas no inverno)
Origem: exótica

Liquidambar (*Liquidambar styraciflua*)
Floração: verde (sem valor paisagístico)
Folhas: caducifólia (perde as folhas no inverno)
Origem: exótica

Monjoleiro (*Parapiptadenia rigida*)
Floração: branca
Folhas: semi-caducifólia (perde parte das folhas no inverno)
Origem: nativa

Pau-ferro (*Libidibia ferrea*)
Floração: amarela
Folhas: semi-caducifólia (perde parte das folhas no inverno)
Origem: nativa

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

ESPÉCIES DE GRANDE PORTE

Platanus (*Platanus acerifolia*)
Altura média: 30 a 40 metros
Floração: rosa (sem valor paisagístico)
Folhas: caducifólia (perde as folhas no inverno)
Origem: exótica

Resedá-gigante (*Lagerstroemia speciosa*)
Altura média: 7 a 10 metros
Floração: lilás
Folhas: caducifólia (perde as folhas no inverno)
Origem: exótica

PARA MAIS INFORMAÇÕES:

SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, ABASTECIMENTO E MEIO AMBIENTE

(41) 3699-3092 ou 156
meioambiente@tamandare.pr.gov.br
Rua Nossa Senhora da Conceição, nº 198, Centro

ACESSE TAMBÉM:

Plano Municipal de Arborização Urbana de Almirante Tamandaré
Diagnóstico simplificado da arborização urbana de Almirante Tamandaré
Manual de poda da arborização urbana de Almirante Tamandaré
Qual a importância da arborização urbana?

Equipe Técnica responsável:

Julio Cesar do Nascimento
Ana Clara Sans Salomão
Oladia de Paula Sabadin
Simone Sinira Stedile
Walter Johnson Junior
Silmere Laine da Silva Moura
Lucas Vinicius Stocco
Simone Kravetz

Almirante Tamandaré
PREFEITURA DA CIDADE

Elaboração:

Tamara R. B. de C. Maria
Engenheira Florestal – CREA – 2616590646

Alexandre França Tetto
Engenheiro Florestal – CREA – 30.958/D

FUPEF

ANEXO 4

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
Manual de poda da arborização urbana de
ALMIRANTE TAMANDARÉ
Almirante Tamandaré
PREFEITURA DA CIDADE

A poda é a principal atividade de manejo realizada nas árvores urbanas, e por isso é importante estar atento à alguns aspectos antes de realizá-la.

O QUE É A PODA

A poda consiste na remoção seletiva dos galhos das árvores, a fim de melhorar o aspecto estrutural, sanitário ou estético.
Por se tratar de um mecanismo artificial de controle das plantas, alguns cuidados devem ser tomados na realização da poda, visando agredir o mínimo possível o funcionamento deste organismo.
Com intuito de melhorar a qualidade e o tempo de vida útil das árvores em nosso município, reunimos algumas informações importantes sobre a poda.
Assim, os aspectos aqui considerados foram:

1. **Localização da árvore**
2. **Aspectos legais e autorização**
3. **Tipos de poda**
4. **Ferramentas e técnicas de poda**
5. **Destinação dos resíduos**

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

1. Localização da árvore

Antes de solicitar/realizar a poda das árvores é importante saber se ela está localizada na área pública (calçada) ou privada (dentro do lote).

- Árvores em áreas privadas podem ser PODADAS pelo próprio morador sem autorização da prefeitura, desde que observadas as normas contidas nesse manual;
- Árvores em calçadas ou áreas públicas, precisam de autorização da Prefeitura para a poda, que poderá ser realizada pelo morador ou pela Prefeitura, à depender da autorização;
- Árvores sob a fiação, somente poderão ser podadas pela própria companhia de energia elétrica, mediante solicitação!

2. Aspectos legais e autorização

Para a poda de árvores em áreas públicas no município, é necessário solicitar a avaliação do exemplar junto à SMAMA - Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente.

- **A solicitação de poda deve ser realizada pessoalmente, enviada por e-mail para a SMAMA (meioambiente@tamandare.pr.gov.br) ou pelo telefone 156;**
- Após a vistoria com autorização pela Secretaria do Meio Ambiente, o morador pode optar por executar o serviço de forma particular, ou pela própria Prefeitura;
- Caso o morador opte por realizar a poda por conta própria, o mesmo deverá seguir todos os aspectos técnicos aqui descritos para garantir a saúde e estabilidade das árvores urbanas;

3. Tipos de poda

Antes de executar a poda, é primordial avaliar o objetivo da mesma, considerando o ciclo de crescimento, a arquitetura da árvore e a remoção de no máximo 25% da copa.

As podas mais comumente utilizadas na arborização urbana são: poda de limpeza, redução, elevação de copa, desrama/raleamento, restauração, poda de condução e poda de palmeiras, cada uma com seus objetivos específicos:

Poda de limpeza

A poda de limpeza é uma prática considerada leve, pois consiste na remoção de galhos mortos, quebrados, doentes, mal formados e infestados por pragas.

Exemplo de poda de limpeza:

Poda de redução

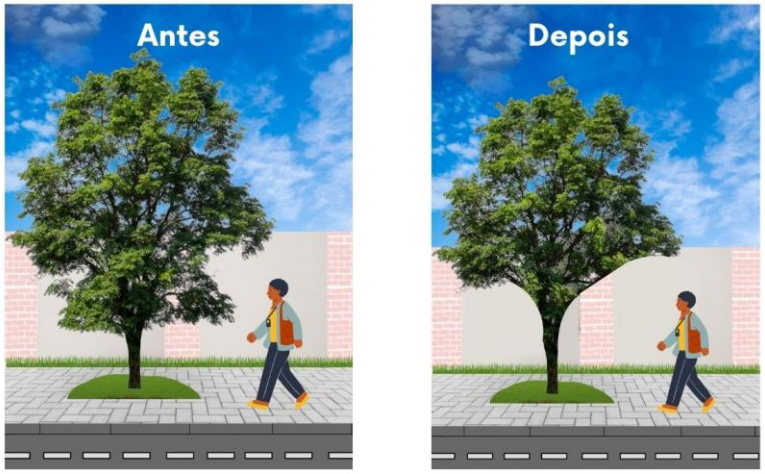
A poda de redução tem como objetivo diminuir a altura ou largura da copa e é uma das podas mais comuns, utilizada principalmente para reduzir conflitos com a fiação elétrica e telefônica.

Exemplo de poda de redução:

Poda de elevação

A poda de elevação tem como objetivo aumentar a altura de início da copa, removendo os galhos inferiores.

Exemplo de poda de elevação:



Poda de desrama/raleamento

A poda de desrama ou raleamento, busca reduzir a densidade de ramos no interior da copa, promovendo a entrada de luz e melhorando a estrutura da árvore

Exemplo de poda de desrama/raleamento:

Poda de restauração

A poda de restauração é uma técnica utilizada para recuperar a estrutura das árvores que sofreram danos ou descaracterização da copa, como, por exemplo, após uma poda drástica.

Seu principal objetivo é direcionar o crescimento e recuperação da árvore, selecionando os melhores galhos para o desenvolvimento da copa e removendo os galhos malformados, que podem comprometer sua fisiologia e estrutura.

Exemplo de poda de restauração:

Poda de condução

A poda de condução tem por objetivo remover galhos potencialmente defeituosos, galhos codominantes ou em atrito, promover o desenvolvimento de 1 ramo líder, manter o fuste reto e prevenir futuros conflitos com mobiliário urbano

Exemplo de poda de condução

Poda de palmeiras

A poda de palmeiras só é recomendada em casos de risco iminente, como quando uma ou mais partes da planta (frondes, inflorescências, frutos e pecíolos) representam perigo de desprendimento.

A remoção das frondes deve ser restrita às folhas mortas ou abaixo do eixo horizontal, evitando-se a retirada das folhas vivas acima desse ponto

Exemplo de poda de palmeiras:

4. Ferramentas e técnicas de poda

Para evitar danos à saúde e estabilidade das árvores, devem ser utilizadas as ferramentas e técnicas adequadas para a poda.

Ferramentas de poda

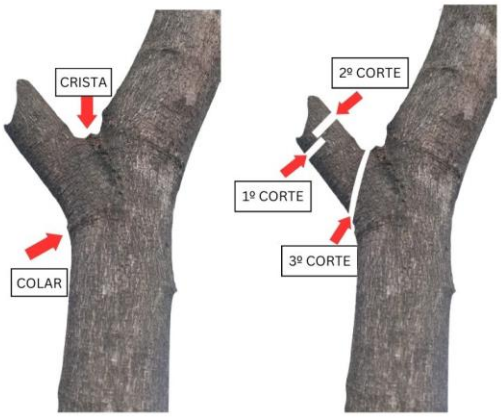
Para a poda de galhos menores, recomenda-se o uso de ferramentas manuais, como as tesouras e tesourões de poda, serras manuais de arco ou curva, com cabos curtos ou alongados, enquanto que para galhos maiores recomenda-se o uso de motosserras ou moto-podas.
É essencial que todas as ferramentas estejam afiadas, limpas e adequadas para a execução do trabalho, para garantir a melhor cicatrização da árvore.

*As ferramentas de impacto, como facões, machados e foices, só podem ser usadas para processar os resíduos da poda no solo, **NUNCA PARA PODA!***

Para garantir a segurança dos trabalhadores, é **obrigatório** o uso de **Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)**, como capacetes, óculos de proteção, roupa com adesivos refletores, luvas de couro e sapatos com solado reforçado. Os operadores de motosserra devem usar calças de náilon anticorte, protetores auriculares e calçados com biqueira de aço!

Técnica de corte

Caso seja necessário cortar galhos com diâmetro superior a 5,0 cm, deve-se seguir a técnica dos três cortes:



A técnica dos três cortes evita que durante a poda, o peso dos galhos cause lesões na casca dos ramos-base.

5. Destinação dos resíduos

Os resíduos de poda devem ter destinação correta, com coleta e reutilização da madeira.

Os resíduos resultantes da poda e remoção de árvores devem ser depositados em local apropriado e devidamente licenciado para este fim, que propiciem a reutilização da madeira, a preservação do carbono armazenado, a realização de atividades de jardinagem e paisagismo, ou mesmo a geração de renda a partir deste material.

A Política de Resíduos Sólidos da Prefeitura de Almirante Tamandaré institui a coleta e tratamento de resíduos provenientes de podas do município.
Separe corretamente os resíduos de poda, e solicite o recolhimento dos mesmos para a SMAMA. **NUNCA QUEIME OS RESÍDUOS DE PODA.**

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

PARA MAIS INFORMAÇÕES:

SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, ABASTECIMENTO E MEIO AMBIENTE

(41) 3699-3092 ou 156

meioambiente@tamandare.pr.gov.br

Rua Nossa Senhora da Conceição, nº 198, Centro

ACESSE TAMBÉM:

Plano Municipal de Arborização Urbana de Almirante Tamandaré
Diagnóstico simplificado da arborização urbana de Almirante Tamandaré
Espécies indicadas para plantio em calçadas de Almirante Tamandaré
Qual a importância da arborização urbana?

Equipe Técnica responsável:

Julio Cesar do Nascimento
Ana Clara Sans Salomão
Oladia de Paula Sabadin
Simone Sinira Stedile
Walter Johnson Junior
Silmere Laine da Silva Moura
Lucas Vinicius Stocco
Simone Kravetz

Almirante Tamandaré
PREFEITURA DA CIDADE

Elaboração:

Tamara R. B. de C. Maria
Engenheira Florestal – CREA – 2616590646

Alexandre França Tetto
Engenheiro Florestal – CREA – 30.958/D

FUPEF

ANEXO 5

Almirante Tamandaré
PREFEITURA DA CIDADE

Plano Municipal de Arborização Urbana

A Prefeitura de Almirante Tamandaré, por meio da Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente, juntamente com a Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná (FUPEF), está desenvolvendo o Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) e nesta fase nós gostaríamos de ouvir você.

Nome _____ Idade _____ Genero: ◯ Masculino ◯ Feminino

Rua _____ Bairro _____

Escolaridade

◯ Fundamental incompleto ◯ Médio incompleto ◯ Superior incompleto
◯ Fundamental completo ◯ Médio completo ◯ Superior completo

Como você classificaria a arborização da sua rua?

Pouco arborizada ◯ 1 ◯ 2 ◯ 3 ◯ 4 ◯ 5 Muito arborizada

Classifique, de 1 a 5, como você sente os benefícios da arborização urbana:

(onde 1 não melhora e 5 melhora muito)	1	2	3	4	5
Quanto você acredita que a arborização melhora o conforto térmico?	◯	◯	◯	◯	◯
Quanto você acredita que a arborização melhora a qualidade do ar?	◯	◯	◯	◯	◯
Você acredita que a arborização melhora/reduz a poluição sonora?	◯	◯	◯	◯	◯
Quanto você acredita que a arborização melhora a estética das cidades?	◯	◯	◯	◯	◯
Quanto você acredita que a arborização melhora os aspectos ecológicos?	◯	◯	◯	◯	◯
Quanto você acredita que a arborização melhora a sua qualidade de vida?	◯	◯	◯	◯	◯

Você já passou por algum problema com a arborização urbana em Almirante Tamandaré? Se sim, qual?

◯ Nunca passei por nenhum problema
◯ Queda de árvore com obstrução de passagem
◯ Acidente com queda de árvores e galhos envolvendo vítimas
◯ Danos na calçada (calçada quebrada pelas raízes da árvore, por exemplo)
◯ Entupimento de bueiros
◯ Falta de energia ou serviços de telefonia/internet por queda de galho ou árvore
◯ Danos em seu patrimônio por queda de árvore ou galho
◯ Obstrução da iluminação pública (lâmpadas)
◯ Vandalismo de terceiros (quebra de mudas ou depredação de árvore adulta)
◯ Dificuldade em acessar o imóvel

O que poderia ser feito para melhorar a arborização da rua onde você mora?

○ Não necessita de melhorias
○ Realizar o plantio de mais árvores
○ Realizar manutenção e podas das árvores existentes
○ Promover campanhas de conscientização e educação ambiental
○ Aplicar multa contra vandalismo (danos às árvores)
○ Remover as árvores existentes

Numere de 1 a 5 as ações você considera como maior prioridade no Plano Municipal de Arborização Urbana de Almirante Tamandaré:
(onde 1 maior prioridade e 5 menor prioridade)

☐ Plantio de novas mudas onde não há árvores nas ruas
☐ Poda de manutenção das árvores existentes
☐ Remoção de árvores secas e desvitalizadas/mortas
☐ Substituição de árvores adultas por árvores jovens
☐ Ações de educação ambiental

Como você prefere as ruas do município?

○ Sem árvores

○ Com árvores

Qual porte você considera mais adequado para arborização do município?

○ Pequeno porte

○ Médio porte

○ Grande porte

Você prefere árvores com floração em que cor?

○ Branca ○ Amarela ○ Vermelha ○ Roxa/lilás ○ Nenhuma

Deixe aqui sua sugestão para arborização urbana:
indicação de espécies, locais para plantio, recomendações e reclamações