



PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA



Prefeitura de
Joinville

AGRICULTURA E
MEIO AMBIENTE



Prefeitura de
Joinville

AGRICULTURA E
MEIO AMBIENTE

Adriano Bornschein Silva

Prefeito Municipal

Rejane Gambin

Vice-Prefeita

Fábio João Jovita

Secretário de Agricultura e Meio Ambiente (SAMA)

Marcel Virmond Vieira

Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável (SEPUD)

Jorge Luiz Correia de Sá

Secretaria de Infraestrutura Urbana (SEINFRA)

Paulo Rogério Rigo

Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública (SEPROT)

Ana Luisa Rizzatti Da Costa

Andre Luis Matiuzzi

Diretores Executivos da SAMA

Josimar Neumann

Gerente da Unidade de Desenvolvimento de Gestão Ambiental da SAMA

COMISSÃO DE ELABORAÇÃO (PORTARIA CONJUNTA SAMA nº 078/2021)

Gerente da Unidade de Desenvolvimento de Gestão Ambiental

Josimar Neumann

Coordenador da Unidade de Desenvolvimento de Gestão Ambiental

Alexandre Venson Grose

Equipe de Planejamento

Luis Gustavo Ravazolo – Biólogo, UGA

Michel Gesner Ribeiro – Técnico Agrícola, UGA

Pryscilla Menarin Dzazio - Engenheira Agrônoma, UGA

Membros

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente - SAMA

Jorge Luis Araujo de Campos – Geógrafo

Júlio Cesar Almeida - Engenheiro Agrônomo

Laercio Copanski - Técnico Florestal

Luis Gustavo Ravazolo – Biólogo

Magda Cristina Villanueva Franco - Advogada

Pryscilla Menarin Dzazio - Engenheira Agrônoma

Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável - SEPUD

Jessica Pollum – Arquiteta e Urbanista

Vladimir Tavares Constante - Arquiteto e Urbanista

Secretaria de Infraestrutura Urbana-SEINFRA

Magali Sueli Larsen – Bióloga

Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública-SEPROT

Giampaolo Barbosa Marchesini – Engenheiro Agrônomo

COLABORADORES

André Trento Michels (Engenheiro Agrônomo)

Anne Elise Rosa Soto (Arquiteta)

Cristina Henning da Costa (Engenheira Sanitarista)

Cynthia Hering Rinnert (Bióloga)

Emerson Luiz Gumboski (Biólogo)

Ernesto Caetano da Silva (Coordenador Unidade de Desenvolvimento Rural-UDR)

Flávia Luiza Colla (Engenheira Florestal)

Kelly Cristina Alves Rodrigues (Assistente Administrativa)

Luiz Anselmo Merlin Tourinho (Eng.º Agrônomo)

Marcela da Cruz Soares da Silva (Pedagoga)

Mariane Bonatti Chaves (Engenheira Química)

Michel Gessner Ribeiro (Técnico Agrícola)

Naum Alves de Santana (Geógrafo)

Sandra Helena Westrupp Medeiros (Engenheira Química)

Tiago Fernando Alves (Estagiário de Biologia)

TERMOS E EXPRESSÕES

Anelamento – corte da casca circundando o tronco da árvore, impedindo a circulação da seiva elaborada, podendo levar o vegetal à morte.

Arborização Pública – conjunto de árvores existentes nos logradouros públicos do município, que plantadas tanto pela municipalidade ou por particulares.

Arborização Urbana – conjunto de árvores existente nos espaços urbanos, tanto de domínio público como privado.

Árvore – todo espécime representante do reino vegetal, que possua sistemas radicular, foliar, estipe ou caule lenhoso, independentemente do seu diâmetro, altura e idade.

Árvore de pequeno porte – até 5,00 metros de altura ou arbustivas conduzidas.

Árvore de médio porte – 5,00 à 10,00 metros de altura.

Árvore de grande porte – maior que 10,00 metros de altura.

Biodiversidade – é a variabilidade ou diversidade de organismos vivos existentes em uma determinada área.

Corredor Ecológico – porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência área com extensão maior do que aquelas das unidades individuais.

Espécie Exótica – espécie vegetal que não é nativa de uma determinada área.

Espécie Exótica Invasora – espécie vegetal que é introduzida e se reproduz com sucesso, resultando no estabelecimento de populações que se expandem e ameaçam ecossistemas, habitats ou espécies com danos econômicos e ambientais.

Espécie Nativa – espécie vegetal que é inata numa determinada área geográfica, não ocorrendo naturalmente em outras regiões.

Estipe – É o caule das palmeiras, compreendendo desde a inserção com o solo até a gema que antecede a copa.

Fenologia – É o ramo da Ecologia que estuda os fenômenos periódicos dos seres vivos (animais e plantas) e suas relações com as condições ambientais como temperatura, luz e umidade.

Siglas

Celesc – Companhia de Energia Elétrica de Santa Catarina

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Ippuj – Fundação Instituto de Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville

*Nesses tempos de céus de
cinzas e chumbos, nós
precisamos de árvores
desesperadamente verdes.*

Mario Quintana

APRESENTAÇÃO

O avanço da urbanização nas cidades sem planejamento adequado, nas últimas décadas, gerou grave impacto nos espaços urbanos, trazendo consigo um imenso desafio: conciliar meio ambiente e desenvolvimento econômico, sem perder de vista a qualidade de vida desta e das próximas gerações.

Neste contexto, a arborização presente nos espaços urbanos é considerada importante indicador de desenvolvimento sustentável, por estar relacionada a uma série de benefícios à população: auxilia no embelezamento da cidade, melhora a qualidade do ar, contribui estabilidade microclimática, reduzindo o calor, a insolação e a manutenção da umidade, promove bem-estar e saúde, além de contribuir com a conservação da natureza.

O Município de Joinville, alinhado a esta perspectiva de qualidade de vida, visando harmonizar a arborização urbana com a infraestrutura existente na cidade, pautado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e na proposição de políticas públicas efetivas e participativas, apresenta o Plano Municipal de Arborização de Joinville – PMA.

O PMA foi elaborado pela Comissão de Arborização Pública estabelecida pela Portaria SAMA nº 078/2021, formada por uma equipe multidisciplinar envolvendo técnicos das Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SAMA), Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável (SEPUD), Secretaria de Infraestrutura Urbana (SEINFRA) e Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública (SEPROT).

Baseado na experiência de outros planos setoriais brasileiros e no Manual de Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana do Ministério Público do Paraná (2018), o PMA traz um breve relato sobre a preocupação com a arborização urbana em Joinville ao longo do tempo, bem como seus objetivos, e segue com uma caracterização geográfica do município sem esquecer das questões legais acerca do tema. O diagnóstico da arborização urbana levanta os principais problemas encontrados. Do mesmo modo, a análise participativa mostra as percepções e expectativas da população em relação ao tema, que subsidiaram os critérios de planejamento, implantação e manutenção da arborização, perpassando desde a escolha da espécie, local de plantio, características das mudas, até as formas corretas de plantio e poda. Aborda também, de forma clara e objetiva, a importância e as ferramentas de conscientização ambiental.

Os capítulos finais se referem às ferramentas de monitoramento e gestão, abordando itens imprescindíveis para a aplicação dos critérios definidos anteriormente, assim como orçamento para essas ações e sua estrutura técnico-operacional.

Agradecemos a participação de todos nesta etapa de elaboração do Plano.

Fábio João Jovita

Secretário de Agricultura e Meio Ambiente de Joinville

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 HISTÓRICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE JOINVILLE.....	13
1.2 IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO.....	17
1.3 OBJETIVOS DO PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA.....	21
1.4 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) E ARBORIZAÇÃO URBANA.....	21
2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	23
3. DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE JOINVILLE.....	26
3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES QUALI-QUANTITATIVAS DA ARBORIZAÇÃO URBANA EM JOINVILLE.....	27
3.1.1 ESPÉCIES ENCONTRADAS.....	27
.....	29
3.1.2 PORTE DAS ÁRVORES.....	30
3.1.3 PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS.....	30
3.2 PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS NA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	31
4. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO E A PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO.....	32
4.1 CONSULTA PÚBLICA.....	33
4.2 OFICINA PÚBLICA.....	39
5. ANÁLISE DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORES URBANAS.....	41
5.1 REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO DE RISCO DE ÁRVORES.....	42
5.1.1 ESTABELECIMENTO DO NÍVEL DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE ÁRVORES.....	42
5.1.2 ATRIBUTOS PARA A AVALIAÇÃO DE RISCO DE ÁRVORES.....	44
5.1.3 AVALIAÇÃO DE RISCOS DE ÁRVORES.....	47
5.1.4 RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO.....	47
6. PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	48
6.1 CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DE ESPÉCIES PARA A ARBORIZAÇÃO URBANA.....	49
6.2 INDICAÇÃO DAS ESPÉCIES CONFORME CARACTERÍSTICAS LOCAIS.....	50
6.3 CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DOS LOCAIS DE PLANTIO.....	50
6.3.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS.....	55
6.3.2 ARBORIZAÇÃO EXISTENTE.....	56
<i>Figura 24. Árvore no lote com a projeção da copa para a calçada.....</i>	<i>60</i>
6.4 INDICAÇÃO DE LOCAIS PARA PLANTIO DAS ESPÉCIES.....	61
6.5 IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO.....	62
6.5.1. PROJEÇÃO DE VIAS COM ARBORIZAÇÃO URBANA.....	63
7. IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO PÚBLICA.....	67

7.1 CARACTERÍSTICAS DAS MUDAS PARA PLANTIO.....	67
7.2 PROCEDIMENTOS DE PLANTIO E REPLANTIO.....	68
7.2.1 PREPARO DO SOLO.....	68
7.2.2 COVEAMENTO.....	68
7.2.3 PLANTIO DA MUDA E ACABAMENTO.....	70
7.2.4 TUTORES.....	71
7.2.5 GRELHAS.....	72
7.2.6 TRANSPLANTE DE ÁRVORE.....	72
7.2.7 PRODUÇÃO E/OU AQUISIÇÃO DE MUDAS.....	74
7.3 VIVEIRO MUNICIPAL.....	75
7.4 PARCERIAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO.....	76
8. ESTRATÉGIAS DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL.....	77
8.1 PROGRAMA ADOTE UMA ÁRVORE.....	78
8.2 APOIO À ARBORIZAÇÃO NAS ESCOLAS E UNIDADES DE SAÚDE.....	81
8.3 SENSIBILIZAÇÃO DE SERVIDORES MUNICIPAIS.....	82
8.4 PERGUNTAS REALIZADAS FREQUENTEMENTE.....	82
8.5 CARTILHA E MATERIAL EDUCATIVO SOBRE A ARBORIZAÇÃO.....	83
8.6 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO.....	84
8.7 ARBORIZAÇÃO E MÍDIAS SOCIAIS.....	85
8.8 OUTRAS AÇÕES DE CONSCIENTIZAÇÃO.....	87
9. MANUTENÇÃO DA ARBORIZAÇÃO PÚBLICA.....	87
9.1 PODA DE ÁRVORES.....	87
9.2 REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE ÁRVORES.....	90
9.3 OUTRAS PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO.....	92
10. MONITORAMENTO DA ARBORIZAÇÃO.....	92
11. TOMBAMENTO E ÁRVORES IMUNES AO CORTE.....	94
12. GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	96
12.1 LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA.....	96
12.2 ESTRUTURA TÉCNICO-OPERACIONAL.....	98
12.3 VIABILIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DO PLANO.....	100
12.4 IDENTIFICAÇÃO DE QUESTÕES-CHAVE.....	101
REFERÊNCIAS.....	103

1. INTRODUÇÃO

O município de Joinville encontra-se imerso a uma natureza exuberante pertencente ao Bioma Mata Atlântica, com cerca de 60% do seu território coberto por vegetação nativa (Plano Municipal da Mata Atlântica, 2020). Inserida neste contexto, está sua população predominantemente urbana, 1.826.137 m de vias (Joinville Cidade em Dados, 2021), 82 praças, 8 parques, 9 unidades de conservação, sendo 7 sobre administração do município.

São nestes espaços que a arborização se encontra presente compondo a paisagem da cidade, se integrando com as demais áreas verdes do município, constituindo uma verdadeira *rede ecológica* que além do embelezamento, desempenha várias funções ecológicas importantíssimas para a conservação da natureza e qualidade de vida da população.

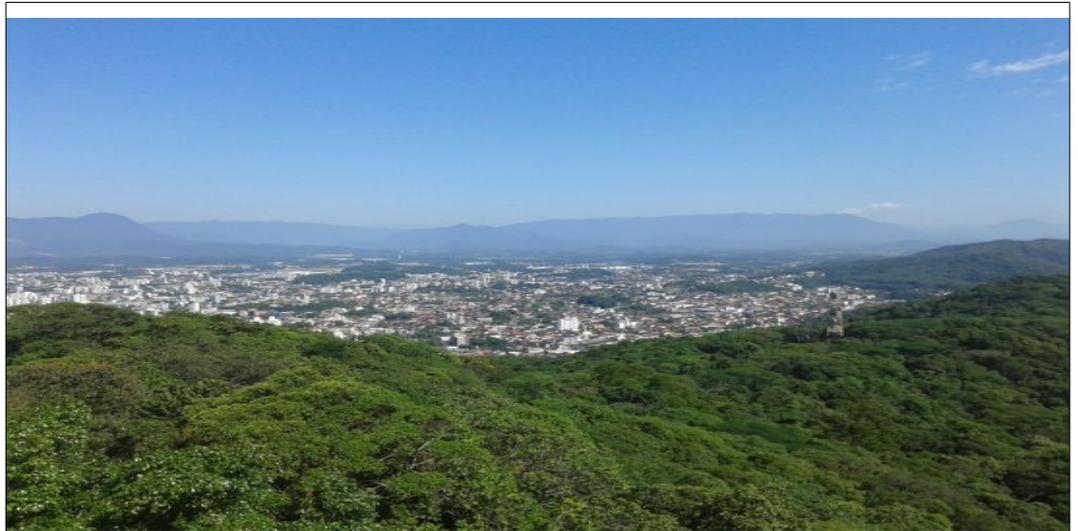


Figura 1: Vista da vegetação urbana a partir do Mirante do Boa Vista. Fonte: SAMA, 2021.

De acordo com o Código Municipal do Meio Ambiente, a *Arborização Urbana*, é toda vegetação de porte arbóreo, adulta ou em formação, existente na área urbana, tanto de domínio público, como privado, e considerada como bem de interesse comum a todos os municípios e, assim, sujeita às limitações administrativas para sua conservação e preservação. Já a *Arborização Pública* é aquela presente nos diferentes logradouros públicos (calçadas de ruas e avenidas, canteiros centrais, parques, praças, e outras áreas livres públicas).

A *Arborização Urbana*, se apresenta como uma ferramenta importante para minimizar os problemas ambientais existentes nas cidades, devido os inúmeros benefícios que proporciona, relacionados ao conforto térmico, qualidade do ar e saúde física e mental da população. E assim como demais serviços públicos, para maximizar seus efeitos e garantir sua eficiência, necessita de estruturação e planejamento adequado.

O *Plano Municipal de Arborização - PMA* é o documento de planejamento do município que descreve as ações referentes à gestão, implantação, manutenção e monitoramento das árvores urbanas.

Planejar a *Arborização Urbana* significa compatibilizar as características das espécies arbóreas com as condições existentes no local como largura das ruas e calçadas, infraestrutura relacionada aos serviços públicos (energia elétrica, telefonia, rede subterrânea de água e esgoto) e equipamentos públicos (semáforos, iluminação pública, postes, ponto de ônibus, fachadas comerciais, acessibilidade, entradas de garagem), dentre outros.

Portanto, este *Plano* visa conduzir uma gestão da Arborização Urbana que esteja em harmonia com a infraestrutura da cidade, pautada nos benefícios que as árvores proporcionam, em premissas de planejamento e participação popular, respeitando as diretrizes das demais legislações pertinentes, de modo a assegurar a qualidade dos serviços e segurança da população, proporcionando uma cidade mais sustentável e com melhor qualidade de vida.

1.1 HISTÓRICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE JOINVILLE

Com a chegada da família real ao Brasil no final do século XVIII os primeiros jardins particulares começam a se tornar realidade, porém somente a partir do século XX que surgem jardins, praças e parques arborizados, principalmente oriundos da riqueza proveniente da cultura cafeeira paulista (GOMES e SOARES, 2003).



Em Joinville, os primeiros registros relacionados à arborização de espaços públicos datam de 1867, quando chegaram as primeiras sementes das palmeiras para serem posteriormente transplantadas na Alameda Brustlein entre os anos de 1871 a 1873, que tinham o propósito de ornamentar o jardim de entrada do “Palácio dos Príncipes” (IPPUJ, 2010). Hoje conhecida como Rua das Palmeiras, cartão-postal de Joinville.

Figura 02. Rua das Palmeiras, anos 40.

Fonte: Arquivo Histórico-PMJ.



Figura 03. Ponte do Rio Cachoeira, anos 40. Fonte: Arquivo Histórico-PMJ.

Nos primeiros 50 anos do século XX, Joinville apresentava uma malha urbana bastante concentrada, apoiada em um pequeno centro, em torno do qual se instalavam o comércio e a indústria (JOINVILLE EM DADOS, 2021). Inserido neste centro surgiram as primeiras praças arborizadas.



Figura 04. Praça Nereu Ramos (antiga Carlos Gomes), 1947.

Fonte: Arquivo Histórico-PMJ.



Figura 05.- Praça Nereu Ramos (antiga Carlos Gomes), 1947. Fonte: Arquivo Histórico-PMJ.

Na década de 1970 haviam cobranças por uma arborização mais efetiva em Joinville, dentre as sugestões destacam-se: arborização baseada em espécies nativas; sombreamento contínuo; treinamento para realizar podas corretas e não agressivas, calçadas mais amplas e padronização dos espaços para plantio das árvores (ARQUIVO HISTÓRICO DE JOINVILLE, 1970).



Figura 06. Rua das Palmeiras, anos 60. Fonte: Arquivo Histórico-PMJ.



Figura 07. Rua Marechal Deodoro, anos 70. Fonte: Arquivo Histórico-PMJ.

Em 1975 foram plantadas 500 árvores distribuídas nas ruas 3 de Maio, Sete de Setembro, Paraíba, Timbó, Jacob Eisenhut, Frederico Hunner, Dr. Plácido Gomes, Marechal Deodoro, Lages, Plácido Olímpio de Oliveira e Alexandre Schlemm. Além do plantio, foi realizada campanha de conscientização junto à comunidade atendida pela arborização, sobre a importância da árvore (ARQUIVO HISTÓRICO DE JOINVILLE, 1975).

Foi em meados dos anos 80 que observou-se o movimento mais expressivo relacionado a arborização urbana em Joinville que abrangeram diversos plantios de árvores na cidade, e em 1984 o início da elaboração de um Plano de Arborização Urbana, cujas as metas e princípios eram: a produção de oito mil mudas de árvores ornamentais; criação de Horto Florestal no Bairro Vila Nova; considerar as características do solo e da infraestrutura existente; para que as espécies não comprometessem as calçadas e as redes elétrica e telefônica; considerar as espécies Ipê Roxo ou Amarelo, Jacarandá Mimoso, Cássia, Sibipiruna, e Extremosa como as mais adequadas para as vias urbanas; atingir a produção de 30 mil mudas anuais para serem distribuídas durante eventos como Dia da Árvore e Semana do Meio Ambiente; e realizar levantamento dos principais produtores de mudas da região (ARQUIVO HISTÓRICO DE JOINVILLE, 1984).

Em 1985 foi realizado uma visita ao Departamento de Parques, Praças e Preservação Ambiental da Prefeitura de Curitiba, por uma equipe formada por diversas secretarias da Prefeitura Municipal de Joinville - PMJ, com o intuito de trocar informações e experiências na criação e desenvolvimento de plantas e árvores. No mesmo ano, o Horto Florestal de Joinville tinha como proposta desenvolver mudas de árvores frutíferas, nativas e ornamentais, sob a orientação de engenheiro florestal responsável pela arborização em todo o Estado do Paraná, que também contribuiu com orientações sobre o impacto das podas incorretas na saúde da árvore e na infraestrutura da cidade.

Devido divergências sobre a concepção da ideal arborização para a cidade, o Plano de Arborização Urbana

acabou por não ser aprovado, pois, enquanto técnicos da Prefeitura de Joinville defendiam a substituição de algumas espécies, entre as quais a (*Grevillea Robusta Cunn*), que possui raiz agressiva, para inserir a Resedá/Extremosa (*Lagerstroemia indica*), alguns representantes do legislativo alegavam que essa espécie além de ser exótica, possui porte pequeno e não cumpre com a função de geração de sombra.

Em 1985 foi realizado o plantio de três mil árvores e a doação de cinco mil mudas, e ocorreram diversas campanhas de sensibilização acerca do vandalismo que ocorria na cidade (ARQUIVO HISTÓRICO DE JOINVILLE, 1985).

Foram plantas, em 1986, nas ruas dos bairros Anita Garibaldi, América, Bucarein, Centro e Saguacú, sete mil mudas de Ipê Roxo, Coleuteria, Cássia, Bauínia, Aldrigo, Extremosa, entre outras. Sendo cinco mil para ampliar a arborização e duas mil para reposição em lugares onde houve depredação (ARQUIVO HISTÓRICO DE JOINVILLE, 1986).

Em 1987 ocorreu o corte de quarenta árvores nas praças Dario Salles e da Bandeira para a reurbanização da área, o que provocou comoção popular e discussão entre o poder público e associações de preservação do meio ambiente. Houve críticas, também, com relação quanto a forma de poda realizada, sendo considerada muito agressiva, comprometendo o funcionamento e porte original das espécies.

No ano de 1988 foi noticiado o plantio de sete mil mudas oriundas do Horto Municipal, localizado no Bairro Vila Nova. O Secretário do Meio Ambiente salientou a importância da participação popular para a preservação das mudas e que as medidas de conscientização acarretam na diminuição da depredação das árvores. Nesse mesmo ano a Aprema (Associação de Preservação e Equilíbrio do Meio Ambiente) doou 43 mudas de árvores para serem plantadas nas praças onde ocorreu o corte, dentre eles, Pindaíba, Grumixama, Olandi, Canela Fogo, Tanheiro e Arariba, entre outras.

Em 2001 foram realizadas atividades de educação ambiental envolvendo 16 escolas e cerca de 13 mil estudantes das escolas municipais, e o plantio de 789 mudas, mudando a paisagem e a rotina dos estudantes.

Em 2008 foi criada e homologada a Portaria Nº 07/2008 que redefiniu os critérios para a arborização pública em Joinville, dentre eles as definições de plantio, espaçamento e distâncias mínimas de segurança entre árvores e equipamentos urbanos, manutenção, podas e indicação de espécies.

1.2 IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO PARA O MUNICÍPIO

Joinville, assim como outros municípios brasileiros, sofre com a falta de um planejamento eficiente de arborização urbana, que vem ocasionando vários problemas, principalmente quanto ao confronto de árvores inadequadas com equipamentos urbanos, como rede elétrica, saneamento, postes, muros, calçadas entre outros. É comum visualizar árvores podadas de forma incorreta, com aspectos nada agradáveis, calçadas e estruturas danificadas, espécies com problemas fitossanitários ou de desenvolvimento, principalmente devido ao plantio inadequado (coveamento), mudas de má qualidade e podas mal executadas. Soma-se a esta situação o fato de algumas vias e bairros da cidade não possuírem arborização.

A ausência de vegetação em áreas urbanas propicia a ocorrência do fenômeno climático “ilhas de calor”,

que é a elevação da temperatura devido o aquecimento das superfícies.

A arborização urbana além de minimizar os efeitos das temperaturas elevadas propicia uma série de benefícios que melhoram as condições de saúde e bem-estar da população.

Pesquisas apontam que pessoas que convivem e desfrutam de áreas verdes urbanas como parques e praças públicas apresentam saúde melhor, e conseqüentemente melhor qualidade de vida (FRUMKIN, 2003).

Uma cidade bem arborizada pode ser sentida e lembrada como um lugar agradável e bonito que humaniza, dado os serviços ambientais prestados pela arborização (MATOS & QUEIROZ, 2009), o que a torna próxima a natureza dos seus habitantes e visitantes.

Além de ser um serviço público, a arborização urbana é um patrimônio que deve ser conhecido e conservado para as futuras gerações, pois traz muitos benefícios ao homem... (XANXERÊ, 2009).

Os benefícios que a natureza fornece para a sociedade por meio dos seus processos naturais é conhecido como Serviços Ecosistêmicos. A seguir serão descritos os principais serviços ambientais que a arborização urbana propicia:

MELHORIA DA QUALIDADE DO AR: A arborização urbana absorve parte dos gases emitidos pelas atividades humanas, como gás carbônico, melhorando consideravelmente a qualidade do ar urbano, e contribuindo para a redução das mudanças climáticas, pois, esse gás é um dos responsáveis pelo efeito estufa. Isto se deve à capacidade das árvores de aprisionar esse gás nas suas estruturas (galhos, tronco, raízes e folhas), por meio da fotossíntese, conhecido como “sequestro de carbono”. Além disto, as árvores são capazes de retirar a poeira do ar, liberando oxigênio para a atmosfera. A poeira no ar pode ser constituída por muitos compostos tóxicos que podem fazer mal à saúde da população, bem como prejudicar diversos ecossistemas.



Figura 08. Vista da arborização urbana no município. Fonte: SAMA, 2021.

MELHORIA DO MICROCLIMA: A vegetação pode contribuir para a melhoria no microclima por meio de dois mecanismos: sombreamento e evapotranspiração. As copas das árvores oferecem sombra, atenuando e regulando a temperatura, especialmente nas áreas urbanas mais verticalizadas e adensadas, onde a amplitude térmica é mais acentuada, estabilizando o microclima e reduzindo o fenômeno das “ilhas de calor”, a figura abaixo ilustra essa relação de sombra e temperatura:



Figura 09. Temperaturas de diferentes superfícies urbanas.
 Fonte: SAMA, adaptado de Árvore, Ser Tecnológico (2022).

Além disso, as copas das árvores diminuem grande parte da radiação solar que incide sobre o solo, sobre as pessoas e edificações, atenuando o aquecimento das superfícies, proporcionando mais conforto. A evapotranspiração das folhas também desempenham o papel de reduzir a temperatura do ambiente, pela perda de vapor d'água que sai através da cutícula, além de contribuir para formação de nuvens e chuvas, favorecendo a regulação hidrogeológica.

MELHORIA DA DRENAGEM URBANA: As árvores possuem a capacidade de interceptar a água da chuva, diminuindo o impacto desta sobre o solo, favorecendo a infiltração e melhorando o escoamento superficial das águas, e por consequência reduzindo as erosões.

MELHORIA DA BIODIVERSIDADE: A diversidade arbórea é reconhecida pela sua atração de ampla variedade de espécies animais, especialmente aves, por ser fonte de alimento, abrigo e ambiente favorável à sua reprodução. Além disto, a arborização urbana promove conexão com outros fragmentos de vegetação, como parques e praças, e unidades de conservação constituindo os corredores ecológicos, e conseqüentemente ocasionando o aumento da diversidade genética. *As espécies nativas também são, freqüentemente, mais tolerantes às variações climáticas do que as espécies exóticas, e podem proporcionar habitat essencial para os animais.* (KORN et al., 2007).

MELHORIA DA SAÚDE E BEM-ESTAR: As árvores proporcionam o enriquecimento da paisagem, embelezando as cidades e promovendo bem-estar. Estimulam a convivência e interações sociais, as atividades físicas, a recreação, contribuindo desta forma com os aspectos psicológicos e saúde da população. Além disto, a arborização possui a função de quebrar a monotonia das paisagens e a sensação de opressão que muitas vezes as edificações causam, podendo proporcionar momentos de lazer e contemplação. *Pesquisas mostram que pessoas que vivem em cidades arborizadas têm menor tendência ao estresse e à depressão. Podemos assim dizer que uma cidade arborizada seria mais tranquila e teria moradores mais felizes e menos ansiosos* (GILCHRIST, 2015).

PROTEÇÃO CONTRA VENTOS E RUÍDOS: As árvores funcionam como barreiras físicas contra ventos, protegendo edificações e outras estruturas urbanas. E atenuam os ruídos provenientes de atividades rotineiras da cidade, pois funcionam como barreiras por absorverem ondas sonoras.

REDUÇÃO DE GASTOS COM ENERGIA: A arborização urbana pode contribuir para diminuir os gastos com energia elétrica, é o que demonstra um estudo realizado por cientistas do Serviço Florestal do Departamento de Agricultura dos EUA: *O resultado estimado é que as árvores nos EUA ajudam a economizar cerca de US\$ 7,8 bilhões ao reduzir os custos de energia a cada ano, e cerca de US\$ 3,9 bilhões anuais com a redução de emissões* (BOECK, 2017). As temperaturas urbanas, nas cidades brasileiras, têm aumentado em média entre 1,1°C e 2,2°C nos últimos 40 anos, o que significa que as cidades estão pagando mais para se manterem frescas no verão (IBGE, 2002).

1.3 OBJETIVOS DO PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA

O Estatuto da Cidade trouxe para os municípios a obrigatoriedade na formulação e execução do plano diretor e do plano de desenvolvimento urbano, atentando-se, no que concerne ao tema da arborização, às diretrizes de garantia do direito a cidades sustentáveis e ao lazer para as presentes e futuras gerações, ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a deterioração das áreas urbanizadas, a poluição e a degradação ambiental, e, ainda, de proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído e do patrimônio paisagístico.

Diante desta prerrogativa, o PMA se apresenta como uma ferramenta fundamental de gestão da arborização no município, *que define diretrizes e procedimentos para o planejamento, implantação e manutenção da arborização urbana, harmonizando a existência das árvores com os equipamentos urbanos, se consolidando em um instrumento eficaz de desenvolvimento urbano, participativo e de melhoria da qualidade de vida da população.*

São considerados objetivos do PMA:

- a) expandir a arborização urbana no município;
- b) atualizar o diagnóstico do estado atual da arborização urbana presente nos logradouros públicos;
- b) planejar ações de conservação e manutenção da arborização urbana;
- c) promover o planejamento do plantio, corte e poda de espécies arbóreas;
- d) estabelecer planejamento da composição florística, assim como, critérios para a escolha de espécies adequadas para arborização urbana;
- h) desenvolver critérios e planejamentos específicos para a produção e manejo das mudas necessárias à arborização urbana
- i) estabelecer critérios de monitoramento dos órgãos públicos e privados cujas atividades tenham reflexos na arborização urbana;
- j) planejar estratégias para integrar e envolver a população, com vistas à manutenção e a preservação da arborização urbana.

1.4 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) E ARBORIZAÇÃO URBANA

A Conferência Rio+20, que marcou o início da mobilização pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, inaugurou também os mecanismos institucionais de intercâmbio de experiências e ideias entre distintos segmentos da sociedade civil nacional e internacional sobre temas relacionados ao desenvolvimento sustentável que priorizasse os interesses coletivos.

Em setembro de 2015, a Assembleia Geral da ONU aprovou, por meio de consenso entre os países-membros da Organização, um acordo histórico: A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, a qual inclui os objetivos

de desenvolvimento sustentável (ODS), um instrumento global, com alcance e importância sem precedentes.

A agenda pretende incentivar as organizações e sociedade sobre a importância de integrar as dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável. Do mesmo modo, a aceleração dos ODS deve se dar de maneira conjunta com vistas a maximizar recursos e esforços, responder às necessidades das populações, promover o desenvolvimento econômico e respeitar o meio ambiente.

Tal como expresso na Agenda 2030, os poderes executivo, legislativo e judiciário, o setor produtivo, a academia e as organizações da sociedade civil deverão dar prioridade para a construção de soluções, inclusive as parcerias multissetoriais, para temas como a promoção de direitos humanos e melhoria das condições sociais e econômicas das populações mais vulneráveis. As pessoas permanecem centrais na nova agenda de desenvolvimento, o que havia sido um dos traços marcantes dos ODM.

O PMA alinha-se plenamente aos objetivos da Agenda ONU 2030. O plano atende a três objetivos de desenvolvimento sustentável, sendo eles:

ODS	Descrição
 <p>11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS</p>	<p>Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis;</p> <p>Meta 3. Reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, prestando especial atenção à qualidade do ar e à gestão dos dejetos municipais;</p> <p>Meta 6. Adotar e iniciar políticas e planos integrados para promover a inclusão, o uso eficiente dos recursos, a mitigação e a adaptação aos efeitos da mudança global do clima, com foco nas cidades e nos assentamentos humanos.</p>
 <p>15 VIDA TERRESTRE</p>	<p>Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda da biodiversidade;</p> <p>Meta 1. Garantir a conservação, o restabelecimento e o uso sustentável dos ecossistemas terrestres e dos ecossistemas de água doce, bem como dos serviços ecossistêmicos, em particular as florestas, as zonas úmidas, as montanhas e zonas áridas.</p>
 <p>17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO</p>	<p>Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável;</p> <p>Meta 1. Melhorar a coerência normativa para o desenvolvimento sustentável;</p> <p>Meta 5. Promover a formação de parcerias eficazes nas esferas públicas, público-privada e da sociedade civil.</p>

Podemos fazer uma correlação entre as metas do PMA e os ODS e dessa forma mostrar qual o impacto socioeconômico e ambiental positivo que o plano pode atingir quando implementado. Esse alinhamento com os ODS demonstra qual a importância do plano, deixando claro pelo setor público que as ações previstas no PMA contribuem para a agenda global de desenvolvimento sustentável. Ainda deixa claro esse esforço do poder público à população, em buscar ações baseadas em um desenvolvimento socialmente justo e ambientalmente sustentável.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Joinville está localizada na região Sul do País, na microrregião nordeste do Estado de Santa Catarina, na coordenada geográfica 26° 18' 05" (Latitude Sul) e 48° 50' 38" (Longitude Oeste). A altitude média na área central é de 4,5 m, porém apresenta como ponto culminante o Pico Serra Queimada, com 1.325 metros. O município possui uma área de 1.124,10 km² (SEPUD, 2021) sendo 212,53 km² de área urbana e 911,57 km² de área rural, correspondendo respectivamente a 19% e 81% do território.

Conforme a estimativa de crescimento populacional realizada pelo IBGE (2021), Joinville é a cidade mais populosa de Santa Catarina com 604.708 habitantes, sendo 584.148 residentes na área urbana e 20.560 na área rural.

O município configura-se entre os maiores valores do Produto Interno Bruto (PIB) da Região Sul do Brasil, o terceiro maior pólo industrial da região e o responsável por cerca de 20% das exportações de Santa Catarina.

CLIMA: Caracteriza-se por apresentar clima úmido e superúmido mesotérmico, com curtos períodos de estiagem. De acordo com Thornthwaite (1948), existem três subclasses na região: AB'4 ra' (superúmido) na planície costeira, B4B'3 ra' (úmido) nas regiões altas e B3B'1 ra' (úmido) no planalto ocidental. Conforme Köppen (1928), o clima predominante na região é do tipo "mesotérmico úmido, sem estação seca", com umidade relativa do ar anual em 76,04% e temperatura média de 21,75 °C.

A principal forma de precipitação é a pluviométrica, mediante a forte influência orográfica da Serra do Mar, apresentando períodos mais chuvosos (verão) e menos chuvosos (inverno), com precipitação média anual entre os anos de 2000 e 2014 igual a 2.131,25 mm.

VEGETAÇÃO: A Mata Atlântica é tecnicamente denominada floresta ombrófila densa, pela união de duas características: os altos valores de temperatura e pluviosidade e a elevada densidade de espécies.

A combinação dos fatores naturais: clima (temperatura, pluviosidade), relevo e embasamento geológico contribuíram para a formação deste bioma, que naturalmente se estende desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul. Este bioma, considerado o mais biodiverso é também o mais alterado do Brasil, se formou através de milhares de anos com as sucessivas mudanças climáticas, alternando entre climas secos e úmidos. Nos períodos secos, houve a redução do bioma úmido e a expansão de áreas áridas, ocasionando, com relevante possibilidade, a diferenciação das espécies isoladas (Teoria dos Refúgios).

Outra possibilidade para a elevada diferenciação de espécies pode ser atribuída a amplitude altimétrica da maior parte das áreas abrangidas por esse ecossistema. Neste sentido, no município de Joinville, há formações específicas, como: Manguezal, Restinga, Transição Restinga-Manguezal, Floresta Ombrófila Densa de terras baixas, Floresta Ombrófila Densa Submontana, Floresta Ombrófila Montana, Floresta Ombrófila Altomontana, Transição Altomontana – Campos de altitude, Campos de Altitude e Transição Floresta Ombrófila Densa – Floresta Ombrófila Mista.

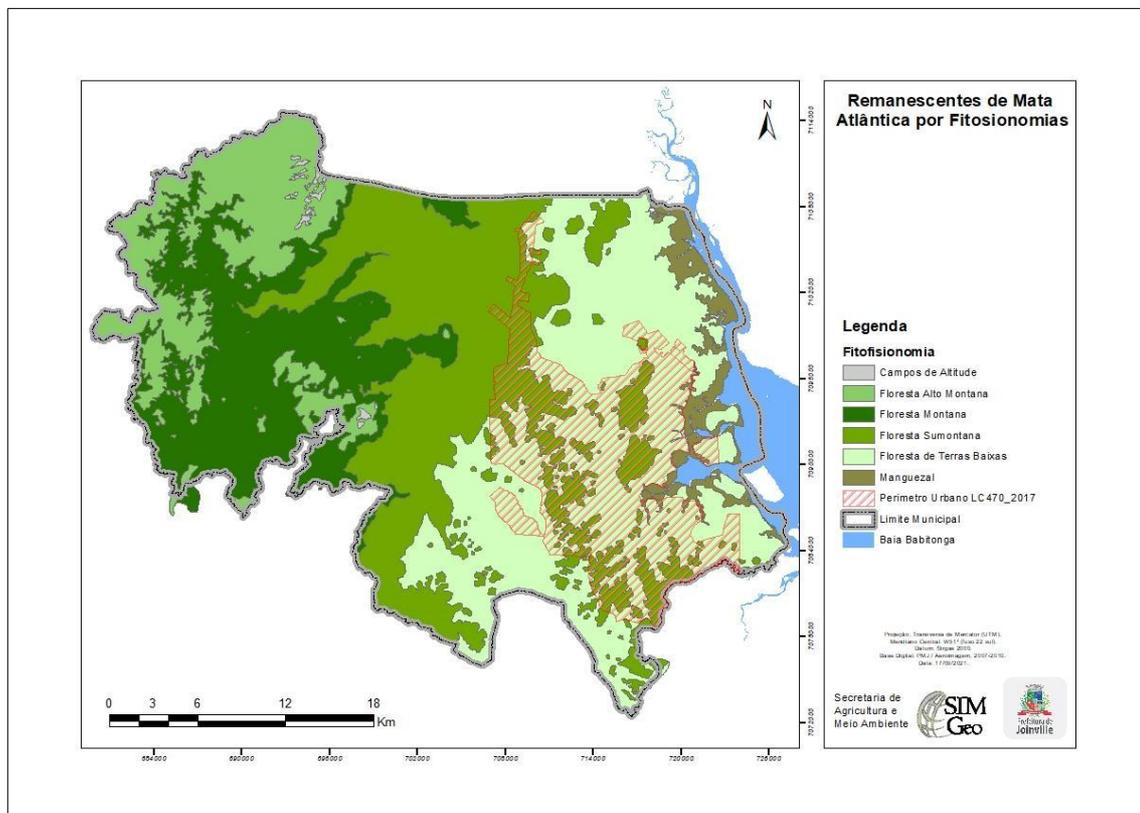


Figura 10. Fitofisionomias do município. Fonte: SAMA, 2021

SOLOS: Segundo Joinville em dados (2021), a distribuição de solos na região de Joinville também é condicionada pela compartimentação do relevo e está fragmentada em Terras Altas e Terras Baixas. Nas Terras Altas – exemplificada pela Serra Dona Francisca – os solos são de origem autóctone, originados de rochas cristalinas, predominando, portanto, os Argissolos Amarelos, Neossolos Litólicos e Cambissolos Háplicos. Nas Terras Baixas há o predomínio de materiais de origem sedimentar do Período Quaternário, correspondendo, em sua maioria, a depósitos aluvionares formados por areias nas e grossas, cascalho, silte e argila, além de material de origem orgânica, sendo solos jovens, bem ou mal drenado. A Figura 11 mostra a dispersão geográfica dos tipos de solo no município:

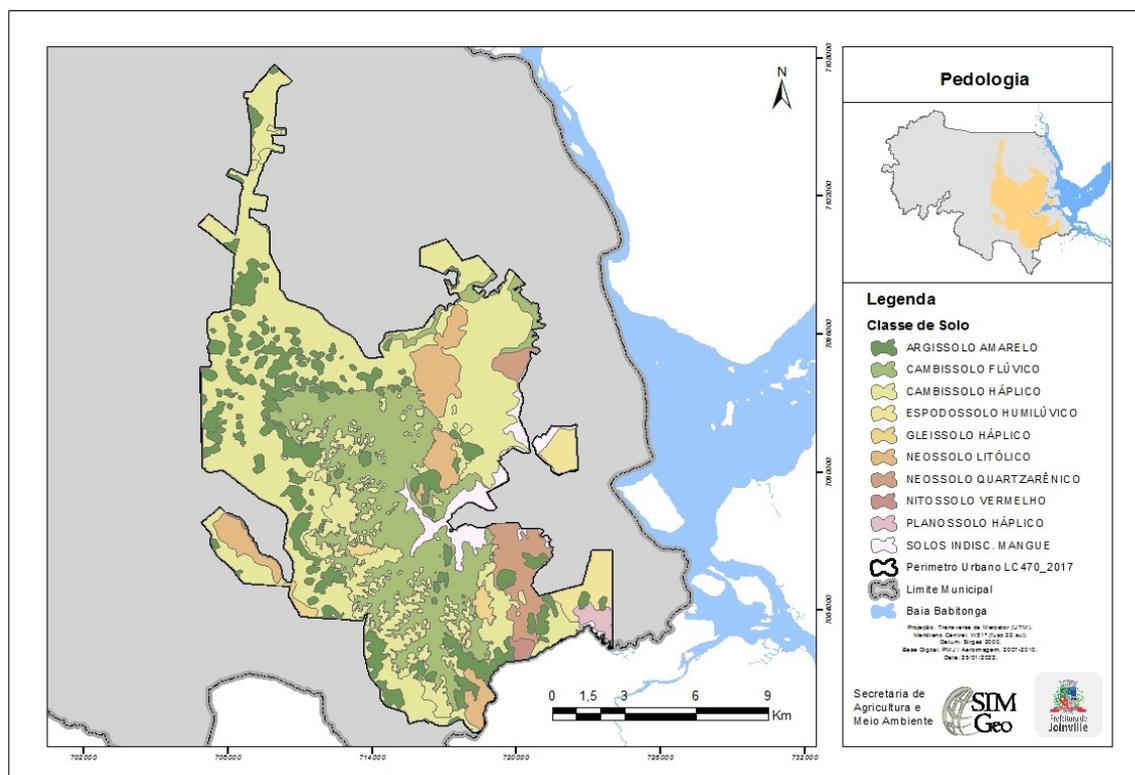


Figura 11. Pedologia de Joinville. Fonte SAMA, 2021.

PAVIMENTAÇÃO: A cidade possui grande potencial para receber arborização em sua malha urbana, tendo muitos espaços em suas vias e praças para plantio de árvores. Classificando as vias conforme o tipo de pavimento, Joinville possui 64,3% de vias com pavimentação, e 35,7% de vias sem pavimentação. A tabela abaixo apresenta a extensão dessa classificação até 30/06/2021.

Tipo da via	Extensão (m)	(%)
Pavimentado	1.173.823	64,3
Sem pavimentação	651.660	35,7
Total	1.825.483	10

A figura 12 permite realizar uma análise espacial dos tipos de pavimentos na área urbana de Joinville, tendo como base as informações contidas no SimGeo. As vias dos bairros centrais possuem maior porcentagem de pavimentação, representada por asfalto e em menor proporção paralelepípedo ou lajota.

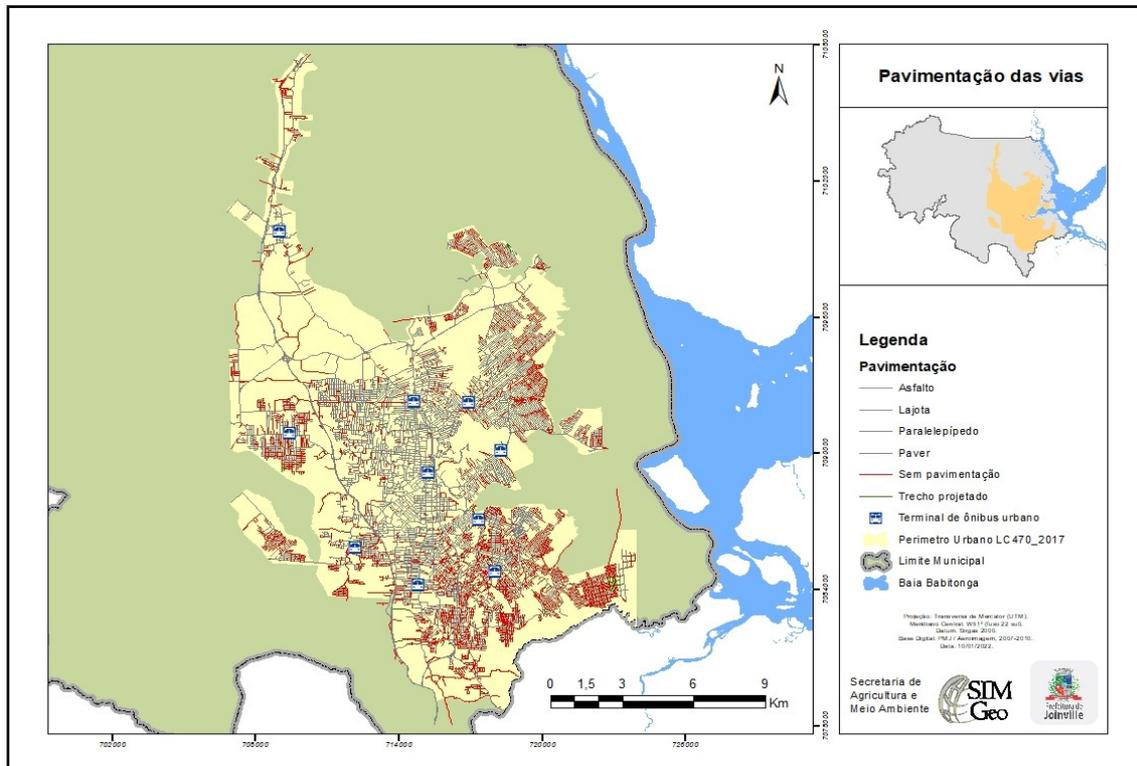


Figura 12. Tipos de Pavimentação das Vias

3. DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE JOINVILLE

O diagnóstico da arborização de vias públicas visa: conhecer o patrimônio arbóreo, identificar as espécies que compõem a arborização (bairros ou regiões da cidade), localizar áreas para novos plantios, verificar quais práticas de manutenção são necessárias, definir as prioridades nas intervenções, definir as políticas de administração, com o estabelecimento de previsões orçamentárias.

Para elaboração do PMA utilizou-se um levantamento realizado em Joinville em 2005, através da extinta Fundema, hoje Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SAMA), com o objetivo de desenvolver um cadastro informatizado da arborização no município para alimentar um banco de dados e subsidiar o gerenciamento. O levantamento foi realizado nas vias públicas dos bairros da área central do município: América, Centro, Atiradores e Anita Garibaldi e parcialmente nos bairros Bucarein, Glória, Santo Antônio, Saguçu e Floresta (Figura 13). De acordo com estimativas da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SAMA), esses bairros apresentavam cerca de 80% das árvores existentes nas vias da área urbana de Joinville.

A seguir apresenta-se a síntese do diagnóstico realizado em 2005, bem como informações qualitativas sobre arborização urbana.

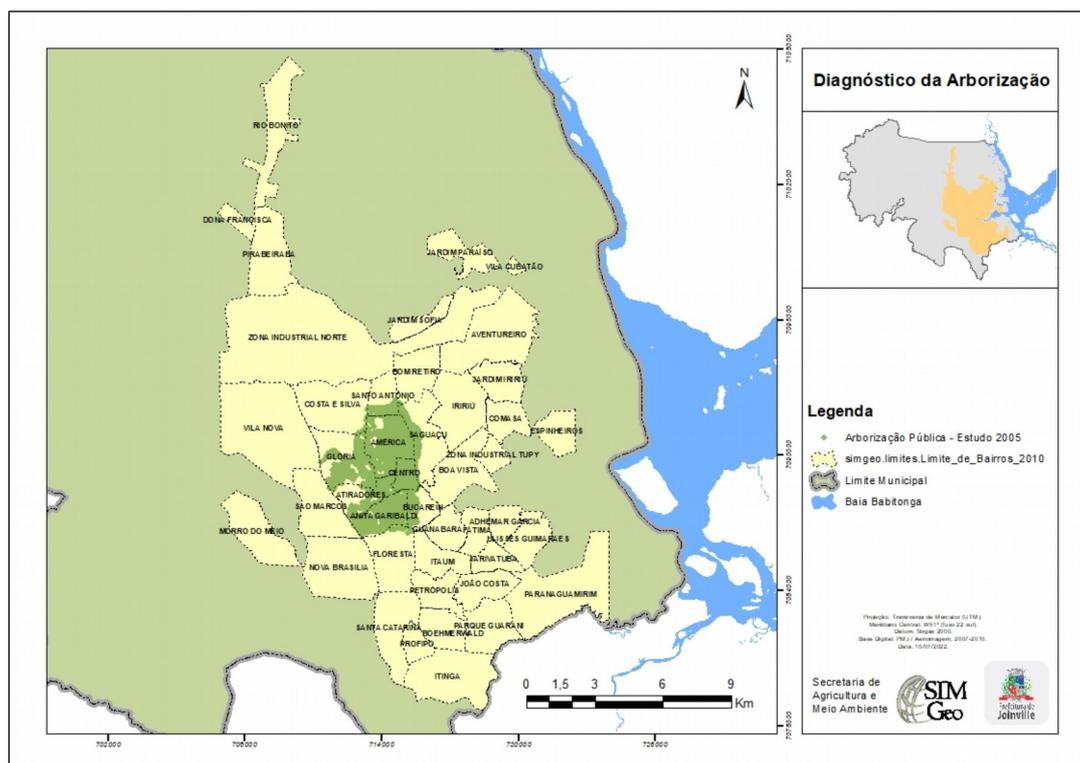


Figura 13. Bairros abrangidos pelo levantamento da arborização em 2005.

3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES QUALI-QUANTITATIVAS DA ARBORIZAÇÃO URBANA EM JOINVILLE

O levantamento realizado em 2005 abordou aspectos de caracterização geral da flora do município, descrição quantitativa e qualitativa do patrimônio arbóreo, registro das espécies encontradas na área de estudo e registro referenciado de cada espécie arbórea identificada. Para isso, foram realizadas as seguintes etapas: coleta de dados botânicos e informações gerais; cadastramento e georreferenciamento das espécies; processamento dos dados; análise das informações; treinamento da mão de obra para operação do banco de dados.

O estudo identificou 11.479 árvores, identificando os indivíduos com as seguintes características: nome popular, nome científico, família, porte, se é nativa ou exótica, a presença de alguma doença, de parasitas, de epífitas e informações referentes à infraestrutura (redes, passeio, edificações, etc), culminando na tabulação e georreferenciamento das informações de cada espécie.

3.1.1 ESPÉCIES ENCONTRADAS

A tabela 01 mostra que a maior parte das árvores identificadas no diagnóstico é composta por espécies exóticas (74,4%), com o predomínio da Extremosa/Reseda (24,82%). E em percentual menor aparecem as espécies: Pata-de-vaca, Hibisco, Ipê, Árvore da China, Sibipiruna, Alfeneiro (ligustro), Tuia, Magnólia, Palmeira, Figueira-benjamina e Cássia. Das espécies encontradas as únicas espécies nativas são o Ipê e a Sibipiruna.

Tabela 01 – Frequência das principais espécies encontradas.

Nome popular	Nome científico	%	
Extremosa, resedá	<i>Lagerstroemia indica</i>	24,82	Exótica
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia spp.</i>	8,50	Exótica
Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	5,91	Exótica
Ipê	<i>Tabebuia spp</i>	5,59	Nativa
Árvore-da-china	<i>Koelreuteria bipinnata</i>	5,10	Exótica
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	4,63	Nativa
Afeneiro, ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	4,09	Exótica
Tuia	<i>Thuja spp.</i>	3,95	Exótica
Magnólia	<i>Michelia champaca</i>	3,27	Exótica
Palmeira	<i>Archontophoenix spp</i>	2,47	Exótica
Figueira-benjamina	<i>Ficus benjamina</i>	2,14	Exótica
Cássia	<i>Cassia spp</i>	1,87	Exótica
Tuia-compacta	<i>Thuja orientalis</i>	1,86	Exótica
Pingo de Ouro, Periquito	<i>Duranta repens var. aurea</i>	1,36	Exótica

A espécie *Lagerstroemia indica* (Extremosa/Resedá) foi amplamente utilizada por apresentar características interessantes como: tipo de raiz que não provoca danos ao calçamento e seu porte pequeno, geralmente entre 3 a 5 metros de altura, ficando sob redes elétricas. Porém, esta espécie ao longo do tempo apresentou problemas na sua condução, exigindo podas frequentes.

As figuras 14, 15 e 16 ilustram as espécies mais encontradas no município. Apesar de terem sido amplamente utilizadas na arborização, são espécies não recomendadas devido demandarem de podas constantemente onerando os custos com manutenção. Além disto, no caso do Hibisco e da Extremosa, estas espécies também não apresentam sombreamento satisfatório.



Figura 14. Extremosa. Fonte: SAMA, 2022.



Figura 15. Espécie Hibisco. Fonte SAMA, 2022.



Figura 16. Espécie Pata de Vaca. Fonte SAMA, adaptado de Google maps, 2022.

3.1.2 PORTE DAS ÁRVORES

Em relação ao porte, o estudo apontou que a maioria das espécies possui pequeno porte (48,8%), seguido pelo médio (33,8%) e grande porte (17,4%), conforme demonstrado na Figura 14.

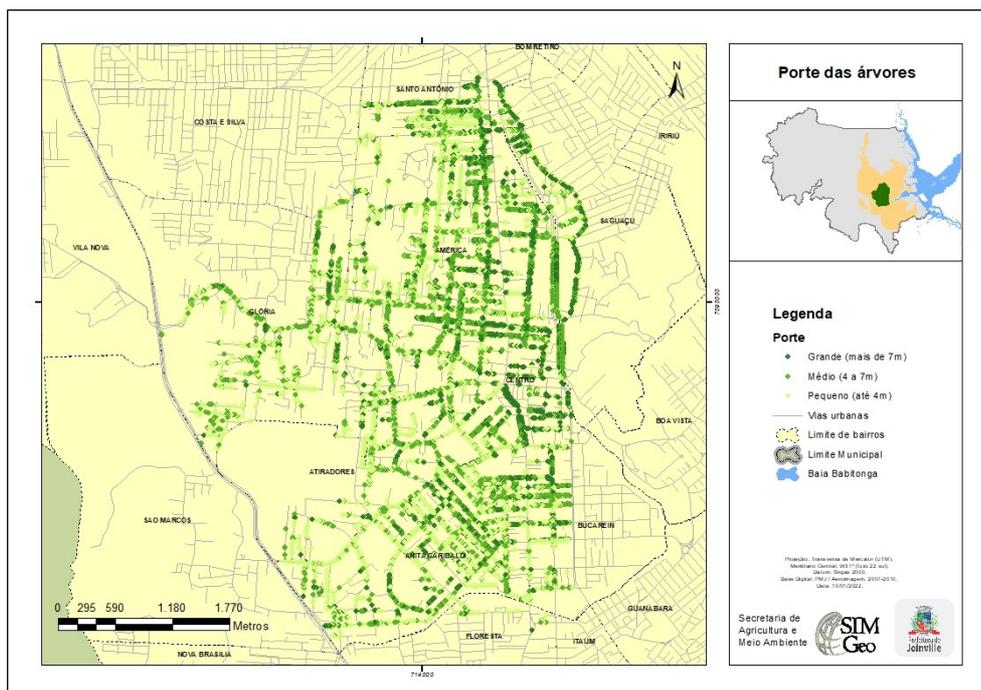


Figura 17. Porte das árvores.

3.1.3 PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS

Acerca da presença de epífitas nas árvores estudadas, verificou-se que são encontradas em 52,7% das árvores, mas, de acordo com Cardim (2012), *plantas epífitas como bromélias, orquídeas, imbés e cactos usam as árvores como mero suporte para obter mais luz, umidade e nutrição, porém não obtém nutrientes ou água da árvore.* No entanto, 1,97% estão infestadas por “erva de passarinho” e o “cipó-chumbo”, espécies que além de causar danos às árvores afetam seu desenvolvimento.

Erva-de-passarinho é o nome genericamente empregado para designar as plantas escandentes (trepadeiras) da família botânica das lorantáceas (*Loranthaceae*).

As aves consomem os frutos desta espécie e são consideradas as principais agentes de dispersão das suas sementes. Fixa-se nos galhos e troncos da planta hospedeira, emite raízes especiais (haustórios) que atravessam a casca do hospedeiro e retira dele água e sais minerais, elementos vitais para a sua sobrevivência.



Figura 18. Jacarandá infestado por erva de passarinho. Fonte: SAMA, 2022.

3.2 PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS NA ARBORIZAÇÃO URBANA

Os problemas encontrados na Arborização Urbana em Joinville foram levantados a partir do diagnóstico, da vivência diária da equipe responsável pela sua gestão atualmente e por meio de informações levantados na Consulta Pública e na Oficina.

- a) A maior parte das espécies encontradas são exóticas, é necessário buscar um equilíbrio entre espécies nativas e exóticas, principalmente devido as vantagens que as espécies nativas apresentam frente as exóticas;
- b) Espécies inadequadas em relação à infraestrutura local, como instalações hidráulicas, redes elétricas, telefônicas e sanitárias. Como exemplo podemos citar a Figueira (*Ficus benjamina*) que possui enraizamento bastante expressivo e danifica a estrutura das calçadas e da infraestrutura existente. A introdução de espécies inadequadas pode onerar o poder público com podas constantes e prejudicar os pedestres com raízes axiais que danificam a pavimentação das calçadas;
- c) Falta de estudos periódicos e levantamentos sobre a quantidade e qualidade da arborização, para que se possa realizar um planejamento adequado;
- d) Falta de adequação do viveiro municipal, o que torna o poder público dependente das empresas produtoras de

mudas, que muitas vezes não dispõem de mudas nativas adaptadas a região e com porte adequado;

e) Sistema de distribuição de energia elétrica no município é predominante aéreo e acarreta na necessidade de podas constantes onerando o sistema, salvo algumas vias que já possui rede compacta, multiplexada ou subterrânea;

f) Anelamento das árvores nos estágios iniciais de desenvolvimento, cuja a casca da planta é fina e facilmente arrancada pelo fio ou pela lâmina da roçadeira, e em muitos casos repetidamente, até que ocorra a morte de grande número de plantas;

g) Vandalismo que acarretam na perda de mudas, onerando o poder público com gastos no replantio;

h) Podas inadequadas e/ou drásticas que além de afetar a beleza estética da planta, reduzem e até eliminam os benefícios da arborização, predispondo a planta à contaminação por patógenos e parasitas, podendo acarretar a morte do indivíduo;

i) Solos compactados e com pouca disponibilidade de nutrientes que dificultam a aeração e a infiltração de água, limitando o crescimento das raízes e conseqüentemente o desenvolvimento da planta;

m) Danos causados por veículos, como atrito e colisões que podem comprometer o desenvolvimento da planta, podendo acarretar a sua morte. Além disto, algumas espécies se mostram mais suscetíveis aos efeitos dos poluentes emitidos pelos automóveis prejudicando seu desenvolvimento;

n) Falta de tutores e de protetores adequados principalmente nos estágios iniciais de desenvolvimento da muda, quando estas se encontram mais suscetíveis a intemperes, como ação do vento e das chuvas, e ao próprio vandalismo;

o) Plantio inadequado em locais que afetam a acessibilidade em calçadas e o trânsito de pedestres;

p) Fitossanidade: espécies muito susceptíveis ao surgimento de “erva de passarinho”, que causam danos a planta além de prejudicar sua beleza estética, oneram os custos devido à necessidade de limpeza constante;

q) Falta de participação da população nos cuidados com a arborização, a qual afeta diretamente o sucesso de um projeto de arborização;

r) Falta de ações educativas acerca da arborização por parte da prefeitura, importante para a conscientização e engajamento da população;

s) Calçadas sem espaço para plantio de árvores limitando a expansão da arborização, para estes casos é possível implantar as calçadas ecológicas ou verdes;

4. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO E A PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO

Uma das premissas na elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana foi garantir um processo participativo, envolvendo diferentes grupos sociais e setores relacionados com a arborização no município, por meio da realização de Consulta Pública (CP) e de uma Oficina Participativa (OP).

O objetivo principal destas formas de participação da população foi ouvir e integrar as visões de diferentes atores sociais, tanto de setores público como privado afetos ao plano, oportunizando à sociedade na contribuição

com informações acerca da arborização no município, embasando os gestores na construção de um documento democrático e que realmente atenda os anseios da população.

O estudo da percepção da população possibilita obter informações de grande importância, porque emergem da vivência em relação a tudo que faz parte do cotidiano, devendo ser levadas em consideração para a gestão sustentável da arborização urbana por parte dos órgãos públicos, para refletir as aspirações de quem reside no local (MACHADO, 1993).

A metodologia utilizada na elaboração da CP e OP para o PMA, bem como a análise e discussão dos resultados obtidos, estão registrados em relatório próprio. Em seguida serão abordados os principais aspectos de cada momento:

4.1 CONSULTA PÚBLICA

A Consulta Pública para elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana de Joinville ocorreu no período de 11 de outubro a 01 de novembro de 2021, por meio de formulário eletrônico (Anexo 1), elaborado dentro do aplicativo Google Formulários, disponibilizado no site oficial da prefeitura do município por meio do link: <https://www.joinville.sc.gov.br/eventos/consulta-publica-elaboracao-do-plano-municipal-de-arborizacao-urbana-pma-11-10-a-01-11-2021/>.

Foram formuladas questões que visavam identificar o perfil do participante, de que forma se dá a relação da população com a arborização, além do nível de conhecimento sobre a mesma, especialmente no que se refere aos benefícios que proporciona aos cidadãos, bem como as principais dificuldades encontradas na arborização.

Os resultados foram organizados em gráficos apresentados em seguida:

A. Com relação ao perfil do participante

Na CP foram levantados os seguintes aspectos para identificar o perfil do participante:

- **Faixa etária:** a maioria dos participantes foram na faixa entre 21 a 40 anos (57%), seguido da faixa entre 41-60 anos (30%). Até os 20 anos e acima de 61 atingiram igualmente 6% do total de participantes.
- **Escolaridade:** identificou-se que a maioria dos participantes possuem ensino superior e pós-graduação correspondendo a 34% e 42%, respectivamente. Que possuem Ensino Fundamental I e II atingiram 1% e 3% do total de participantes, respectivamente.
- **Participantes por bairro:** abaixo é demonstrado o mapa que representa a participação por bairro do município de Joinville.

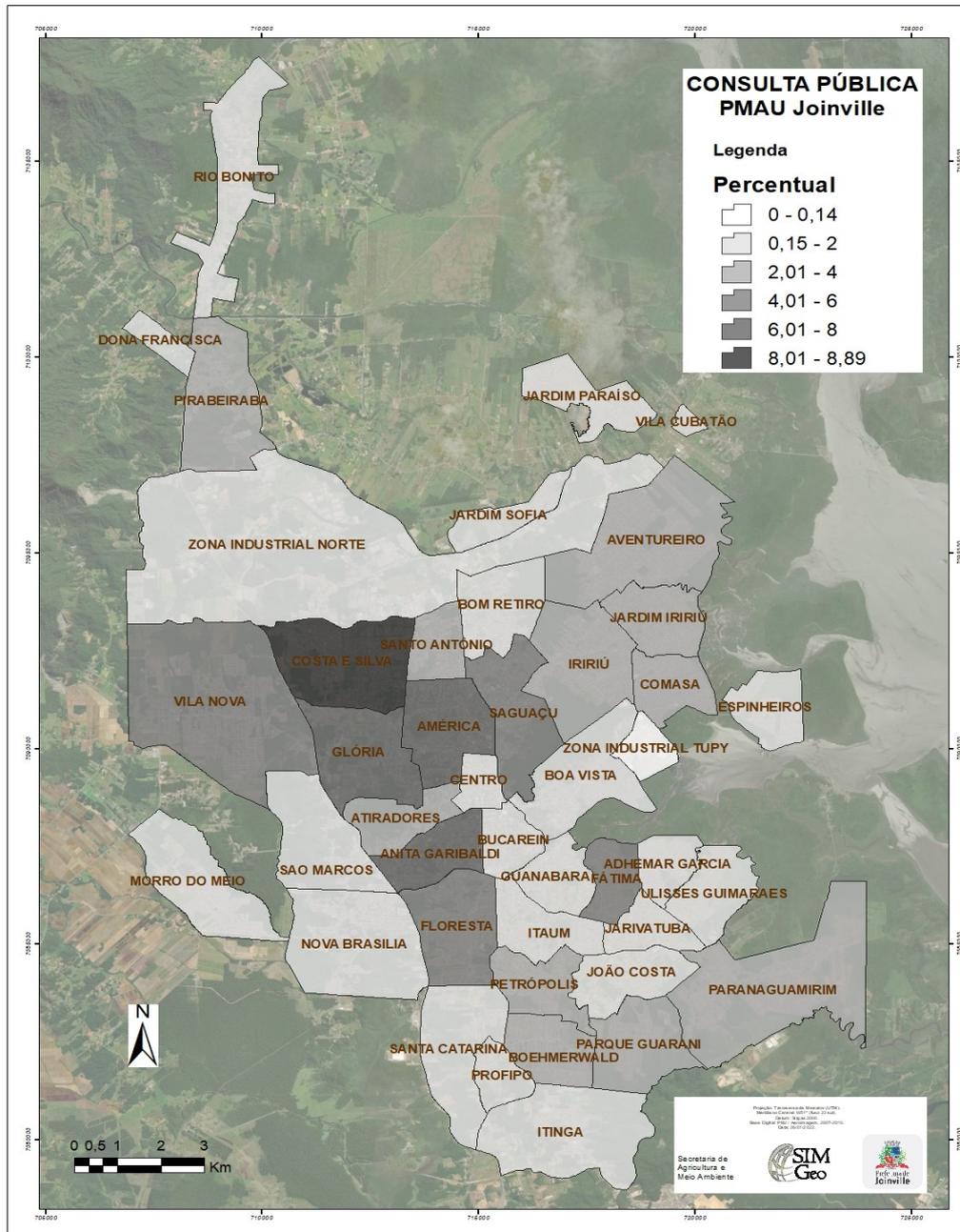
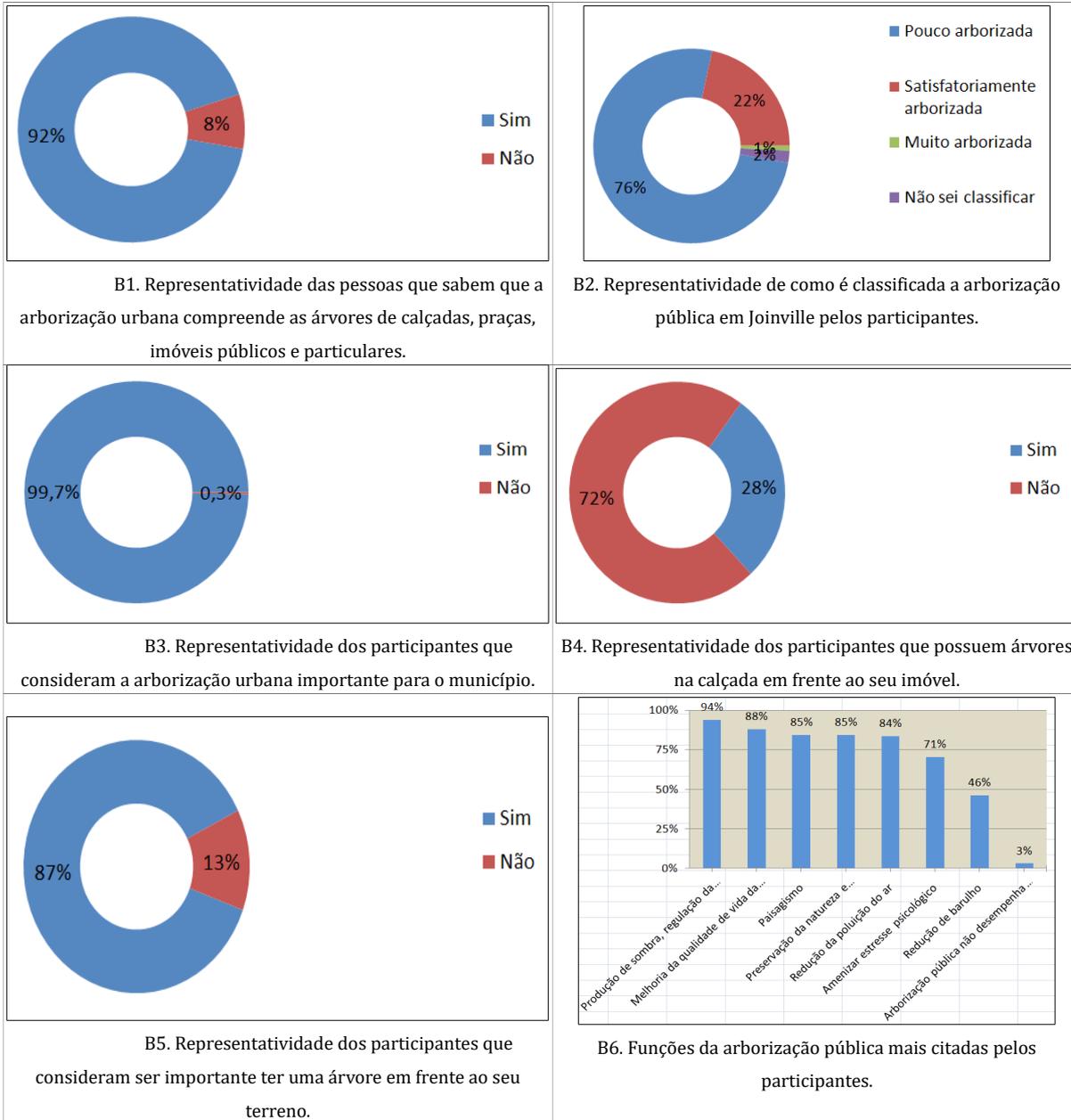


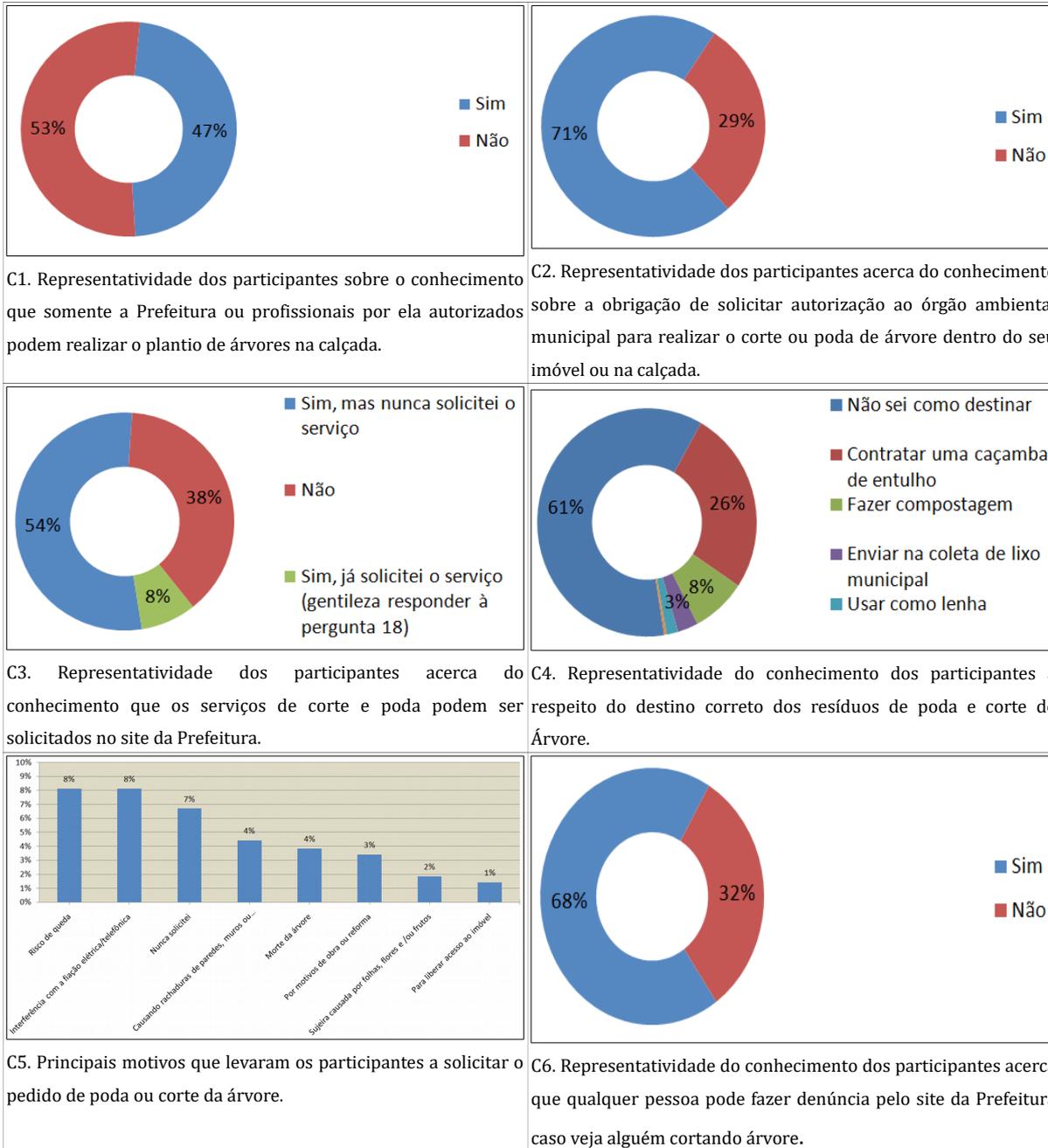
Figura 19. Participação por Bairros na Consulta Pública.

B. Com relação ao nível de conhecimento dos participantes sobre o tema



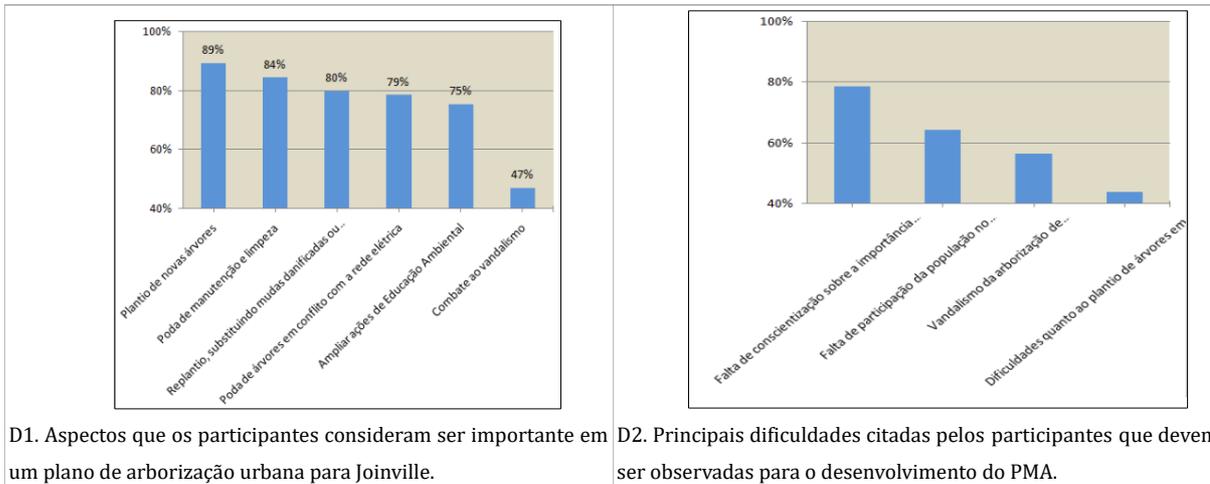
Quadro 01. Resultados com relação ao nível de conhecimento dos participantes.

C. Com relação ao nível de conhecimento sobre os serviços públicos relacionados a arborização pública



Quadro 2. Resultados do conhecimento dos participantes com relação aos serviços públicos relacionados a arborização.

D. Com relação ao conhecimento dos participantes específicos sobre o Plano de Arborização



Quadro 3. Resultados do conhecimento dos participantes com relação ao Plano de Arborização.

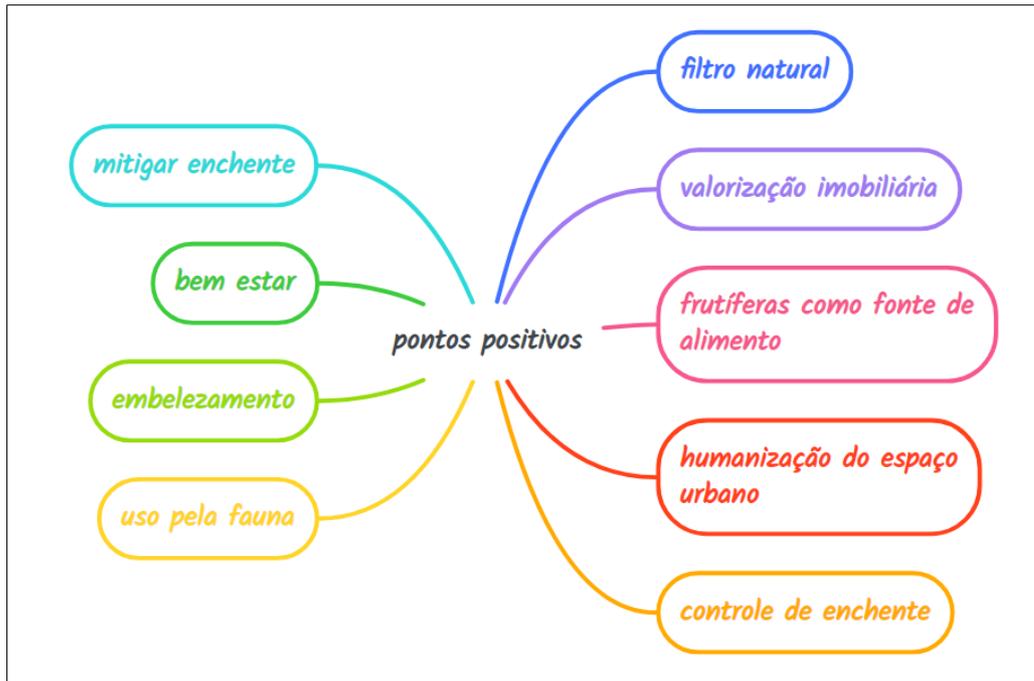
Ainda com relação ao conhecimento específico sobre o Plano de Arborização, foram citados pelos participantes outras dificuldades de relevância que devem ser contempladas pelo PMA, as quais foram reunidas em pontos-chaves organizadas no Mapa Mental demonstrado em seguida:



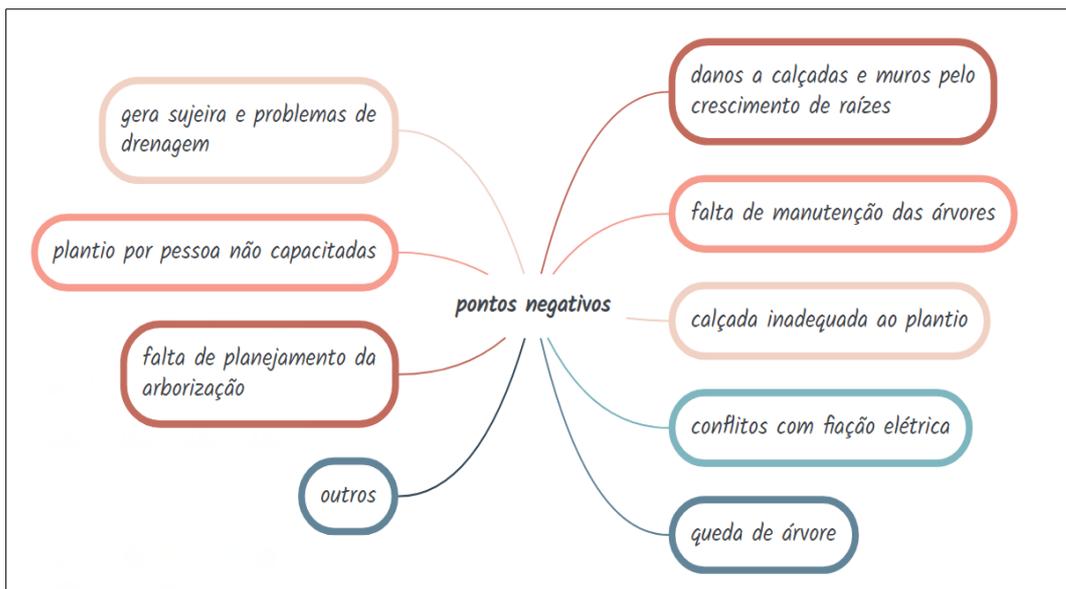
Mapa Mental 1. Principais pontos chaves levantados das repostas dos participantes acerca das dificuldades que devem ser observadas para o desenvolvimento do PMA em Joinville.

V – Aspectos positivos e negativos da Arborização Pública segundo as respostas dos participantes.

Uma das questões da CP se referia aos aspectos positivos e negativos citados pelos participantes acerca de ter uma árvore na calçada em frente ao terreno. As respostas foram organizadas em palavras chaves reunidas nas figuras baixo:



Mapa Mental 2. Pontos positivos de ter uma árvore na calçada em frente ao terreno



Mapa Mental 03. Pontos negativos da arborização urbana.

4.2 OFICINA PÚBLICA

A Oficina Pública (OP) para elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana – PMA, envolveu 20 entidades, como universidades, setores da prefeitura, órgãos e organizações ambientais que possuem relação direta ou indireta com o tema.

O encontro ocorreu no dia 18 de novembro de 2021, no Parque Natural Municipal da Caieira, e foi dividida em etapas, que consistiram na apresentação dos principais aspectos sobre o PMA, além de dinâmicas que objetivaram o debate e reflexão e a construção de propostas, que refletiam pontos importantes para o futuro da arborização para Joinville, além de aspectos relacionados a fragilidades e oportunidades do PMA.

As propostas elaboradas pelos grupos foram fixadas na “Árvore dos Sonhos”, como demonstra a figura a seguir:

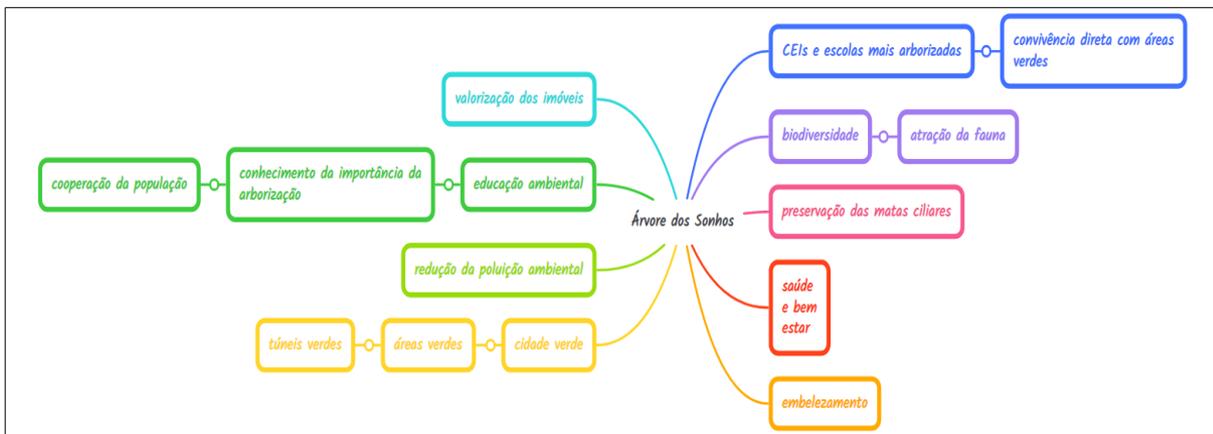


Figura 20. Oficina Pública. Fonte: SAMA, 2021.

As propostas referentes a visão de futuro foram adicionadas ao plano como objetivos a serem alcançados por meio da implantação do PMA. Já as fragilidades são os problemas a serem enfrentados e as oportunidades são as estratégias para alcançar tais objetivos. Os resultados levantados foram reunidos em pontos chave e organizados em Mapa Mental e Organograma.

A. Propostas que refletem a visão de futuro da arborização em Joinville

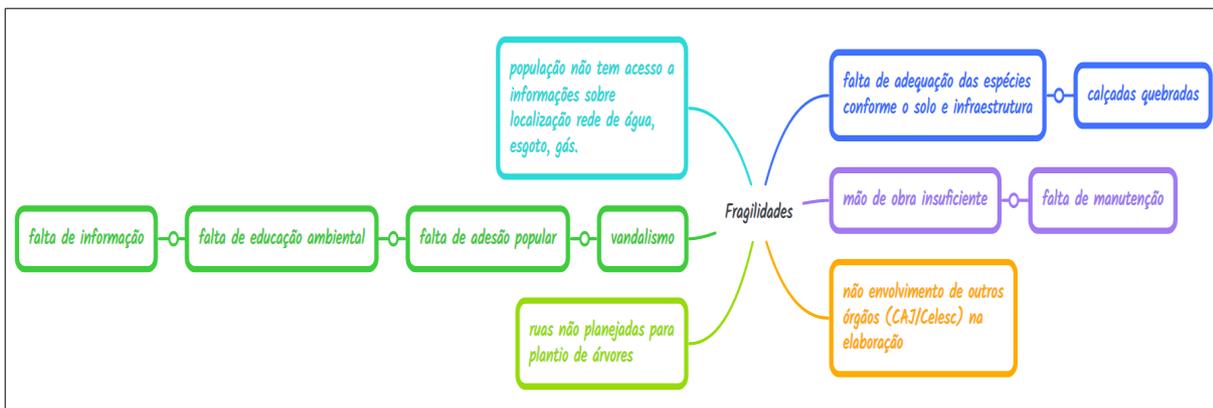
De modo geral, todas as propostas que refletem a visão de futuro estão relacionadas ao **aumento de plantio de árvores nos espaços públicos**, que envolvem a elaboração de projetos que contemplem ruas, parques e praças, como as escolas, como apontado durante a oficina. Sendo assim, um dos objetivos principais do PMA é aumentar o plantio de árvores na cidade. Outro ponto de grande relevância apontado, foram ações que envolvem a educação ambiental com o objetivo de levar conhecimento a população e consequentemente fazer com que a mesma se torne peça atuante nas ações que envolvem a arborização.



Mapa Mental 4. Visão de Futuro da Arborização para Joinville

B. Fragilidades encontradas na arborização do município

Com relação as fragilidades, as quais se referem aos problemas encontrados acerca da arborização no município, os principais aspectos abordados estão, basicamente, relacionados a **adequação das espécies conforme o tipo de solo e infraestrutura existente**, e a necessidade de ações que envolvem a **educação ambiental**. Os pontos levantados em Oficina foram incorporados no item dos Principais Problemas Encontrados na arborização do documento.

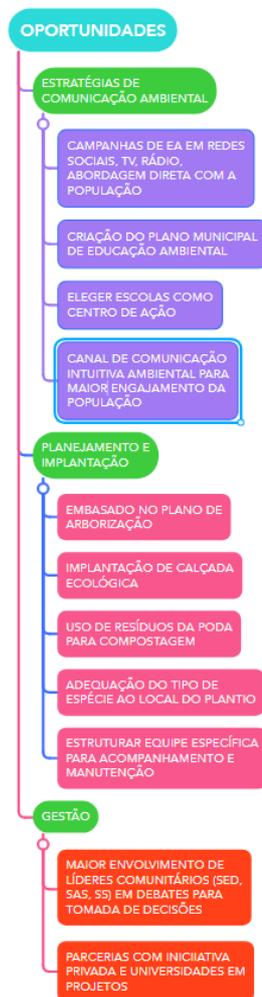


Mapa Mental 5. Fragilidades da Arborização

C. Oportunidades encontradas na arborização do município.

As oportunidades de certa forma refletem as estratégias estabelecidas no PMA para poder solucionar os problemas encontrados na arborização, e se alcançar os objetivos no mesmo.

As propostas foram grupadas nos seguintes pontos chaves: **estratégias de comunicação ambiental**, de **planejamento e implantação**, e de **gestão**, itens contemplados pelo PMA, como ilustra a figura a seguir:



5. ANÁLISE DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORES URBANAS

Este texto baseou-se na NBR 16246-3 Florestas urbanas — Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas Parte 3: Avaliação de risco de árvores.

É importante uma gestão específica para o estrato arbóreo das cidades, de maneira a diminuir alguns tipos de riscos, e também o incremento de uma política de risco com normas que tratem de pontos como: espécies a serem implantadas, local a ser inserida, analisando as limitações de infraestrutura de cada espaço, pessoas habilitadas para realizarem as podas e com ferramentas adequadas, ou seja, definir um plano para plantio e manutenção das espécies arbóreas de acordo com cada região, como estabelece este PMA. A elaboração de um mapa de risco é outro fator importante, que permite o monitoramento das espécies que oferecem algum potencial de dano e certa agilidade para ações quando ocorrem tempestades.

O risco de queda está intimamente ligado ao que será atingido (lesões corporais e danos materiais), onde ruas muito movimentadas e com monumentos públicos e privados expostos, apresentam alto potencial de risco, uma vez que o maior risco é quando há a possibilidade de atingir alguém.



Figura 21. Queda de árvore. Fonte: SEPROT, 2022.

A queda pode ser causada por diversos fatores, como: chuvas fortes e longas, corte de raízes, podas irregulares ou mal executadas devido à fiação elétrica e/ou telefônica (que deixam a estrutura da planta altamente desestabilizada), rajadas de vento, raiz instável, compactação do solo e a presença de organismos biodegradadores da madeira, como fungos, insetos e bactérias.

A principal via de infecção por onde fungos, bactérias ou insetos ingressam na planta são por meio de injúrias, causadas por podas e/ou quedas de galhos e também pela retirada da casca. Desse modo, uma poda mal feita pode influenciar diretamente no risco de queda da árvore. Além do uso inadequado de espécies (inadequadas em função do tipo de solo e/ou suscetíveis a ventos).

5.1 REQUISITOS PARA AVALIAÇÃO DE RISCO DE ÁRVORES

5.1.1 ESTABELECIMENTO DO NÍVEL DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE ÁRVORES

Os níveis de avaliação de risco de árvores, contendo o detalhamento da avaliação (método e equipamentos), devem ser especificados pelo profissional legalmente habilitado.

Os tipos de níveis de avaliação de árvores são os estabelecidos a seguir:

a. Nível 1

A avaliação de risco de nível 1 deve ser limitada a uma análise visual de cada árvore ou a um grupo de árvores próximas a alvos especificados, como ao longo de rodovias, ferrovias ou servidão de concessionárias, para identificar condições especificadas ou defeitos óbvios, não sendo utilizados equipamentos.

A avaliação da(s) árvore(s) deve ser feita por caminhamento, por veículo ou por patrulha aérea.

O método de avaliação e os critérios de tomada de decisão devem ser especificados.

b. Nível 2

A avaliação de risco de nível 2 deve ser limitada a uma análise visual externa (360°) do sistema radicular visível, colo, tronco e copa da árvore, não sendo caracterizado um trabalho em altura, de acordo com a legislação aplicável.

Neste nível, o uso de ferramentas manuais, como trena florestal, hipsômetro ou clinômetro, sovelas, espátulas e binóculos, é possível para a localização de defeitos estruturais. Quando a auscultação for especificada, um martelo de borracha ou ferramenta equivalente deve ser utilizado para detecção de grandes cavidades e cascas soltas no tronco, principalmente no colo, nas raízes visíveis ou nas raízes de suporte (raiz tipo escora ou sapopemas).

c. Nível 3

A avaliação de risco de nível 3 deve incluir, além da análise visual externa (nível 2), a análise dos galhos, ou ainda empregar métodos e tecnologias avançadas para avaliação da extensão ou da severidade das condições ou defeitos.

A avaliação de risco de nível 3 deve incluir, mas não estar limitada a, um ou mais dos seguintes métodos e equipamentos:

- a) escalada da árvore, trabalho em altura ou uso de drones, de acordo com a legislação vigente;
- b) prospecção do fuste ou galhos por meio de perfuração, com uso de equipamentos como furadeira com broca de pequeno diâmetro, sonda, trado de incremento, penetrógrafos ou qualquer equipamento cientificamente validado;
- c) tomografia do tronco ou dos galhos;
- d) radar ou tomógrafo para avaliação do sistema radicular;
- e) sistema de instrumentação de árvores para avaliação de sua estabilidade estrutural, com elastômeros, clinômetro e sensores de movimentação, para avaliação do comportamento mecânico da árvore;
- f) ferramentas para avaliação do solo e sondagem, como radar, trado de amostragem ou uma haste metálica para prospecção de solo e raízes;
- g) cálculo estrutural ou estatístico (probabilístico ou não) para avaliação do comportamento mecânico da árvore frente aos esforços de vento ou do peso próprio.

O nível de avaliação que deve ser utilizado pelo setor responsável pela arborização pública no município (SAMA), bem como a Defesa Civil, é o NÍVEL 2. A avaliação de nível 3 poderá ser utilizada/contratada caso seja devidamente fundamentada e justificada em pareceres técnicos emitidos pelos órgãos supracitados ou por laudo técnico de profissional legalmente habilitado contratado.

Existem modelos de cálculo estrutural ou estatísticos (probabilísticos ou não) que podem ser ferramentas complementares úteis para balizar a decisão sobre o manejo e a simulação de podas, bem como inferências sobre o risco de queda de árvores ou partes delas, processos de biodeterioração ou simulação de podas, entre outros. Entretanto, estes modelos não podem ser considerados o único parâmetro, devido às incertezas envolvidas de uma estrutura muito complexa como a árvore.

Outros métodos e equipamentos podem ser utilizados, desde que tenham sido validados cientificamente para árvores.

Ferramentas e práticas de trabalho que causem danos significativos ou irreversíveis à árvore, além das boas práticas reconhecidas na arboricultura, devem ser evitadas. Neste sentido, o uso de furadeira, sonda ou trado de incremento deve ser feito com cautela, pois os danos podem ser prejudiciais à árvore ou fragilizar ainda mais os galhos, sendo sugeridos estes equipamentos para as árvores que já possuam defeitos externos críticos, como cavidades e processos intensos de biodeterioração.

5.1.2 ATRIBUTOS PARA A AVALIAÇÃO DE RISCO DE ÁRVORES

Os atributos mínimos relacionados à análise de alvo, defeitos estruturais ou crescimento adaptado das árvores (biomecânica) são:

I - Análise de alvo

A análise de alvo deve ser realizada na avaliação de risco de acidente com árvores. Se houver risco para as pessoas, animais, bens patrimoniais ou elementos da infraestrutura, as características da árvore, a sua permanência e a sua remoção da zona de risco são aspectos que devem ser considerados.

O profissional legalmente habilitado deve avaliar os alvos conhecidos e possíveis (estático, transitório ou móvel), dentro de um provável raio de queda da árvore especificada ou de suas partes.

Até o estabelecimento do manejo adequado da árvore, deve-se providenciar o isolamento da área e a sinalização da árvore ou a remoção do alvo.

II - Avaliação do entorno

As seguintes condições de entorno podem estar associadas ao risco de queda das árvores:

- a) área permeável útil na base da árvore;
- b) aspectos físicos, químicos e biológicos do solo;
- c) inclinação do solo e posicionamento da árvore;

- d) infiltração de água e estabilidade do solo;
- e) velocidade de vento no local ou região;
- f) índice pluviométrico;
- g) pavimentação.

h) histórico do local, como ocorrência de queda de árvores, reformas, movimentação de terra, área alagadiça e outras alterações na ocupação do solo (se existirem).

As condições de entorno que serão avaliadas devem ser estabelecidas pelo profissional legalmente habilitado, com base na relevância destas condições e no nível de avaliação de risco.

III - Avaliação visual externa

A avaliação visual externa da árvore deve conter, porém não se limitar a, o seguinte:

a) estado geral da árvore, informando:

- o vigor da copa (observar fenologia);
- se a árvore está morta ou em declínio (observar risco de queda de galhos secos e apodrecidos ou de toda a árvore);

b) sistema radicular visível, incluindo:

- espaço disponível para o sistema radicular em relação ao porte da árvore;
- movimentação do solo pelo pivotamento do sistema radicular;
- raízes dobradas (avaliar interferências);
- raízes enoveladas (avaliar interferências);
- poda ou apodrecimento de raízes significativas para a sustentação da árvore;
- exposição do sistema radicular por processos de erosão ou compactação do solo;

c) colo, incluindo:

- colo soterrado;
- rachaduras longitudinais ou transversais;
- injúrias ou cancos com rachaduras ou processos de biodeterioração;
- cavidades;

d) tronco, incluindo:

- inclinação do tronco;
- rachaduras longitudinais ou transversais;
- injúrias ou cancos com rachaduras ou processos de biodeterioração;
- cavidades;

e) copa em desequilíbrio (descaracterização da arquitetura e do centro de gravidade original do exemplar).

- casca inclusa;
- galhos com ferimentos, apodrecimento ou em desrama natural;
- galhos quebrados ou pendentes (relação desfavorável entre o diâmetro do galho e o seu comprimento);
- primeira ramificação baixa em relação à altura total da árvore;
- ramos epicórmicos; — forquilhas com processos de biodeterioração;
- podas de grandes galhos, com processos de biodeterioração;
- copa em desequilíbrio (deslocamento do centro de gravidade);
- coloração e turgência das folhas (não confundir com o processo natural de senescência da espécie);
- sintomas de deficiência nutricional ou hídrica;

f) aspectos de fitossanidade e fitopatologia nas raízes, colo, tronco ou copa, incluindo:

- corpo de frutificação de fungos xilófagos;
- cupins xilófagos;
- brocas de madeira;
- formigas carpinteiras;
- sintomas e sinais de outras pragas, patógenos e doenças (associadas à morte ou ao declínio);

g) crescimento adaptado, incluindo:

- raízes tipo escora ou sapopemas;
- protuberâncias no tronco ou nos galhos de grande porte;
- espessamento significativo de raízes;
- espessamentos no tronco;
- espessamento significativo em ramificações.

h) presença de vegetais parasitas.

IV -Avaliação interna de raízes, troncos e galhos

Quando for realizada uma avaliação de risco de nível 3, a avaliação interna deve ser realizada para a verificação e quantificação de processos de biodeterioração ou outros defeitos no interior da árvore ou nos galhos, bem como para a avaliação do sistema radicular e sua distribuição. Os métodos e equipamentos utilizados devem ser os indicados no item 5.2.1 ESTABELECIMENTO DO NÍVEL DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE ÁRVORES.

5.1.3 AVALIAÇÃO DE RISCOS DE ÁRVORES

O profissional legalmente habilitado deve executar a avaliação de risco somente na(s) árvore(s) indicada(s) no escopo do serviço, recomendando, se for o caso, estender a avaliação para outro(s) exemplar(es) que apresente(m) situação análoga de risco.

O profissional legalmente habilitado deve avaliar os atributos estabelecidos no item 5.1.2.3 Avaliação visual externa, com base no seu conhecimento técnico, na experiência do profissional e nos dados históricos sobre o comportamento das espécies das árvores.

A análise de alvo é obrigatória na avaliação de risco da árvore.

Dados de direção e de velocidade de ventos preferenciais no local da árvore também são informações relevantes.

A tomada de decisão sobre o risco de uma árvore depende do nível de avaliação de risco adotado e do tipo e extensão dos defeitos.

Caso haja risco iminente de queda, este risco deve ser comunicado formal e imediatamente, recomendando que sejam tomadas as providências devidas, como isolamento da área, sinalização da árvore, remoção do alvo, manejo para mitigação e monitoramento. A periodicidade da avaliação de risco deve ser indicada, considerando a realização do manejo recomendado. No caso de ser recomendada a realização de poda, deve-se considerar a ABNT NBR 16246-1.

5.1.4 RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DE RISCO

O relatório deve conter no mínimo as seguintes informações:

- a) identificação e localização das árvores especificadas;
- b) histórico do local;
- c) nível de avaliação de risco acordado com o interessado pelo serviço, incluindo a descrição dos métodos e equipamentos utilizados;
- d) dados dendrométricos e interferências que afetem o crescimento da árvore;
- e) análise de alvo, com a informação da necessidade de isolamento da área e sinalização da árvore ou remoção do alvo;
- f) descrição dos métodos e equipamentos utilizados, incluindo o nível de avaliação de risco acordado com o interessado;
- g) resultados documentados da avaliação de risco da árvore;
- h) recomendações de manejo para mitigação de riscos e de monitoramento;
- i) indicação de avaliações adicionais, quando necessárias;
- j) indicação da periodicidade de inspeção, considerando a realização do manejo recomendado.

Se na avaliação de risco de nível 3 for utilizado modelo de cálculo estrutural ou estatístico (probabilístico ou não), este deve ser incluído no relatório.

O relatório de avaliação de risco de árvores cuja remoção não seja estabelecida deve conter as informações sobre as incertezas não qualificadas ou quantificadas, devido ao nível de avaliação de risco estabelecido e/ou à inexistência de tecnologia para sua medição.

6. PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

O planejamento da arborização urbana traz benefícios sociais e ambientais à cidade, contribuindo com a melhoria da qualidade de vida das pessoas. A escolha do local e espécies adequadas propicia o ambiente com as condições necessárias ao desenvolvimento da árvore, minimizando risco de acidentes, reduzindo a necessidade de podas, permite a acessibilidade de pedestres, concilia o crescimento da muda e o uso dos equipamentos urbanos existentes.

A arborização deve ser implantada respeitando os valores culturais, ambientais e memória da cidade. Deve proporcionar conforto para as moradias, sombreamento, abrigo e alimento para avifauna, contribuir para a biodiversidade, permitir a permeabilidade do solo, colaborar com a diminuição dos índices de poluição e proporcionar melhoria das condições do ambiente urbano como um todo.

O planejamento da arborização em Joinville deve responder algumas perguntas como:

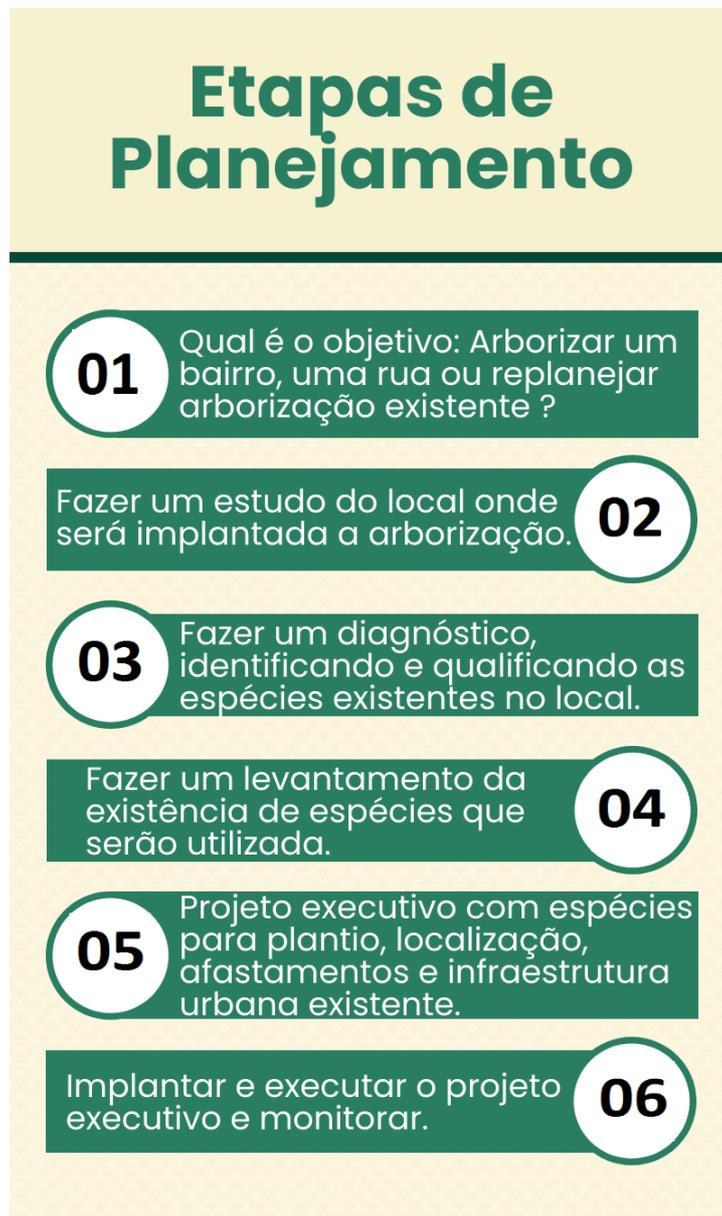
O que plantar	Como plantar
Onde plantar	Quando plantar

Um primeiro passo no planejamento da arborização de ruas é o levantamento da situação existente nos logradouros:

Vegetação - é importante conhecer a vegetação, características geográficas e espécies nativas da região dentro da cidade e nos arredores, informações sobre as árvores plantadas (espécie, porte, estado fitossanitário), o tipo e condições do solo do local, procurando selecionar espécies que são recomendadas para a arborização urbana e que apresentam crescimento e vigor satisfatórios.

Local - é preciso efetivar o levantamento dos locais a serem arborizados, como também daqueles que necessitam serem adaptados. Há necessidade de compatibilizar a arborização com as características da via (expressa, local, secundária, principal), se ocorre ciclovia, as instalações, equipamentos e mobiliários urbanos subterrâneos e aéreos (como rede de água, de esgoto, de eletricidade, cabos, fibras óticas, telefones públicos, placas de sinalização viária/trânsito, entre outros) e o recuo das edificações, além do plano de uso e ocupação do solo (setorização das áreas comerciais, industriais e residenciais).O cadastramento e controle das ruas e praças (dimensões, localização das redes e outros serviços urbanos, identificação das árvores, data do plantio e época de poda) possibilitam uma melhor implantação da arborização urbana.

A seguir listamos as etapas para o planejamento da arborização urbana:



6.1 CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DE ESPÉCIES PARA A ARBORIZAÇÃO URBANA

Para que não haja nenhum conflito futuro de árvores plantadas em via pública, deve-se considerar alguns critérios antes da elaboração do projeto. As espécies devem:

- I Estar adaptadas ao clima e solo;
- II Ser rústicas e resistentes a pragas e doenças;

- III Ter porte adequado ao espaço disponível;
- IV Estar livre de princípios tóxicos ou alergênicos;
- V Não possuir espinhos;
- VI Considerar princípios de composição estética;
- VII Dar frutos pequenos preferencialmente;
- VIII Ter flores pequenas preferencialmente;
- IX Ter folhas coriáceas ou pouco suculentas;
- X Ter sistema radicular que não prejudique o calçamento (preferencialmente pivotante).

Evitar espécies que:

- a Tornem necessária a poda frequente;
- b Tenham cerne frágil ou caule e ramos quebradiços;
- c Sejam suscetíveis ao ataque de cupins e brocas;
- d Possuem folhas suculentas, flores ou frutos carnosos.
- e Sejam caducifólias.

Na composição da arborização recomenda-se a diversidade de espécies, sendo que uma única espécie não deve ultrapassar 10% do total da arborização em um mesmo bairro ou região. Evitar a grande diversidade de espécies em uma mesma rua para facilitar o acompanhamento do desenvolvimento e manutenção das árvores.

Buscar equilíbrio entre espécies nativas e exóticas, dando preferência às nativas da região. A seleção deve ser diversa, porém, equilibrando aspectos como crescimento e sazonalidade, dando preferência ao plantio de árvores perenes, de crescimento rápido ou lento, com floração em meses diferentes, com o intuito de favorecer a paisagem durante todas as épocas do ano.

Para as espécies nativas que têm potencial de uso, conforme a lista de espécies do Apêndice A, porém, que ainda não foram utilizadas na arborização, recomenda-se o plantio experimental e acompanhamento do desenvolvimento no meio urbano.

6.2 INDICAÇÃO DAS ESPÉCIES CONFORME CARACTERÍSTICAS LOCAIS

A listagem de espécies indicadas para arborização urbana encontra-se descrita no Apêndice A. Novas espécies poderão ser incluídas na lista, com base em recomendações técnicas, seguindo o item Critérios para Escolha de Espécies para a Arborização Urbana deste plano.

6.3 CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DOS LOCAIS DE PLANTIO

Considerando a arborização urbana como um todo, elencamos três categorias de planejamento quanto ao local de plantio:

- I Arborização de passeios em vias públicas;
- II Arborização de áreas públicas;
- III Arborização de lotes e glebas públicas ou privadas.

I. ARBORIZAÇÃO DE PASSEIOS EM VIAS PÚBLICAS

O adequado conhecimento das características e condições do ambiente urbano é uma pré-condição ao sucesso da arborização. É preciso considerar fatores básicos como: condições locais, características pedológicas, espaço físico disponível, posição das redes de infraestrutura, afastamentos de construções e características das espécies a utilizar. O plantio de árvores nos bairros necessita da parceria entre Prefeitura e moradores, com envolvimento dos diversos segmentos locais, como empresas e associações.

A escolha de espécies mais adequadas têm o objetivo de garantir seu pleno desenvolvimento em calçadas e passeios, atentando-se a viabilidade do plantio em relação aos equipamentos urbanos (redes sanitárias de água e esgoto, rede de gás, telefônicas, pluviais e elétricas) e o fácil manejo da arborização.

A arborização quando planejada inadequadamente ou implementada de forma incorreta pode acarretar diversos problemas, tanto em edificações quanto em equipamentos urbanos, além do risco à vida e ao patrimônio.

Edificações e Equipamentos Urbanos	Sistema elétrico
Danos em calçadas, redes de água, esgoto, gás e galerias pluviais	Perda de eficiência da iluminação pública (escurecimento das ruas), prejudicando a segurança
Danos estruturais (trincas e rachaduras) em edificações	Interrupções no fornecimento de energia
Entupimento de calhas, tubulações e bueiros	Curto-circuito em redes de distribuição aérea
Dificuldade no trânsito de veículos e pedestres	Rompimento de cabos condutores
Obstrução de placas de orientação e sinalização de trânsito	Queima de eletrodomésticos

Por ocasião do plantio de árvores, em volta das mesmas, recomenda-se a adoção de área permeável, seja na forma de canteiros, ou grelhas arbóreas que permita a infiltração de água. A faixa de serviço, onde as árvores serão alocadas, deve ser preferencialmente gramada.



Figura 22. Exemplo de área permeável.

Fonte: SAMA, 2021.

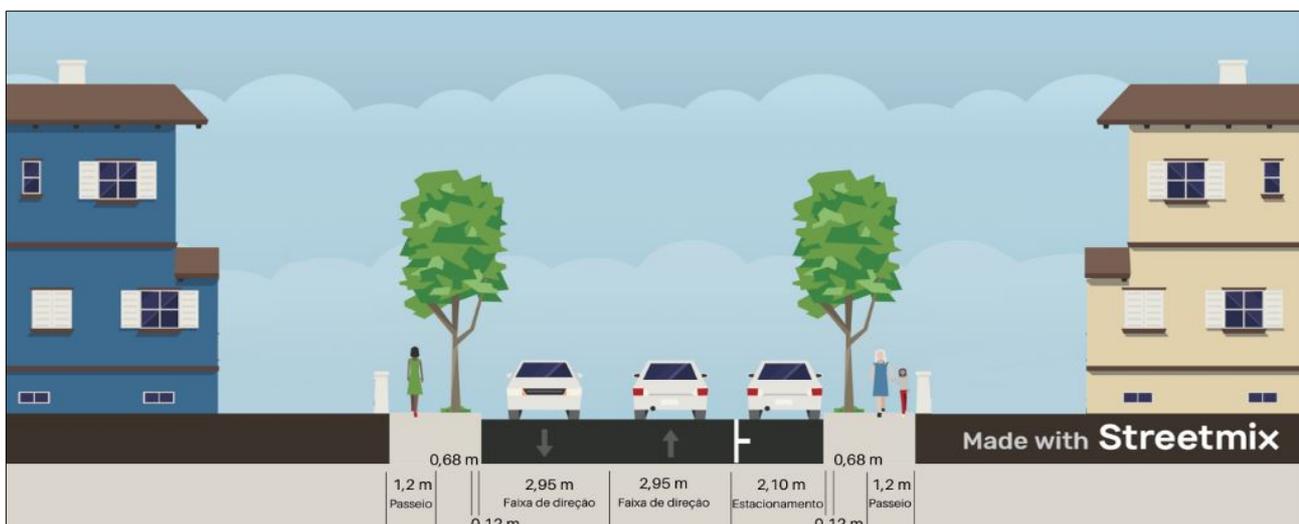


Figura 23. Exemplo de área permeável.

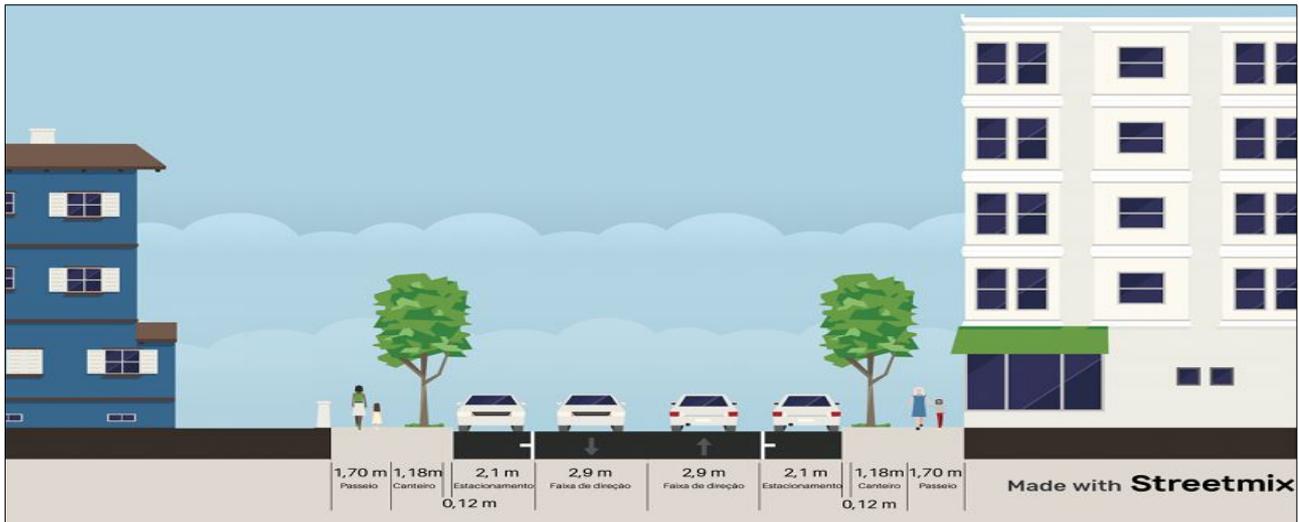
Fonte: SAMA, 2021.

Diante da realidade dos passeios urbanos de Joinville e tendo também como referência, o Plano de Mobilidade Urbana de Joinville (PLANMOB), o Plano Diretor de Transportes Ativos (PDTA) e a Lei de Ordenamento Territorial nº 470/201, no qual estabelece as seções viárias possíveis no parcelamento do solo do município, apresenta-se a seguir as dimensões mínimas para os canteiros localizados no passeio e sua respectiva representação. As imagens a seguir foram geradas pelo SEPUD a partir do site: <https://streetmix.net/>:

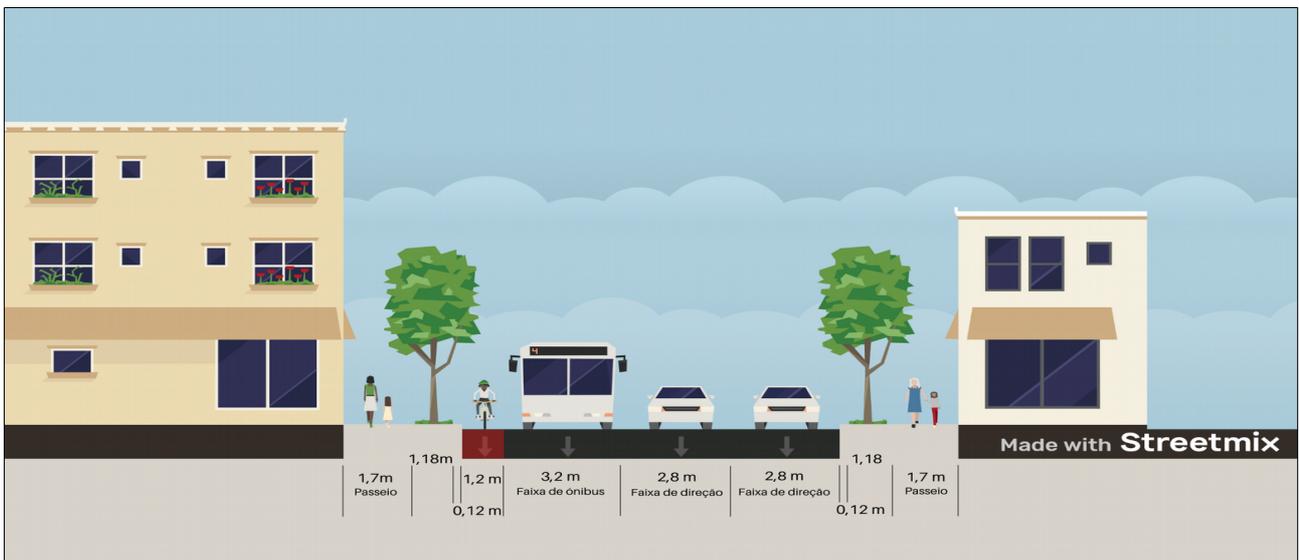
Para seções viárias de 12,00 m com calçadas de 2,00 m de largura, os canteiros considerando o meio-fio, deverão apresentar no mínimo 0,80 m x 1,00 m:



Para seções viárias de 16,00 m com calçadas de 3,00 m de largura, os canteiros considerando o meio-fio, deverão apresentar no mínimo 1,30 m x 1,30 m:

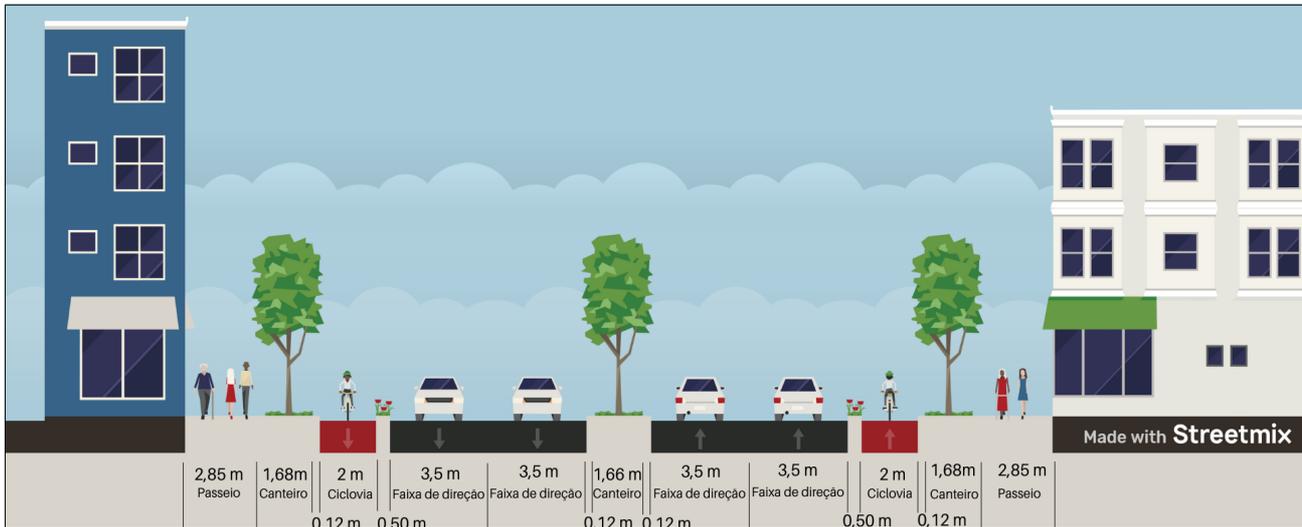


Para seções viárias de 16,00 m com calçadas de 3,00 m de largura com corredor de ônibus e sentido único, os canteiros considerando o meio-fio, deverão apresentar no mínimo 1,30 m x 1,30 m:



Para eixos viários, projetos de duplicação ou projetos especiais, é desejável que os canteiros sejam proporcionais à largura da seção viária, com canteiros não inferiores a 1,50 m, podendo apresentar ainda, além dos canteiros laterais, canteiros centrais:

- Seção Viária de 30,4 m com canteiros laterais e central:

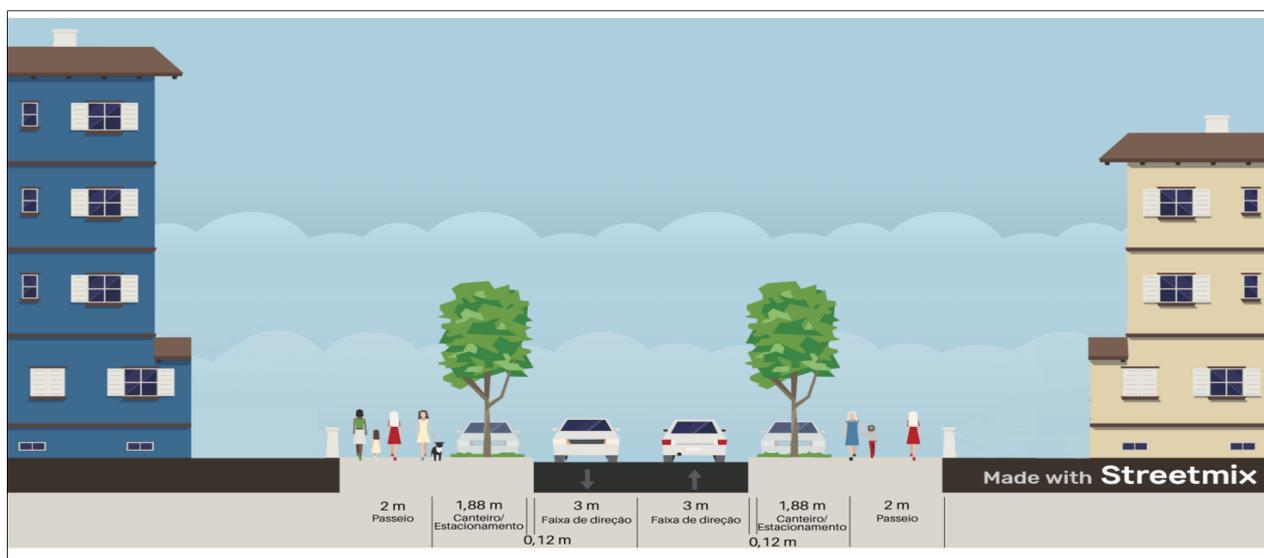


Para ruas que apresentam faixa de estacionamento de veículos, recomenda-se ampliar a faixa de serviço na área das esquinas, a fim de oferecer melhor visibilidade entre usuários e reduzir o comprimento da travessia para os pedestres. O mesmo pode ser feito em trechos de meio de quadra, para acomodar os canteiros com arborização, arranques de travessias ou até mesmo áreas mais amplas para implantação de mobiliário urbano.

- Seção Viária de 12 m com canteiro em meio de quadra:



-
- **Seção Vária de 14m com canteiros em meio de quadra:**



6.3.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

Para todas as seções viárias o espaço livre para o trânsito de pedestres em passeios públicos (faixa livre), deverá ser de no mínimo 1,20 metros conforme normas e legislações vigentes. Contudo, para os passeios existentes de 3,00 metros ou mais é desejável que a faixa livre corresponda no mínimo a 50% da largura. A necessidade de maior faixa livre, deverá ser analisada diante do fluxo de pedestres e se estas estão localizadas em áreas centrais.

Na eventualidade de existir ruas com passeio de largura inferior a 1,50 m não é recomendável o plantio de árvores, por conta das normativas de acessibilidade. Recomenda-se, nestes casos, criar alternativas de inserção de árvores fora do alinhamento padrão do passeio (ampliar faixa de serviço sobre a via). Outra forma é o estímulo ao plantio de árvores em áreas particulares, em posição próxima a calçada, que permita a copa sombrear o passeio público.

Para os passeios de largura entre 1,50 m e 1,90 m, embora não sejam os mais adequados para o plantio de árvores, é desejável manter canteiro permeáveis na área resultante para a faixa de serviço, e quando viável árvores de pequeno porte com características específicas. O canteiro, se possível ser coberto e mantido com graminha para evitar a compactação do solo, não deverá apresentar qualquer tipo de mureta que impeça o recebimento da água presente no passeio.

Sempre que possível, os projetos devem prever canteiros infiltrantes nas calçadas e inclinações adequadas para captar e infiltrar parte da água que corre pelas sarjetas e calçadas, principalmente onde houver carência ou não existir infraestrutura de drenagem urbana. Não utilizar canteiros, na faixa de serviço, em áreas de embarque e desembarque com grande fluxo de pedestres.

Evitar o plantio de arbustos em canteiros centrais e principalmente em vias públicas pelo baixo benefício ambiental e, especialmente, pelo risco de acidentes entre veículos e a população pelo efeito de encobrimento da visão de pedestres.

É preconizado que o dimensionamento do canteiro para plantio de árvore abarque circunferência de diâmetro equivalente a 25% do tamanho final da copa. Para garantir a irrigação da raiz, deve-se prever uma área permeável ainda maior no entorno (ainda que com alternativas de piso drenante, e não terra), equivalente a 50% da largura total da copa. Por exemplo, para uma árvore com copa adulta de 4,0 m de largura, o canteiro deve ter 1,0 m de diâmetro e a área permeável à sua volta pelo menos 2,0 m.

A existência de arborização nos passeios deverá ser considerada para todos os tipos de imóveis (residenciais, comerciais ou industriais). Imóveis que em virtude de acessos ou outras complicações não conseguirem inserir canteiros lineares ou arborização sequencial deverão pelo menos prever espaço para arborização na divisa dos seus lotes. No caso dos geminados, a arborização poderá acontecer na divisão entre duas unidades consumidoras, possibilitando o atendimento do critério estabelecido.

Os dados a serem utilizados para realização do projeto executivo da arborização podem ser obtidos por:

- a) Imagem de satélite;
- b) Mapa de arruamento;
- c) Mapa de solos;
- d) Cadastro da Rede Coletora de Esgoto – RCE;
- e) Cadastro da Rede de Água – RDA;
- f) Dados da pavimentação urbana;
- g) Dados da rede de distribuição de energia (CELESC);
- h) Mapa do perímetro urbano.
- i) Dados cartográficos que forem utilizados na elaboração de mapas também devem ser gerados em meio digital (arquivos originais georreferenciados – DWG ou shp).

6.3.2 ARBORIZAÇÃO EXISTENTE

As árvores existentes localizadas na malha viária, que sejam saudáveis e não apresentem riscos aos transeuntes ou edificações, e apropriadas para passeios ou canteiros centrais devem ser mantidas (ver item Remoção e Substituição de Árvores, item 9.2). Árvores existentes, dentro das características descritas, configuradas como um elemento de obstrução ao deslocamento, podem receber as seguintes medidas:

a) Alargamento de, no mínimo, 1,20m da calçada, de forma que o deslocamento dos pedestres seja desviado em segurança e harmonia;
b) Alargamento da faixa de serviços gramada, de forma a abranger a árvore existente;
c) Reposicionamento da faixa de circulação de pedestres;
d) Inserção de via ciclável, de forma a abrigar a árvore em divisor com a calçada ou com a faixa de rolamento de veículos motorizados.
e) Diante de interferências entre equipamentos urbanos e a arborização urbana, deverá, preliminarmente, ser ponderada a possibilidade de readequação desses equipamentos, ao invés da adoção precipitada de serviços de poda ou remoção, em detrimento da vegetação arbórea.
f) Transplante de árvore adulta para local mais apropriado, conforme o item 7.

Rede Elétrica

Referente a rede elétrica, faz-se necessário verificar o tipo existente no local, se convencional, subterrânea ou compacta, nesse último caso podendo ser isolada ou não. O isolamento da rede necessita ser verificado junto à concessionária de energia para certificação.

O tipo de rede está diretamente relacionado ao porte da árvore, sendo recomendado o plantio de qualquer porte sob rede compacta isolada ou quando inexistir a rede. Sob rede convencional ou compacta não isolada recomenda-se o plantio de espécie de porte pequeno (P) ou grande (G). As árvores de grande porte neste caso deverão ser conduzidas por meio de poda de formação, visando a não interferência na rede elétrica. O recomendável é que o plantio seja feito fora do alinhamento da rede.

Em casos onde as árvores sob as redes de energia são inadequadas, providenciar a substituição gradativa por espécies de porte adequado, seguindo os critérios de substituição estabelecidos por esse plano.

Velasco (2003) realizou estudo comparativo sobre o custo – benefício de novos sistemas de fiação mais compactos e também dos subterrâneos em relação aos sistemas convencionais. Dentre os sistemas mencionados, o compacto se mostrou mais viável, pois os custos com a poda caem drasticamente e o custo de implantação ou substituição não é elevado, se comparado ao sistema de rede subterrânea.

Rede elétrica	Porte da Árvore
Convencional ou compacta não isolada	G ou P
Compacta isolada, multiplexada ou ausente	G, M ou P

Distância em relação a:	Pequeno porte (Até 5 m)	Médio porte (Entre 5 e 10 m)	Grande porte (Acima de 10 m)
Esquinas	5,00 metros	5,00 metros	5,00 metros
Iluminação pública	4,00 metros ⁽¹⁾	4,00 metros ⁽¹⁾	4,00 metros ⁽¹⁾
Postes	3,00 metros	4,00 metros	5,00 metros
Hidrantes	1,00 metros	2,00 metros	2,00 metros
Instalação subterrânea	1,00 metros	1,00 metros	1,00 metros
Mobiliário urbano	2,00 metros	2,00 metros	3,00 metros
Galerias	1,00 metros	1,00 metros	1,00 metros
Caixa de inspeção	2,00 metros	2,00 metros	3,00 metros
Fachada de edificação	2,00 metros	2,50 metros	3,00 metros
Transformadores	4,00 metros	8,00 metros	12,00 metros
Sinalização de trânsito	Sem obstrução da visualização	Sem obstrução da visualização	Sem obstrução da visualização
Entrada de garagem e Bocas de lobo	1,50 metros	1,50 metros	1,50 metros
Ponto de ônibus	4,00 metros	4,00 metros	4,00 metros
Ramais de ligação subterrânea (energia)	1,00 metros	2,00 metros	2,00 metros
Guia rebaixada, gárgulas e faixa de travessia	1,00 metros	2,00 metros	2,00 metros
Entre árvores	4,00 metros ⁽²⁾	8,00 metros ⁽²⁾	12,00 metros ⁽²⁾

¹ Ver o item Iluminação Pública.

² Na definição do espaçamento entre as mudas a serem plantadas, é necessário observar o porte da árvore quando adulta e o objetivo da arborização. Quando se deseja formar túnel de árvores nas ruas, a recomendação é de espaçamento menor ou igual ao raio de projeção da copa da árvore e alinhamento simétrico. Caso se deseje uma rua mais clara, com vegetação menos fechada, a recomendação é de espaçamento maior que o raio da projeção da copa. *O sombreamento mútuo das árvores pode causar mais galhos mortos. As árvores muito próximas sofrem estresse, deixando-as mais suscetíveis a doenças e ataques de insetos e fungos* (ARAUJO & ARAUJO, 2011).

Iluminação pública

As interferências com o cone de iluminação pública devem ser evitadas, a fim de que não se comprometa a segurança da população. Uma grande parte das solicitações relacionadas à poda consta de reclamações quanto a esse tipo de interferência. A copa de árvores de grande porte, sempre que necessário, deve ser conduzida ainda precoce, acima das fiações aéreas e da iluminação pública, por meio do trato silvicultural adequado. Algumas soluções que podem garantir uma boa convivência entre a arborização e a iluminação são:

1. Braço longo: o braço longo para área arborizada possui uma projeção horizontal cinco vezes maior que o braço tradicional, de forma a manter a luminária fora da copa das árvores.
2. Luminária em segundo nível: esta instalação utiliza luminárias nos postes da rede de energia abaixo da copa das árvores, para garantir a iluminação aos pedestres.
3. Postes ornamentais: os postes ornamentais são postes exclusivos de iluminação pública e são instalados com projetos de rede subterrânea.

Cálculo para desobstrução da iluminação em árvores no sentido longitudinal da via:

$$Z = H - A \times D$$

Sendo:

Z = Altura mínima de um galho

H = Altura de montagem da luminária

A = cotang 75° = 0,26 (ângulo de máxima incidência de luz)

D = Distância mínima do galho de menor altura

II - ARBORIZAÇÃO DE ÁREAS LIVRES PÚBLICAS

São consideradas áreas livres públicas as praças, canteiros, parques de lazer e demais áreas verdes de utilização pública. As orientações quanto a forma de plantio, espécies e distanciamento recomendados são aquelas constantes neste plano, devendo evitar o plantio de árvores com características de queda de galhos ou frutos que possam gerar risco com a queda, seguindo a listagem do Apêndice A.

Para arborização destes espaços públicos Joinville conta ainda com um programa de parcerias que concede a administração dos espaços a terceiros por meio de adoção, denominado pelo Decreto nº 48.299/2022 Programa “Joinville Mais Bonita”, o qual regulamenta a Lei Municipal nº 2.319/1989.

III - ARBORIZAÇÃO DE ÁREAS INTERNAS DE LOTES E GLEBAS PÚBLICAS OU PRIVADAS

Recomenda-se a utilização de espécies nativas da região, porém, poderão ser utilizadas outras espécies, exceto àquelas proibidas para plantio por legislação ou estabelecidas neste plano. (ver Anexo III – Lista de espécies não recomendadas)

Recomenda-se o plantio junto a frente da fachada do lote, projetando a sombra da copa da árvore sobre a calçada.



Figura 24. Árvore no lote com a projeção da copa para a calçada.

As orientações quanto à forma de plantio, espécies e distanciamento recomendados são aquelas constantes neste plano. Para realizar o corte de árvores em terreno particular é necessário solicitar autorização à Prefeitura, por meio do site joinville.sc.gov.br, na área Meio Ambiente.

Para evitar problemas com o plantio dentro do lote em função do porte da árvore, recomenda-se os seguintes distanciamentos:

Distância mínima	Pequeno Porte	Médio Porte	Grande Porte
Edificação	2,00 metros	4,00 metros	6,00 metros
Muro ou cerca	1,00 metro	2,00 metros	2,00 metros

* O porte e as espécies de árvores indicadas nesse plano encontra-se no Anexo I (listagem de espécies).



A Prefeitura de Joinville disponibiliza mudas de espécies nativas aos munícipes como incentivo para o plantio e arborização da cidade, por meio do Programa Adote uma Árvore.

6.4 INDICAÇÃO DE LOCAIS PARA PLANTIO DAS ESPÉCIES

Para manter e ampliar os benefícios da arborização urbana, o PMA Joinville tem como diretriz primária promover o plantio de uma árvore por testada de lote, quando possível. Essa medida propõe atingir um montante inicial de 140.102 novas árvores na malha viária urbana.

A indicação de locais de plantio seguirão os itens 6.3 Critérios para Definição de Locais de Plantio e a tabela do item 6.3.1.2 Distâncias recomendadas para plantio de acordo com o porte da árvore de, estabelecidos neste plano.

Os pontos de plantio serão indicados quando da elaboração do projeto de arborização, recomendando-se a utilização de ruas, regiões ou bairro como referência para sua elaboração.

Apresentar em tabelas as informações referentes a locais de plantio e as espécies, por logradouro e o cadastro georreferenciado, em formato *shapefile* preferencialmente.

Recomendação de plantio conforme a tipologia da via	
Tipologia de via	Recomendação
Construção sem recuo da calçada	Não devem ser utilizadas espécies com grande diâmetro de copa para não prejudicar, tanto as árvores, quanto as construções. O plantio de árvores requer passeios com largura mínima de 2,40 m, nos locais onde não é obrigatório o recuo das edificações em relação ao alinhamento da calçada.
Plantio sob rede elétrica	Se possível, o plantio deve acontecer fora desse eixo da rede de energia, o que possibilita podas com técnicas para desviar os ramos da fiação.
Comercial	As espécies de grande porte e de folhagem densa merecem especial atenção, já que podem obstruir a identidade visual das empresas.
Alto tráfego de veículos e poluição	Se a estrutura urbana permitir, é importante um maior adensamento da vegetação. Espécies de grande e médio porte devem ser priorizadas nas ruas em que haja espaço físico suficiente, devido aos maiores benefícios microclimáticos e de armazenamento de carbono que elas proporcionam.
Circulação de veículos grandes (ônibus e caminhões) ou ruas com grande circulação de veículos, onde, num dos lados, seja proibido estacionar.	As árvores devem ser plantadas longe do meio-fio, exceto se ocorrer ciclovia. Quando não houver possibilidade de plantio de árvore de grande porte, devem ser utilizadas espécies de médio porte com copa colunar.

6.5 IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

A implementação do PMA Joinville iniciará nos locais com maior concentração de deslocamentos da população, considerando-se as centralidades da cidade, aquelas no entorno das estações de ônibus e centros de bairro atratores de tráfego, definidas no PDTA, assim como as interligações entre elas.

Além disso, consideram-se as vias que passam por áreas prioritárias para conservação (APC)¹, escolas e unidades de saúde localizadas nos bairros, como polos de implantação da arborização.

Paralelamente ao PDTA, o PMA deverá ser revisado a cada dez anos, podendo haver revisões parciais antes desse prazo, se necessário. Assim, estabelece-se as seguintes ações para que o PMA seja implementado, sendo atribuído ao órgão municipal do meio ambiente:

- realizar inventário e atualização do diagnóstico da arborização pública, com banco de dados georreferenciado e atualizações periódicas;
- realizar o plantio de, quando possível, uma árvore por testada de lote nas ruas pertencentes às áreas prioritárias especificadas e de acordo com os critérios estabelecidos no PMA e PDTA;
- promover aprimoramento técnico continuado aos servidores dos setores envolvidos com arborização e infraestrutura urbanas, para unificar a metodologia de trabalho em arborização urbana nos diferentes setores públicos;
- apresentar anualmente programa de arborização, com metas do ano o quantitativo de mudas a serem plantadas, as espécies, localização e planejamento do monitoramento;
- definir a periodicidade para o monitoramento das árvores públicas;
- prever fonte de recurso do Fundo Municipal do Meio Ambiente para a criação e manutenção do Viveiro Municipal e para o plantio e manutenção da arborização pública;
- definir metodologia de combate à erva-de-passarinho;
- realizar projetos com definição de espécies para áreas prioritárias localizadas na área urbana;
- dimensionar equipes e equipamentos necessários para o manejo da arborização pública, conforme planejamento prévio;
- elaborar campanhas de conscientização ambiental com a finalidade de ampliar a participação popular e facilitar a implementação do Plano através da divulgação de informações sobre a importância da arborização urbana, da prevenção e manutenção do patrimônio público, assim como da recuperação ambiental. As campanhas poderão ser desenvolvidas em parceria com a Secretaria Municipal de Comunicação (SECOM);
- buscar parcerias, principalmente com entidades e empresas, como o exemplo do programa “Parceria Verde”;
- permitir e incentivar que moradores ou entidades, autorizados pelo município, colaborem na implantação

¹ As áreas prioritárias para conservação (APC) são aquelas apontadas pelo Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica de Joinville.

da arborização, baseado nos critérios estabelecidos no PMA, estando sujeito a fiscalização.

6.5.1. PROJEÇÃO DE VIAS COM ARBORIZAÇÃO URBANA

São apresentadas abaixo imagens ilustrativas (antes/depois) de como podem ficar algumas vias no município com arborização pública:

A. Rua João Silva – Exemplo de arborização em seção viária de 12m. Fonte: SEPUD, 2021.



B. Rua do Príncipe – Exemplo de arborização em seção viária de 16 m. Fonte: SEPUD, 2021.



C. Rua Dr. João Colin. Exemplo de arborização em seção viária de 18 m. Fonte: SEPUD, 2022.



D. Rua Paulo Schroeder. Exemplo de arborização com seção viária de 30 m. Fonte: SEPUD, 2022.



7. IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO PÚBLICA

A implantação de arborização deve considerar o uso de mudas selecionadas e com características adequadas para plantio em calçadas e a aplicação de técnicas corretas no plantio.

7.1 CARACTERÍSTICAS DAS MUDAS PARA PLANTIO

O uso de mudas de qualidade é um dos fatores mais importantes para o sucesso da implantação da arborização em uma cidade. A utilização de mudas com padrão adequado para arborização urbana viária apresentam as seguintes vantagens:

- a) Menor probabilidade de danos por vandalismo e também em situações de choques com veículos, em função da maior altura e diâmetro;
- b) Menor necessidade da realização de podas ao longo do ciclo de vida da árvore, gerando maior economicidade aos Órgãos Públicos Municipais;
- c) Redução da incidência de pragas e doenças na arborização viária.

A seguir segue as principais características das mudas a serem adquiridas ou produzidas para o plantio em calçadas, bem como estabelecidas em medidas compensatórias e condicionantes:

- ✓ Estarem adaptadas ao clima do local destinado;
- ✓ Mudas de pequeno porte poderão ter as seguintes medidas: (DAP) de 0,02 metros e altura da primeira bifurcação não inferior a 1,50 m.
- ✓ Ser isenta de pragas e doenças;
- ✓ Palmeiras: a altura do estipe deve ser de 3,0 metros, altura total de 4,0 metros e DAP de 0,03 a 0,07 m; (nunca embaixo de rede elétrica)
- ✓ O volume do torrão, na embalagem, deverá conter, no mínimo 20 litros de substrato;
- ✓ Apresentar vitalidade e resistência;
- ✓ Espécies em geral: a altura da primeira bifurcação deve ser de no mínimo 1,80 metros, altura total entre 2,20 e 3,00 metros e DAP mínima de 0,03 m;
- ✓ A copa deverá ser formada por no mínimo três ramos.
- ✓ Ter tronco reto, rígido sem deformações ou tortuosidades que comprometam o seu uso;
- ✓ Ter sistema radicular bem formado e consolidado nas embalagens;

7.2 PROCEDIMENTOS DE PLANTIO E REPLANTIO

Esta etapa envolve as operações de abertura de covas, adubação, o plantio propriamente dito, tutoramento, irrigação e condução das mudas pós-plantio. Além, quando for o caso, a previsão de replantio devido atos de vandalismo ou por mudas mortas.

7.2.1 PREPARO DO SOLO

As medidas relativas ao preparo do local para o plantio podem variar em função das características do local que receberá as mudas, tais como:

a) áreas ajardinadas com solos não impermeabilizados exigem menos operações iniciais do que as já ocupadas por equipamentos urbanos e / ou calçamento. Em ambas as situações as operações básicas de preparo e abertura das covas são as mesmas.

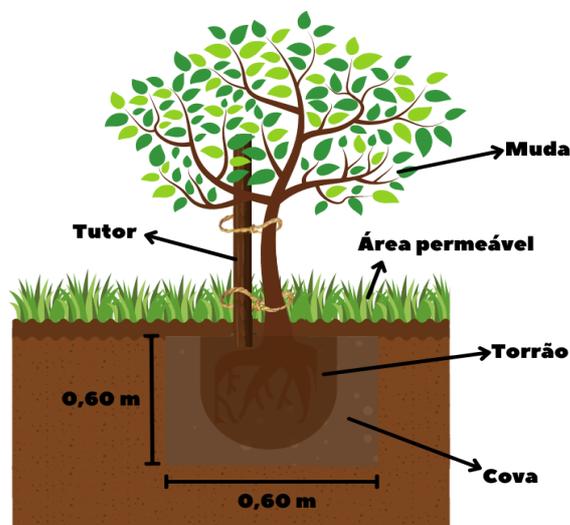
b) em áreas ocupadas por equipamentos urbanos e / ou calçamento são necessárias medidas como a retirada parcial das instalações existentes e a melhoria da qualidade do solo. Ressalta-se que nos casos em que o plantio for realizado em passeios públicos já constituídos, a localização das covas deverá respeitar o distanciamento da guia de no mínimo de 0,10 m e será precedida pela quebra do calçamento. Por fim, todo o entulho produzido durante esta operação deverá ser recolhido e destinado corretamente, conforme prevê a política municipal de resíduos sólidos (LC 395/2013).

7.2.2 COVEAMENTO

A cova deve ter capacidade suficiente para conter totalmente o torrão da muda arbórea, deixando um vão que posteriormente será preenchido com terra. É recomendável que o vão tenha preferencialmente uma largura de 0,20 m. O mercado viveirista oferece mudas com torrões cujos volumes variam de 30 a 100 litros.

Tamanho da COVA:

A cova deve ter dimensões mínimas de 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m e variar de acordo com o aumento do volume do torrão.



- Solos baixa fertilidade ou compactado:** Caso o solo onde será plantada a muda apresentar baixa fertilidade, como em área aterrada, ou mostrar-se inadequado quando há excesso de compactação ou presença de entulho, **a cova deverá ter preferencialmente dimensões de 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m, e o solo retirado durante a escavação deverá ser trocado por ocasião do plantio.** Para estes casos, deverá ser utilizada uma mistura formada por: • 1/2 terra de textura argilosa, • 1/4 de composto orgânico estabilizado, • 1/4 de areia grossa. A utilização de areia grossa tem a finalidade de evitar a impermeabilização do solo e consequente atrofiamento das raízes. Se as condições do solo da cova o permitir, este poderá ser parcialmente utilizado livre de impurezas e melhorado com o acréscimo da mistura descrita anteriormente.
- Adubação:** Em todas as situações, contudo, quer seja utilizando o solo retirado da cova ou a mistura, antes do preenchimento, a terra de plantio deverá ter sua acidez corrigida e receber adubo mineral. A acidez pode ser corrigida com calcário, na proporção de aproximadamente 200g/cova, e a adubação mineral com a aplicação de NPK (04-14-08) na proporção de 100g/cova. Estas quantidades de insumos valem para covas de 0,60 x 0,60 x 0,60 m e deverão ser aumentadas proporcionalmente ao aumento das dimensões da cova.

7.2.3 PLANTIO DA MUDA E ACABAMENTO

Esta operação deve ser acompanhada de cuidados básicos, mas nem por isso menos importantes, voltados a assegurar a integridade das mudas durante o manuseio e sua localização correta em relação ao espaço da cova e à superfície do solo:

a) A retirada da embalagem que envolve o torrão deve ser feita somente no momento do plantio, cuidando para não provocar injúrias às raízes, que podem comprometer o bom desenvolvimento destas. Nesse momento, se necessário, pode-se realizar a *toilette* da muda por meio do corte, com tesoura de poda, das raízes enveladas no fundo do recipiente que contém o torrão.

b) Após a retirada da embalagem, a muda deve ser colocada no centro da cova. Seu colo deverá ser posicionado de maneira a ficar no mesmo nível da superfície do solo; isto significa que, a depender do tamanho do torrão, poderá haver necessidade de preenchimento prévio do fundo da cova com terra.

O COLO DA MUDA DEVE FICAR AO NÍVEL DA SUPERFÍCIE DO SOLO

c) Com a muda posicionada corretamente, deverá ser feito o preenchimento total do espaço remanescente com a terra de plantio, preparada conforme especificado no item 7.2.2. Após o preenchimento, a terra deve ser pressionada para alcançar uma compactação adequada e evitar a formação de bolsões de ar.

d) Depois de plantada, a muda deverá receber uma boa irrigação, a qual, além de garantir o suprimento hídrico necessário ao desenvolvimento da planta, contribuirá para melhorar a compactação e o contato das raízes com o solo.

e) Finalizado o plantio, deverá ser realizado em volta da muda, uma coroa, a uma distância mínima de 30 cm, ou maior, conforme o tamanho da cova. Este acabamento “em bacia” tem a função de criar condições para melhorar a captação de água.

f) Ao redor da muda deverá ser deixada uma área permeável, cujo tamanho poderá variar conforme o tamanho da calçada, com tamanho mínimo de 30 cm de diâmetro.

f) Deve ser colocado na muda protetor de colo, com dimensões mínimas 5x30cm, de material suficientemente resistente, para evitar danos com a roçada;



RECOMENDAÇÃO: Sugere-se a aplicação da técnica de *mulching*, que consiste numa camada de material orgânico (folhas, serragem, palha) disposta sobre o solo que o protege das intempéries e representa uma barreira física à transferência de calor e vapor d'água entre o solo e a atmosfera, mantendo-o fresco, úmido e protegido contra erosão.

7.2.4 TUTORES

Importante ressaltar que o tutor deve ser inserido na cova logo após a abertura desta e antes da colocação da muda.

O tutoramento deve ser visto como uma operação acessória fundamental no desenvolvimento da muda. O tutor deve ter resistência contra ventos fortes e amparar a muda por um período mínimo de três anos. Ele ainda aumenta a chance de enraizamento no solo circundante à cova, bem como favorece o crescimento adequado do fuste, ao evitar que envergue para o lado da calçada pública ou mesmo do leito carroçável da via. Não é indicada a utilização de madeiras finas e sem resistência e, ainda, elementos com quinas, pois, estes últimos, causam prejuízo por danificarem a casca do fuste, que leva à fragilização do indivíduo arbóreo em pouco tempo.

Assim, de maneira a evitar tais prejuízos, incluindo também os ambientais, devem ser utilizadas preferencialmente madeiras de eucalipto, roliças e descascadas. A muda deve ser presa ao tutor por meio de amarrilhos com largura e comprimento variáveis de acordo com o porte, em forma de número oito, deitado que, embora fixe a muda, permite-lhe certa mobilidade.

Os tutores não devem prejudicar as raízes, por isso devem ser fincados no fundo da cova ao lado do torrão, antes do plantio e do preenchimento da cova com terra. A altura dos tutores deve ser maior que a muda, pontiaguda para melhor fixação ao solo. Palmeiras e mudas com altura superior a 4,00 m podem ser amparadas por

03 (três) tutores em forma de tripé com as mesmas dimensões e características descritas para os tutores individuais.

Outros métodos de ancoragem poderão ser utilizados desde que adequados ao porte e planejados de maneira a não danificar a casca do tronco ou o estipe das palmeiras.

7.2.5 GRELHAS

Grelhas, ou golas de árvores, são acessórios utilizados para ampliar o espaço da calçada pública com a finalidade permitir o deslocamento das pessoas com segurança e propiciar a acessibilidade, sendo particularmente indicados para ambientes urbanos muito movimentados.

Confeccionadas em ferro fundido ou concreto pré-moldado, constituem-se em elementos arquitetônicos que, pelo seu aspecto estético, valorizam as árvores plantadas, ao mesmo tempo em que protegem o solo e garantem o necessário suprimento de água e oxigênio.

Existem diversos modelos de grelhas disponíveis no mercado que podem ser utilizados de acordo com o orçamento disponível, porém desde que os modelos escolhidos sejam adequados às necessidades fisiológicas das árvores.

7.2.6 TRANSPLANTE DE ÁRVORE

O transplante de árvore adulta é considerado caso excepcional, devido sua complexidade e os custos que envolvem tal procedimento.

A remoção por transplante de exemplares arbóreos, coqueiros e palmeiras somente será recomendada quando comprovada a impossibilidade de alternativa locacional do projeto a ser executado. Será elaborado parecer técnico no qual constará a identificação da(s) espécie(s), dados dendrométricos dentre eles altura da árvore e diâmetro do tronco, informações relacionadas à fitossanidade (saúde) do exemplar arbóreo como a ausência de cupins, fungos, presença de oco, grau de inclinação, manejo a ser executado como poda, remoção transplante, e embasamento legal para a sua realização.

Os casos previstos para realizar o transplante de indivíduo arbóreo são:

- obras de infra-estrutura;
- obras e ou atividades de utilidade pública;
- obras e/ou atividades de interesse social;
- risco de queda

Procedimento para transplante:

1 - Realizar poda com no mínimo trinta dias antes do transplante, reduzindo a área foliar em um terço. Não realizar corte radical em galhos mais grossos, o que dificultaria a brotação posterior. Para reduzir níveis de desidratação e a

ocorrência de problemas de ordem fitossanitária é necessário fazer o tratamento dos cortes com solução fúngica de calda bordalesa e tinta de látex.

2 - Executar, por ocasião da poda, a sangria, que consiste em abrir no solo uma canaleta (feita com ferramenta manual) a uma distância de aproximadamente 50 a 80 cm do tronco e com profundidade mínima de 40 cm. Irrigar com abundância a canaleta aberta após estas operações.

3 - No dia do transplante, aprofundar a canaleta cuidadosamente. As raízes mais grossas (diâmetro maior ou igual a 5 cm) devem ser cortadas com ferramentas adequadas. O torrão deve ser trabalhado manualmente de modo a apresentar-se em forma de funil, estreitando-se o diâmetro de acordo com sua profundidade; o tamanho do torrão dependerá da espécie e do porte da árvore.

4 - Marcar no tronco a indicação da posição da árvore em relação ao norte geográfico.

5 - O torrão somente poderá ser içado quando não houver mais raízes prendendo-o ao solo, utilizando-se cintas apropriadas feitas de lona ou material similar para não provocar ferimentos ou descascamentos no tronco que possam comprometer o sucesso do transplântio.

6 - Providenciar o amarrio do torrão com sacos de aniagem ou similar antes de içá-lo, de modo mantê-lo firme durante o transporte.

7 - Providenciar transporte adequado ao porte da árvore a ser transplantada.

8 - As covas que receberão as árvores devem ser preparadas com pelo menos quinze dias de antecedência ao plantio, observando-se o seguinte:

a) apresentar dimensões compatíveis com o tamanho do torrão; b) receber adubação, no fundo da cova, de 300 g de fosfato natural; c) receber adubação de 300 g de superfosfato simples incorporados à terra vegetal de boa qualidade com a qual será preenchida a cova.

9 - Irrigar abundantemente a cova antes de se colocar a árvore, até a formação de barro no fundo da mesma.

10 - A árvore deve ser colocada cuidadosamente na cova, observando-se a sua posição em relação ao norte geográfico, devendo ficar bem firme e seu colo devidamente nivelado com o solo.

11 - Após o transplântio, as árvores deverão ser amarradas com cintas resistentes (feitas de tiras de borracha de pneu de caminhão ou similar) ligadas a cabos igualmente resistentes fixados no solo em três pontos, no mínimo; no caso de árvores de grande porte, o amarrio será feito com cabos de aço.

12 - Terminado o transplante, deve-se proceder à rega abundante.

13 - As árvores devem ser irrigadas abundante e alternadamente nos primeiros trinta dias após o transplântio, e de dois em dois dias nos trinta dias subseqüentes (um dia sim/dois dias não).

14 - O exemplar arbóreo que não resistir ao manejo deverá ser compensado com o plantio de uma muda DAP 7,0 cm (sete centímetros) no mesmo local do exemplar perdido;

15 - Evitar a poda drástica em indivíduo arbóreo transplantado, para aumentar suas chances de sobrevivência.

7.2.7 PRODUÇÃO E/OU AQUISIÇÃO DE MUDAS

Para a produção e aquisição de mudas há necessidade do Poder Público melhorar a estrutura do Viveiro Municipal e identificar os produtores locais para que possa adquirir mudas conforme as especificações deste plano, através de política de incentivo para a produção de espécies nativas.

Assim, são atribuições do Viveiro Municipal:

- a) Produzir mudas conforme os padrões estabelecidos para plantio em áreas públicas ou doação nos programas municipais;
- b) Identificar e cadastrar árvores-matrizes, para a produção de mudas e sementes;
- c) Implementar o banco de sementes;
- d) Testar espécies com predominância de nativas não-usuais, com o objetivo de introduzi-las na arborização urbana;
- e) Difundir e perpetuar as espécies vegetais nativas;
- f) Promover o intercâmbio de sementes e mudas;
- g) Conhecer a fenologia das diferentes espécies arbóreas cadastradas.



Figura 25. Viveiro Municipal. Fonte: SAMA, 2021

7.3 VIVEIRO MUNICIPAL

O Viveiro Florestal Municipal de Joinville, se localiza na Rodovia SC 418 na Unidade de Desenvolvimento Rural – UDR, da Prefeitura, em Pirabeiraba.

É utilizado para armazenar mudas do programa Adote Uma Árvore, onde as mudas são doadas a produtores rurais ou munícipes que tenha interesse em adotar uma árvore para plantio no seu terreno. O viveiro da UDR também possui mudas que foram produzidas na unidade e que são vendidas aos munícipes, tanto de nativas como plantas exóticas.

Para a plena implantação do PMA, faz-se necessário o município ter a disposição um viveiro municipal. Os objetivos em se manter um viveiro pelo município, como ocorre em outras cidades, justifica-se por:

- ✓ Receber mudas de doação e rustificá-las até o tamanho mínimo de 1,80m, necessário para plantio nos logradouros públicos.
- ✓ Manter em funcionamento o Programa Adote Uma Árvore, que recebe atualmente mudas doadas por meio de reposição florestal, pela emissão de autorização de corte de árvores, mudas estas recebidas e mantidas no viveiro até sua distribuição à população.
- ✓ Produzir mudas, conforme lista de espécies indicadas neste plano, para implantação na arborização pública de espécies nativas que não são produzidas comercialmente por viveiros particulares.
- ✓ Produzir ou rustificar mudas doadas para destinar a programas de recuperação de áreas degradadas dentro do município, como os Programas de Pagamento por Serviços Ambientais ou Programa de Regularização Ambiental de pequenos agricultores, disposto no Código Florestal.

- ✓ Preservar espécimes florestais nativos, produzindo mudas não disponíveis comercialmente para realizar enriquecimento florestal de áreas municipais degradadas.

Para ser utilizado como Viveiro Municipal e produzir mudas para suprir o PMA, sua estrutura atual precisa ser revitalizada, pois nas condições que se encontra não teria como atender a demanda do Plano, sendo os principais pontos críticos:

- ✓ Falta de mão-de-obra especializada para manter e cuidar do viveiro, hoje temos apenas um profissional que faz todas as atividades;
- ✓ Estrutura física inadequada necessitando de melhorias, como ajuste dos canteiros; sistema de irrigação ineficiente, não está presente em todos os canteiros, sendo feita com mangueiras de PVC suspensas sobre eles e que ressecam com o tempo; falta cobertura (sombrite) para manter plantas que não podem estar a pleno sol; manutenção/reforma no galpão de armazenamento dos insumos e materiais; falta de ferramentas adequadas para manuseio e poda das mudas; falta de equipamentos adequados; falta de insumos adequados para produção das mudas.

Para revitalização do viveiro, sugere-se que o município busque parcerias com a iniciativa privada, seguindo o exemplo da cidade de Paranaguá, que no ano de 2018, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA, em parceria com a empresa Terminal de Contêineres de Paranaguá – TCP, revitalizou toda estrutura do Horto Florestal Municipal João Olegário.

7.4 PARCERIAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO

Como forma de facilitar a implantação de arborização, um trabalho por meio articulação com lideranças, entidades como associação de moradores, pessoas e grupos engajados na melhoria do bairro, como grupos de articulação, pode facilitar o envolvimento da população.

Nesse sentido, temos como exemplo o Movimento Boa Praça, de São Paulo. O Movimento é uma iniciativa de pessoas que querem viver em uma cidade mais humana, criado em 2008, articulando cidadãos, governos, empresas e instituições para ocupar, revitalizar e criar melhores espaços públicos, especialmente em praças e áreas verdes da cidade de São Paulo. O objetivo do projeto é inspirar, fornecer ferramentas e realizar intervenções de baixo custo e alto impacto que gerem encontros, colaboração, aproximem as pessoas da natureza e propiciem melhor qualidade de vida e segurança. As atividades do movimento incluem: diagnósticos, mapeamentos, projetos comunitários de revitalização, palestras, oficinas, ações educativas, consultoria e planejamento de ações de revitalização e voluntariado.

A Companhia Elétrica do Estado do Paraná fornece mudas de qualidade gratuitamente e assistência técnica para a gestão da arborização na área urbana dos municípios. Este é o trabalho desenvolvido pelo Programa Florestas Urbanas, implantado há cinco anos pela área de meio ambiente e responsabilidade social da Copel. Neste

período, cerca de cem municípios do Paraná já foram beneficiados, com o plantio médio de 11 mil árvores por ano, em ruas, avenidas e praças. A solicitação de mudas é feita de modo online à Copel, e a retirada acontece nos hortos florestais da empresa.

O objetivo é promover uma boa gestão da arborização urbana, com o plantio de espécies adequadas em cada local da cidade. Neste sentido, o plantio de espécies de pequeno porte onde há passagem de rede elétrica é fundamental para garantir que não haja desligamentos de energia e reduzir a necessidade de podas.

A parceria com os municípios contribui com a melhoria ambiental das cidades e reflete na redução das interrupções no fornecimento de energia, através de um conjunto de ações. O programa engloba publicações técnicas, produção e fornecimento de mudas de espécies com características adequadas, substituição de árvores de risco, treinamento de gestores e servidores municipais, e ainda aprimoramento de técnicas de podas (COPEL, 2021).

Esse programa é um exemplo que poderia ser buscado também em Joinville para a implantação do PMA.

8. ESTRATÉGIAS DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL

Considerando todos os aspectos levantados no processo de elaboração do plano de arborização de Joinville, dentre eles os pontos destacados através da Consulta Pública on-line e Oficina Pública, sabe-se que, para o efetivo sucesso do PMA, é necessário que a população se envolva, ou seja, se sensibilize com a importância da arborização pública.

Verificadas as opiniões expressas na consulta pública, na qual 75,5% dos participantes consideraram importante ampliar as ações de educação ambiental, sendo esta uma das funções do Plano de Arborização Urbana para Joinville, bem como as várias manifestações verbais na Oficina Pública do PMA, identifica-se como estratégia essencial a educação ambiental da população perante a importância e os benefícios da vegetação arbórea no município.

A educação ambiental pode promover um melhor entendimento e conscientização dos munícipes em relação à função da arborização urbana e os serviços que ela presta à cidade. As ações educativas necessitam ser construídas com base nos resultados do Diagnóstico Participativo e Levantamento da Percepção da População, integrantes deste plano, tendo com base a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade.

O envolvimento da população somente pode ser atingido com um trabalho de sensibilização, por meio de campanhas e ações, como vivências, palestras, oficinas, *workshops*, capacitações de atores sociais, sensibilização e divulgação em mídias sociais, trabalho em conjunto com associações de moradores, subprefeituras e outros parceiros. A identificação de grupos formais e informais que atuam na arborização, a identificação de projetos elaborados e executados de modo participativo, o levantamento dos movimentos coletivos, organizações, associações, iniciativas e demais grupos que atuam na área ambiental, voltados especificamente para a realização de plantios no município, podem auxiliar no processo de desenvolvimento das ações do plano. No item “Diagnóstico Participativo e Levantamento da Percepção da População”, apontou-se alguns temas importantes a

serem trabalhados de forma educativa, com a população, para auxiliar no processo de implantação do PMA, como demonstra a imagem abaixo:



São eles: a falta de informação, a falta de adesão da população, o vandalismo e a dificuldade de se obter informações sobre a arborização. Estas são fragilidades a serem superadas por meio de ações diversas, com destaque para a educação ambiental que assume um papel fundamental nesse processo.

É importante envolver outros órgãos nas ações de implementação do PMA, como as subprefeituras, Secretaria da Educação, Secretaria de Saúde, Secretaria de Comunicação, Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável, Secretaria de Infraestrutura, Companhia Águas de Joinville e Câmara de Vereadores.

Na Consulta Pública realizada em função do PMA, foram apontados alguns itens a serem observados em ações educativas:

1	53% dos participantes da consulta pública (CP) desconhecem que somente a prefeitura ou pessoas por ela autorizadas podem realizar o plantio de árvores na calçada.
2	Sobre pontos negativos em ter árvore na calçada, os participantes da CP apontaram como o principal, o dano a calçadas e muros pelo crescimento de raízes (86 respostas). Ainda apontaram que a arborização gera sujeira na calçada e problema na drenagem (45 respostas). Também apontaram a falta de manutenção das árvores (30 respostas), calçada inadequada para plantio (16 respostas), conflitos com fiação elétrica (33 respostas), queda da árvore ou partes desta (22 respostas), plantio por pessoas não capacitadas (2 respostas), falta de planejamento referente à acessibilidade (22 respostas) e falta de planejamento da arborização (63 respostas).
3	Sobre a solicitação de serviço de corte ou poda de árvores diretamente por meio do site da prefeitura, 54% dos respondentes informaram conhecer a existência da carta de serviços para tal solicitação, porém, 38% dos respondentes desconhecem a existência do serviço no site.
4	Sobre resíduos de arborização, quando da realização de corte ou poda em áreas particulares, 61% dos respondentes informaram não saber qual a devida destinação.
5	Sobre as principais dificuldades a serem observadas no plano, com a finalidade de pensar em como ultrapassá-las, mais uma vez apontou-se a falta de conscientização da população sobre a importância da arborização (78,7%) como a principal dificuldade.

A seguir relacionamos algumas ações voltadas a promover a melhoria da arborização urbana na cidade, com foco na conscientização ambiental da população, considerando ações que já ocorrem ou que poderão ser executadas:

8.1 PROGRAMA ADOTE UMA ÁRVORE

Com o objetivo geral de sensibilizar a comunidade acerca da importância das árvores para a manutenção do equilíbrio e conservação ambiental, por meio da distribuição de mudas, foi criado o Programa Adote uma Árvore. Este programa já distribuiu, desde 2008, cerca de 50 mil mudas.

São objetivos do programa:

- Incentivar a adoção de novas atitudes e olhares para o meio ambiente;
- Divulgar informações sobre a conservação do bioma Mata Atlântica no município;
- Mobilizar a população para o plantio de novas árvores;
- Inserir novos indivíduos nos ecossistemas presentes no município
- Capacitar agentes multiplicadores de informação
- Informar sobre as espécies nativas da Mata Atlântica da região de Joinville

O Programa Adote uma Árvore consiste na doação de mudas de árvores de espécies nativas da Mata Atlântica na região de Joinville. As mudas tornam-se, então, um instrumento de sensibilização, um veículo de Educação Ambiental.

Atualmente, o programa é coordenado pela Área de Educação Ambiental, da Unidade de Desenvolvimento de Gestão Ambiental – SAMA.UGA.



Figura 26. Distribuição de mudas Projeto ADOTE uma árvore. Fonte: SAMA, 2021.

A origem das mudas do programa Adote advêm atualmente da reposição florestal referente a processos de supressão de vegetação, coordenados hoje pela Unidade de Atendimento ao Cidadão – SAMA.UAT.

As mudas são recebidas e armazenadas no viveiro de mudas localizado na Unidade de Desenvolvimento Rural – SAMA.UDR.

As doações aos interessados acontecem em ações ambientais realizadas ou apoiadas pela SAMA, bem como semanalmente, podem ser adotadas diretamente no viveiro.

A seguir, estão descritas as normas para participação dos interessados.

Quem pode adotar?

- 1 Pessoas físicas ou instituições, residentes ou localizadas no município de Joinville, interessadas em plantar

mudas de árvores em terreno próprio;

2 Instituições interessadas em doar mudas de árvores em ação ambiental própria;

Quem NÃO pode adotar?

Pessoas físicas ou instituições, notificadas e/ou autuadas pela SAMA, quanto à realização de compensação ambiental com doação de mudas, reposição florestal ou PRAD;

Pessoas físicas ou instituições, residentes ou localizadas **fora** do município de Joinville;

Procedimentos: Como adotar?

Até 5 mudas de árvores:

- Fazer contato com a Unidade de Desenvolvimento de Gestão Ambiental – SAMA.UGA, por meio do telefone (47) 3481-5214 ou 3481-5215, para saber dias, horários e locais para adoção de mudas.
- Escolher a(s) espécie(s) de interesse, preencher e assinar o Termo de Adoção.

Acima de 5 mudas:

- Encaminhar solicitação por e-mail para palestra@joinville.sc.gov.br ;
- Aguardar avaliação;

Caso a solicitação seja aprovada:

- Ir até o local indicado na data e horário agendados;
- Preencher e assinar Termo de Adoção;
- Retirar as mudas;
- Retornar à SAMA um registro fotográfico do plantio.

Interessados em mudas para ação ambiental própria – Doação ou plantio

- Encaminhar solicitação por e-mail para palestra@joinville.sc.gov.br;
- Preencher Formulário com informações sobre a Ação ambiental a ser realizada;
- Participar da Capacitação de agente multiplicador do Projeto, na data e horário agendados;
- Ir até o local indicado na data e horário agendados;
- Preencher e assinar Termo de Adoção para Instituições;
- Retirar as mudas;
- Retornar à SAMA um registro fotográfico da ação.

Vale ressaltar a importância da participação das subprefeituras no Programa Adote, pois estão mais próximas das pessoas e conhecem melhor a realidade dos bairros. Por meio de capacitação de pessoal interessado e um sistema de registro de doação de mudas, as subprefeituras poderiam tornar-se pontos de doação do Programa Adote, em parceria com o trabalho já realizado pela SAMA, ampliando a abrangência do programa e descentralizando as ações para outras unidades da prefeitura, como ocorre em diversas outras cidades no Brasil.

8.2 APOIO À ARBORIZAÇÃO NAS ESCOLAS E UNIDADES DE SAÚDE

Uma outra iniciativa do Programa Adote uma Árvore é o apoio à arborização nas escolas e Unidades de Saúde em Joinville.

As escolas, em geral, tem grande interesse em arborizar seus espaços, porém tem dificuldade em conseguir orientação técnica necessária para a realização do preparo do solo e plantio de novas árvores.

Dessa forma, por meio do Programa Adote, elas recebem visita técnica para avaliação dos espaços e orientação específica sobre as espécies mais adequadas, bem como sobre o plantio e cuidados posteriores.

Após a visita, as escolas estão aptas a receber as mudas de árvores.

Há necessidade, no entanto, de um trabalho mais amplo e aprofundado, seja durante o desenvolvimento das mudas plantadas nas escolas e/ou com a capacitação dos alunos e professores na temática da arborização, com a inclusão do tema (Plano de Arborização) para ser trabalhado em sala pelos professores.

A partir do lançamento do Plano Municipal de Arborização de Joinville, objetivando-se formar cidadãos conscientes sobre a importância das árvores e as formas com que a população pode, desde cedo, contribuir e interagir com a vegetação em áreas públicas, serão ofertadas capacitações aos professores interessados, bem como material orientativo para ser utilizado em sala.

São necessárias ações comunitárias de plantio envolvendo escolas, palestras e aulas diferenciadas que despertem a atenção dos alunos e sirvam para apresentar os objetivos de um plano de arborização, esclarecer a importância ambiental do plantio de árvores no contexto urbano e dos cuidados com a natureza de forma ampla.



Figura 27. Distribuição de mudas ADOTE uma Árvore.

Neste formato, também fica estendido o atendimento às Unidades de Saúde de Joinville, como as Unidades Básicas de Saúde da Família, as Unidades de Pronto Atendimento e os hospitais, que possuem espaço adequado para plantio, permitindo uma melhor qualificação destes locais, inclusive na calçada. Por meio de ações junto às

unidades de saúde, promovendo a qualificação da arborização junto a estes espaços, objetiva-se torná-los polos para a implantação da arborização nos bairros, permitindo que a população contemple exemplos de implantação da arborização de forma planejada.

8.3 SENSIBILIZAÇÃO DE SERVIDORES MUNICIPAIS

Outra ação de grande potencial educativo seria a realização de ações de sensibilização ambiental sobre a arborização urbana, destinadas aos servidores da Prefeitura de Joinville. Esta seria uma ação estratégica importante, visto que os servidores podem atuar como um canal de informações para a população em geral.

Oportuniza-se, desta forma, a divulgação de informações sobre quais são os serviços voltados à arborização urbana, executados pela administração pública, como solicitá-los, a importância e os benefícios vinculados à arborização planejada, noções básicas sobre espécies, responsabilidade coletiva, etc.

Com a finalidade de atingir estes objetivos, poderão ser distribuídos panfletos ou informativos digitais aos servidores, contendo referências sobre a arborização urbana, procedimentos adequados para solicitar os serviços (plantio de mudas, poda ou remoção de árvores), dentre outros aspectos relevantes ao público, conforme estabelecidos no PMA.

Os informativos digitais também poderão ser disponibilizados no site da Prefeitura de Joinville, encaminhados por e-mail ou WhatsApp corporativos, etc.

8.4 PERGUNTAS REALIZADAS FREQUENTEMENTE

Algumas perguntas referentes à arborização urbana de Joinville são feitas e refeitas de diversas formas pela população, sejam pelos canais de ouvidoria ou aos servidores que atuam na área da arborização.

Com o objetivo de instruir de forma adequada e de transformar estas perguntas e respostas em instrumento de Educação Ambiental, poderão ser divulgadas as respostas às Perguntas Realizadas Frequentemente sobre a arborização urbana. A divulgação poderá ocorrer simultaneamente à distribuição de materiais educativos e informativos nos eventos ambientais promovidos pela SAMA e em campanhas específicas, assim como divulgadas através do site oficial da Prefeitura de Joinville.

A listagem de perguntas e respostas precisa ser construída em conjunto pelas Unidades SAMA responsáveis pela Educação Ambiental e Arborização Urbana, com base em informações municipais disponíveis sobre esse tema.

Alguns exemplos de perguntas e respostas:

1. *O que devo fazer para solicitar o corte de uma árvore localizada em logradouro público?*

A árvore localizada em logradouro público, como calçada, canteiro central ou praça é de responsabilidade da administração municipal. A prefeitura dispõe de pessoal capacitado e equipado para realizar podas e cortes de árvores, sendo vedado ao cidadão realizar o corte e poda.

A poda de galhos, corte de árvores e destoca podem ser solicitados pelo munícipe pela Ouvidoria da Prefeitura, através do preenchimento do formulário on-line no site: <https://ouvidoria-form.joinville.sc.gov.br/>

2. *Eu posso plantar uma árvore na calçada defronte a minha casa ou em uma praça?*

A Prefeitura segue critérios técnicos e de planejamento para escolher a espécie mais adequadas para cada

As Calçadas Verdes ainda diminuem os riscos e a intensidade dos alagamentos já que absorvem as águas pluviais, além do efeito que conferem ao paisagismo do local.

Há falta de material educativo adequado e com linguagem simples com as diretrizes para a população plantar e/ou cuidar da arborização. Isto porque, as informações técnicas sobre plantio e cuidados com as árvores estão disponíveis apenas no PMA, que se utiliza de linguagem técnica, não estando, portanto, em linguagem acessível à população. Desta forma, faz-se necessário o desenvolvimento de uma cartilha sobre arborização, para divulgação junto à população.

A cartilha busca trazer por meio de linguagem acessível e direta os principais pontos a serem compreendidos pelas pessoas para que possam contribuir na melhoria da arborização urbana, com atitudes conscientes, em acordo com o PMA. Poderão ser trazidas informações sobre os serviços municipais em relação à arborização, recomendações de plantio em terrenos particulares, benefícios e funções da arborização urbana.



Figura 29. Exemplos de calçada verde. Fonte: SAMA, 2021.

8.6 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO

Infelizmente não há um trabalho prévio de consulta à população local para que, por exemplo, sejam apresentadas algumas possibilidades de espécies, características destas, importância para o bairro, benefícios ambientais e etc. As equipes de plantio da prefeitura simplesmente analisam os locais e escolhem as espécies a serem plantadas sem uma ação de educação prévia ou concomitante com os plantios. Conseqüentemente, as mudas plantadas, frequentemente sofrem vandalismo.

Como forma de facilitar a implantação de arborização, um trabalho educativo junto a comunidade de bairros, por meio articulação com lideranças, entidades como associação de moradores, pessoas e grupos engajados na melhoria do bairro, como grupos de articulação, pode facilitar o envolvimento da população. A identificação dessas pessoas, coletivos, organizações, empresas, associações, iniciativas e demais grupos é o primeiro passo para poder desenvolver campanhas e ações, como oficinas, *workshops*, capacitações de atores sociais, divulgação em mídias sociais, trabalho em conjunto com associações de moradores, subprefeituras e outros

parceiros.

Com esse trabalho educativo pretende-se tornar o processo de planejamento da arborização mais participativo, envolvendo e engajando as pessoas, desde a concepção dos projetos de arborização, até sua implantação e monitoramento.

Em Indaiatuba, no Estado de São Paulo, por exemplo, a prefeitura promove o Projeto Bairro Verde, com a proposta de escolher bairros menos arborizados para fazer o cadastramento e orientação dos moradores para incentivar o plantio nas calçadas, projeto realizado em parceria com a universidade local.

Equipes formadas por servidores da prefeitura e da universidade fazem visitas nas residências do bairro para explicar os benefícios da arborização urbana e fazer o cadastramento das famílias que desejarem ter uma árvore plantada na calçada de suas residências. Nesta etapa do projeto, além da conscientização ambiental, a população recebe a orientação que serão tomados todos os cuidados com o plantio, usando espécies de tamanhos adequados, com mudas que se adaptam ao ambiente e que não trarão problemas futuros como contato com a fiação, por exemplo.

Paralelo às visitas nas residências, a equipe da prefeitura monta tendas nos bairros escolhidos para orientar as pessoas que estiverem em trânsito e também para fazer a doação de mudas de árvores aos interessados. Ainda são realizados em sistema de mutirão de plantio, inclusive com a participação dos próprios moradores do bairro.

Como forma de ações que a iniciativa privada pode efetuar para contribuir na implantação da arborização, a campanha UniEduK Solidário “A cada novo seguidor, uma árvore será plantada”, foi realizada em Indaiatuba, resultando no compromisso do plantio de 860 árvores, número respectivo aos novos seguidores conquistados com essa ação na página das redes sociais da universidade. Parte desse total de mudas foi plantada por meio da parceria com o Projeto Bairro Verde. A campanha reflete o posicionamento do Grupo UniEduK, que há 22 anos realiza ações alinhadas à responsabilidade social e ambiental.

Anualmente o setor de educação ambiental da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente é procurado por representantes de instituições diversas como empresas, ong’s, escolas instituições religiosas, entre outras que desejam apenas distribuir mudas de árvores em eventos próprios. Outras instituições desejam realizar plantios de mudas. Para recebê-las e então realizar os eventos propostos, os interessados passam pela capacitação de agente multiplicador. Dessa forma propõe-se uma reformulação da capacitação envolvendo o plano de arborização como ponto principal e assim formando agentes multiplicadores que possam levar a informação à diferentes grupos.

Outras ações de plantio de mudas de árvores envolvendo a comunidade, escolas, associações de bairro, voluntários, entre outros com objetivo de divulgar o PMA e a arborização pública, utilizando as datas comemorativas alusivas ao meio ambiente e educação ambiental podem ser planejadas.

8.7 ARBORIZAÇÃO E MÍDIAS SOCIAIS

Em muito as mídias sociais têm contribuído para atividades educativas. A utilização de mídias para o ensino de conteúdos de Educação Ambiental é de grande relevância, tendo em vista que o público que utiliza essas ferramentas é bem amplo, alcançando diversos usuários.

Com o avanço cada vez maior das tecnologias de comunicação, aumentando a eficiência e a rapidez do processo comunicativo, cresce a influência dos veículos de comunicação nas decisões, nos hábitos e escolhas das

peças, trazendo consequências no modo como elas se relacionam entre si e com o meio em que vivem. O avanço nos processos de comunicação, proporcionado pelo desenvolvimento tecnológico, é um dos fatores responsáveis por uma nova etapa no relacionamento das pessoas com o meio ambiente.

Desta forma, propor ações educativas, tomando-se como instrumento as mídias sociais é fundamental para o envolvimento e conscientização da população sobre o PMA.

Uma forma de realizar esse trabalho de sensibilização e formação de multiplicadores pode ser a elaboração de um quantitativo de postagens, a serem disponibilizadas em parceria com a Secretaria de Comunicação nas páginas sociais do município.

Pode-se propor a criação de conteúdo educativo, com linguagem acessível ao público, sobre os principais temas da arborização urbana. Por exemplo, elaborar postagens sobre os diversos aspectos da arborização a serem divulgado em postagens diversas, ao longo de um período pré-determinado (6 meses por exemplo), com postagens semanais de um novo conteúdo. Com cada post trazendo uma informação nova sobre a arborização por semana, ao final de seis meses teremos vinte e quatro postagens abordando aspectos diversos da arborização.

Os conteúdos precisam estar em consonância ao Diagnóstico Participativo e Levantamento da Percepção da População, parte integrante deste plano.

Exemplo de Post:



Plano Municipal de Arborização Urbana

O Plano Municipal de Arborização Urbana de Joinville foi criado com objetivo de definir as diretrizes de planejamento, implantação e manutenção da Arborização Urbana, compatibilizando-as com os equipamentos públicos, consolidando em um instrumento eficaz de desenvolvimento urbano e de melhoria da qualidade de vida.

O Prefeitura de Joinville está conduzindo um trabalho para melhoria da arborização no município. Queremos uma Joinville melhor para todos. #arborização #maisárvores #cidadeverde #joinville #educaçãoambientalnaprática

Através de ampla divulgação do plano de arborização em meios eletrônicos (mídias sociais), propagandas em televisão, outdoor, rádio, abordando e simplificando o tema, pode-se realizar a sensibilização das pessoas, de modo que crie-se na população a consciência sobre a importância da arborização pública.

A divulgação poderá interferir positivamente na implantação da arborização enfatizando o envolvimento e a participação da população no cuidado com as mudas plantadas em vias públicas, minimizando as chances de problemas com vandalismo e plantio voluntário inadequado.

8.8 OUTRAS AÇÕES DE CONSCIENTIZAÇÃO

Muitas outras ações de conscientização podem ser formuladas em relação a arborização urbana com o objetivo de sensibilizar a população sobre esse tema. Ao longo do desenvolvimento das ações previstas no PMA, outras formas de sensibilização e diálogo com a população precisam ser formuladas, com objetivo de envolver a participação das pessoas no planejamento, implantação e monitoramento da arborização da cidade.

Faz-se necessária a previsão orçamentária das atividades educativas programadas no PMA.

9. MANUTENÇÃO DA ARBORIZAÇÃO PÚBLICA

Após o plantio inicia-se o período de manutenção e conservação, sendo necessário cuidar: da irrigação; das adubações de restituição; das podas; da manutenção da permeabilidade dos canteiros ou faixas; de tratamento fitossanitário; e, por fim, e se necessário, da renovação do plantio, seja em razão de acidentes, depredação, supressão ou morte.

A manutenção quando realizada preventivamente e periodicamente contribuem para a formação e desenvolvimento das árvores, evitando futuros procedimentos corretivos como poda drástica, transplante e eventual supressão, contribuindo de modo mais impactante para a melhoria da qualidade da arborização da cidade.

O serviço de manutenção da arborização pública atualmente é realizado por empresa terceirizada pelo município, devendo possuir profissional técnico habilitado e equipe executora capacitada, recebendo acompanhamento técnico da prefeitura. A equipe deverá possuir os equipamentos adequados, incluindo o uso de EPIs.

9.1 PODA DE ÁRVORES

As podas devem ser conduzidas de acordo com as necessidades das árvores para manter seu vigor e compatibilidade em relação ao espaço urbano. Devem ser realizadas de forma apropriada para que a árvore não sofra danos e tenham o crescimento conduzido de forma correta, visando o menor impacto possível e de forma que propicie a cicatrização, já que a entrada de patógenos é facilitada pela exposição do lenho, degradando seu estado fitossanitário.

De acordo com a NBR 16246-1/2013 (ABNT, 2013) a atividade de poda deve ser acompanhada por profissional habilitado legalmente (engenheiro agrônomo, engenheiro florestal ou biólogo), pois uma poda mal realizada proporciona desequilíbrio na estrutura morfológica da planta, alterações estéticas e pode aumentar o risco de queda.

A concessionária de energia elétrica, na proximidade com a rede elétrica, executa a poda quando constituir risco eminente de acidentes e interrupções no fornecimento de energia, devendo seguir a NBR 16246-1/2013 (ABNT, 2013) e a Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

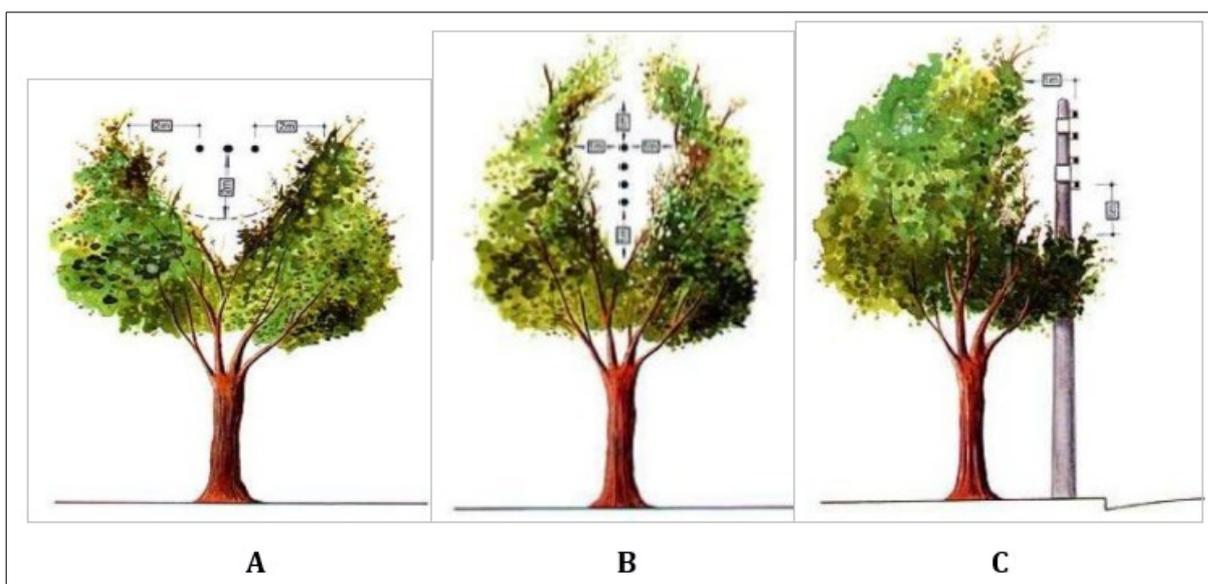
As recomendações referentes à poda e seus tipos são descritas abaixo:

- a) As podas de limpeza, formação e adequação nas mudas plantadas, deverão ser realizadas conforme segue:

- b) Poda de Formação: retirada dos ramos laterais ou "ladrões" da muda conforme a espécie;
- c) Poda de Limpeza: remoção de galhos secos ou doentes;
- d) Poda de Adequação: empregada para amenizar os conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização, como exemplo a rede aérea no interior de copa de árvores ou obstrução de sinalização de trânsito. Além disso, esse tipo de poda consiste em remover ramos baixos que impedem a livre circulação de pessoas e veículos, ou que causam dano ao patrimônio público ou particular;
- e) As podas de raízes só serão executadas em casos especiais, que deverão ser autorizadas pelo órgão ambiental municipal;
- f) Realizar atendimento preventivo à arborização com vistorias periódicas e sistemáticas para ações de condução e reparos aos danos provocados;
- g) Seguir a ABNT NBR 16246-1:2013 Florestas urbanas — Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas.

Parte 1: Poda

A poda de adequação, para retirada de ramos que estão em conflito com a rede elétrica, deverá ser utilizada quando realizado o plantio de árvores de médio e grande porte sob rede elétrica aérea compacta, em calçadas com largura superior à 2 metros. O resultado da poda em "V" consiste na formação da árvore ao redor da fiação e até mesmo fechando a copa sobre a fiação, formando um furo, conforme ilustrado nas figuras "A" e "B", respectivamente. Outra situação de poda visa eliminar os ramos que estão próximos à fiação, conforme figura a seguir:



Tipos de Poda. Fonte: Disponível em <http://pt.slideshare.net/ChicoLobato/operador-de-motosserra>.

As árvores mais jovens têm maior facilidade de cicatrizar suas lesões, sendo a fase mais adequada para a realização de poda. Em relação ao período do ano, a poda sendo realizada preferencialmente no inverno apresenta as seguintes vantagens:

- Facilita o desenvolvimento de calos nas cicatrizes da árvore na estação seguinte;
- Ocorre menos atividade de insetos e doenças;
- As árvores estão dormentes, não afetando a capacidade de produção de seiva.

O ciclo de poda ótimo variará baseado na condição das árvores, espécies e idades da população de árvores e nas características climáticas da região. Recomenda-se adotar dois ciclos de poda:

Ciclos de poda	
Árvores jovens	A cada 3 anos
Árvores adultas	A cada 7 anos

Recomenda-se isolar a área e sinalizar a poda com fitas e placas, para que os galhos quando cortados não atinjam pedestres ou objetos no entorno. No caso de galhos no meio de fios de energia elétrica, deve-se solicitar o desligamento da rede e evitar a presença de água ou outro condutor elétrico.

É importante lembrar que intervenções em árvores junto à rede de distribuição de energia elétrica, além dos riscos inerentes à atividade, apresenta os riscos de origem elétrica. É necessário que esses serviços sejam executados por profissionais especializados e seguindo normas e procedimentos adequados.

A poda drástica causa um desequilíbrio na planta devido a redução da sua capacidade de fotossíntese. Essa poda reduz sua vida útil e compromete seu estado fitossanitário. A árvore então perde suas funções na arborização urbana, que são melhorar a qualidade de vida, promover sombreamento, conforto térmico no verão, barrar ventos, sustentar a fauna, colorir a paisagem durante as floradas e frutificações (NBR 16246-1/2013 - ABNT, 2013). As consequências são:

- Perda de reservas energéticas do vegetal;
- Perda do equilíbrio estético, através da mutilação da copa;
- Apodrecimento do lenho devido ao ataque de fungos e insetos;
- Morte do vegetal em espécies não tolerantes à poda.



As podas drásticas e o destopo, que consiste em reduzir o tamanho da árvore, deixando apenas brotos, tocos e entrenós ou ramos secundários, são técnicas de manejo inapropriadas. O recomendado é que não se retire mais do que 25% do volume da copa. Além disso, a prática da poda drástica infringe o artigo 49 da Lei Federal nº 9.605/98.

Art. 49. Destruir, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada.

Os resíduos provenientes das podas e remoções de árvores devem ter destinação adequada, compatível com o valor destes materiais, devendo ser privilegiados os destinos que proporcionem o aproveitamento da madeira, a manutenção do carbono fixado, o emprego em práticas de jardinagem e paisagismo, e a geração de renda, conforme a Política Municipal de Resíduos Sólidos (Lei Complementar nº 395/13). Quando houver necessidade de disposição final destes resíduos, eles devem ser depositados em local apropriado, licenciado para este fim, devendo estar alinhado com a Política Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, conforme preconizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Os resíduos ainda podem gerar material para compostagem, depois de picados em equipamento apropriado, podendo servir de adubo em jardins públicos. O composto orgânico resultante substitui a compra de materiais caros como adubos e outros. Além de economia, o composto gerado pode ser utilizado no viveiro municipal, nas mudas que retornarão à arborização urbana ou na adubação direta na arborização, melhorando as condições nutricionais das árvores e garantindo maior retenção de umidade no solo.

9.2 REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE ÁRVORES

Para a remoção e substituição de árvores são adotados os seguintes critérios, atentando-se a substituição gradativa dos indivíduos:

a) Risco de queda ou senescentes: A supressão de árvores só deverá ocorrer após avaliação para identificar os defeitos estruturais que apresentem riscos de dano ao patrimônio e à vida, por quebra de partes ou de toda a estrutura, considerando:

- 1 Sinais de degeneração por senescência;
- 2 Ataque de fungos e insetos perfuradores;

- 3 Alta infestação por erva-de-passarinho;
- 4 Enfraquecimento por doenças;
- 5 Árvore inclinada ou com copa assimétrica;
- 6 Tronco oco;
- 7 Indivíduo arbóreo seco ou morto;
- 8 Área próxima ao tronco com depressão e o outro lado com elevação da calçada;

Obs: Ver item Análise de Risco de Queda de Árvores

b) Espécies exóticas invasoras ou tóxicas: Espécies exóticas invasoras devem ser substituídas por serem consideradas inadequadas ao ambiente urbano. As árvores com características de toxicidade acarretam risco se ingeridas suas partes. Na substituição destas árvores devem ser analisados os impactos visuais e o conforto ambiental.

- a Levantamento das características da espécie, se invasora.
- b Levantamento do tipo de toxidade.

*Obs: Ver item Arborização Existente em Planejamento da Arborização Urbana

As árvores consideradas de risco devem ser removidas e substituídas por mudas da mesma espécie ou de outra espécie adaptável ao local e à região. Deve-se planejar novamente e verificar a possibilidade de mudança de local do plantio, bem como o porte da árvore a ser escolhida.

O plantio de novas árvores ao lado das árvores antigas deve ocorrer de forma gradual, conforme projeto específico seguindo os critérios de substituição previstos neste plano para não ocorrer uma grande mudança na paisagem quando na retirada de um exemplar adulto e a colocação de uma muda.

O corte de vegetação arbórea em áreas públicas somente poderá ser realizado pela Prefeitura ou com autorização expressa desta. Caso ocorra corte irregular, além da multa prevista em legislação deverá o infrator indenizar o dano, com o plantio, às suas expensas, de número de árvores a ser determinado pelo órgão ambiental municipal.

REQUERIMENTO DE CORTE OU PODA DE ÁRVORE DA ARBORIZAÇÃO PÚBLICA

Nos casos de pedidos de corte de árvores solicitados pela população em áreas públicas, deve ser realizado por meio da Ouvidoria do Município, por meio do sítio da internet joinville.sc.gov.br. Há necessidade de avaliação técnica da solicitação. Caso seja avaliada a pertinência, o corte será realizado pela equipe do município.

9.3 OUTRAS PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO

Além das técnicas já descritas, outras práticas podem ser realizadas para manter a saúde das árvores, tais como:

a) Remoção de parasitas: alguns tipos de vegetação agem como parasitas e podem levar as árvores à morte, como a erva-de-passarinho (espécies das famílias *Loranthaceae*, *Santalaceae* e *Viscaceae*), figueira mata-pau (espécies do gênero *Ficus L.*) e fios-de-ovos (espécies do gênero *Cuscuta L.*).

b) Adequação da área permeável: avaliar o tamanho da área permeável à medida que a árvore cresce e garantir uma faixa adequada para infiltração de água.

c) Remoção de vegetação interferente: espécies com DAP inferior a 3 cm que se desenvolvam no mesmo espaço que a árvore em questão, competindo por espaço e nutrientes.

d) Adubação: A adubação é importante para o bom desenvolvimento da planta, especialmente na fase inicial, tendo o objetivo de aumentar a disponibilidade de determinados nutrientes no solo, permitindo seu crescimento saudável. Recomenda-se adubar as mudas no mínimo uma vez por ano, nos dois primeiros anos após o plantio.

e) Irrigação: Durante os dois primeiros anos após o plantio é importante realizar irrigações periódicas garantindo que não falte água para o seu desenvolvimento, assim como manter o coroamento em forma de bacia para melhor captação da água de irrigação.

f) Transplante: transplantar uma árvore ou palmeira significa retirá-la de um lugar e replantá-la em outro, adotando-se técnicas agrônômicas específicas, reaproveitando-as e usufruindo de seus benefícios. O processo exige conhecimento técnico e segurança de forma a garantir a sobrevivência da planta.

Fatores estéticos

- a Não se recomenda, em nenhuma circunstância, a caiação ou pintura das árvores;
- b É proibida a fixação de publicidade em árvores, pois além do efeito visual negativo, tal prática prejudica a vegetação, conforme a legislação vigente;
- c No caso do uso de "placas de identificação" de mudas de árvores, essas deverão ser amarradas com material extensível, em altura acessível à leitura (até 1,20m) devendo ser substituída conforme necessário;
- d Caso seja necessário, a fixação de enfeites de Natal, que sejam tomados os devidos cuidados para evitar ferimentos à árvore, bem com a imediata remoção desses enfeites ao término dos festejos.

10. MONITORAMENTO DA ARBORIZAÇÃO

Para o monitoramento da arborização, deve ser realizado o acompanhamento do desenvolvimento das árvores existentes e das mudas plantadas, registrando-se as alterações ocorridas. Para tanto, há necessidade de

criação de um banco de dados, bem como os critérios de registros a serem mantidos pelo município.

Uma planilha de campo ou outro meio digital disponível é essencial para o apontamento dos aspectos básicos do monitoramento técnico do desenvolvimento da arborização.

Avaliação da arborização

A avaliação da arborização presente em determinada região ou da necessidade de sua implantação é feita através de um inventário das árvores existentes. O inventário consiste na coleta de informações sobre os espécimes existentes e os locais onde estão situados, visando avaliar suas condições, de forma a garantir a viabilidade das funções e benefícios estéticos, ambientais, sociais e econômicos pretendidos com a implantação da arborização no local.

Os inventários podem ser realizados de forma periódica ou contínua, desenvolvidos para uso amplo ou específico, contendo mais ou menos informações. Dependendo da sua abrangência, o inventário pode ter as seguintes finalidades:

- Conhecer e avaliar o patrimônio arbóreo existente (Localização com coordenadas, espécies, se juvenil ou adulta, arquitetura da copa relacionada às podas, data de plantio, área permeável no entorno, condições do solo, etc).
- Identificar locais para o plantio de novas árvores.
- Localizar árvores com necessidades de intervenção (poda, tratos silviculturais, remoção, risco, morte da árvore, condições dos tutores, sinais de danos físicos ou ações de vandalismo, doenças ou infestações).
- Definir as prioridades nas intervenções.
- Monitorar a arborização visando identificar taxa de sobrevivência, espécies mais adequadas e mais resistentes.
- Avaliar os custos da arborização, visando quantificar a necessidade de recursos para a manutenção das árvores, permitir aos gestores justificar o orçamento junto aos tomadores de decisão e esclarecer o programa de trabalho para a comunidade.

Tais informações são importantes não só na definição do manejo com vistas a garantir o bom desenvolvimento dos indivíduos arbóreos, como uniformizar ações e intervenções, auxiliando na tomada de decisão que visam a redução dos riscos previsíveis de quedas de árvores ou de partes destas. Poderão ser utilizadas informações do diagnóstico realizado no município, as informações da equipe de campo ou os dados levantados na elaboração dos projetos executivos de arborização para compor o banco de dados para monitoramento.

Outra forma importante de monitoramento é o estímulo à população para repassar informações por meio dos canais de comunicação da prefeitura. Isso somente pode ser atingido com um trabalho de conscientização, por meio de campanhas e ações de envolvimento da população, como oficinas, workshops, capacitações de atores

sociais, mídias sociais, trabalho em conjunto com associações de moradores, subprefeituras e outros parceiros.

Uma ferramenta utilizada atualmente na gestão de cidades é o Sistema de Informações Geográficas (SIG), que traz a representação do espaço territorial ligado a um banco de dados, sobre variados temas, referenciado a um sistema de coordenadas geográficas conhecido. O SIG disponibiliza informações agrupadas em mapas, sendo importante para melhorar planejamentos urbanos e serviços públicos, trazendo maior eficiência na tomada de decisões.

Joinville possui o SIMGeo, que disponibiliza dados sobre os lotes, os equipamentos públicos, o sistema viário, informações básicas da geografia e geologia, o zoneamento da cidade, dados ambientais e pedológicos. As informações do banco de dados da arborização urbana poderão ser integradas a esse sistema do município.

O banco de dados sobre a arborização urbana poderá ser composto com informações das análises de ortofotos, do perfilamento a laser, do LandView, e os dados de campo disponíveis pelo monitoramento das árvores por equipe técnica.

Os indicadores para avaliação da arborização podem contribuir para demonstrar o desempenho do município na implementação do PMA. *O estado geral da arborização pode ser medido com base na elaboração de um índice de arborização baseado, entre outros, no número de árvores por quilômetro de calçada (arv/km), apontando para uma análise que seja orientada pelo grau de atenção ou alerta em relação a manutenção de árvores nos espaços públicos quanto aos aspectos de arborização urbana e seus benefícios (IWAMA, 2014).*

Índice de arborização	Necessidade de atenção do município à arborização
> 100 árvores/km	baixa atenção
60 a 100 árvores/km	média atenção
40 a 60 árvores/km	alta atenção;
10 a 40 árvores/km	muito alta atenção
< 10 árvores/km	extremamente alta atenção

Tabela 04. Índice de arborização. Fonte: Adaptado de Iwama, 2014.

11. TOMBAMENTO E ÁRVORES IMUNES AO CORTE

Mais do que os prédios históricos da cidade, muitas árvores de Joinville foram testemunhas de todo um processo de construção da cidade. Por isso, reconhecer parte delas como patrimônio natural do município é uma das ações que a Prefeitura de Joinville, por meio da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SAMA), deve desenvolver para preservar a história e também para conscientizar sobre a importância de cuidar das nossas árvores e para que elas tenham longos anos de vida útil.

Atualmente temos 30 árvores que receberam o título pelo fato de possuírem relevância histórica quanto aos aspectos ambientais, sociais, econômicos e culturais.

O tombo é um artifício de proteção do patrimônio e aparece como forma de manutenção de legados que pertencem a uma coletividade, visando a manutenção dos mesmos para gerações futuras. Desta forma, o tombamento das árvores consiste em um instrumento legal de preservação de espécies vegetais de porte arbóreo, fundamentado pelo art. 70 da Lei Federal nº 12.651/2012 e reafirmado pela Lei Complementar Nº 29/1996, que institui o Código Municipal do Meio Ambiente, no seu artigo 109. Segundo essas leis, qualquer árvore poderá ser declarada imune de corte, mediante Ato do Poder Público, por motivo de localização, beleza, raridade, antiguidade, interesse histórico, científico, paisagístico e condição de porta-sementes.

Como tombam uma Árvore:

Após identificar a árvore a ser tombada, o próximo passo é solicitar à Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SAMA) o tombamento. Na SAMA, a solicitação será avaliada e firmará em parecer técnico, se a mesma atende os critérios de localização, beleza, raridade, antiguidade, interesse histórico, científico, paisagístico e condição de porta-sementes, de acordo com a legislação.

Também será desenvolvida uma análise fisiológica, verificando se as condições fitossanitárias são satisfatórias, se a área de projeção da copa livre é suficiente para o seu desenvolvimento e também se o espécime é isento de danos mecânicos que prejudiquem suas características fenotípicas. Caso atenda aos critérios, a SAMA encaminhará o processo ao COMDEMA para apreciação e aprovação. Logo após, será publicado o Decreto e o Termo de Tombamento, o qual será inserido no Livro de Tombo. A árvore receberá uma placa de identificação e, caso esteja em área pública, serão realizadas melhorias paisagísticas. Depois de tombadas, as árvores não poderão ser cortadas ou sofrer qualquer tipo de avaria, e só poderão ser podadas mediante posicionamento da SAMA, por meio de parecer técnico. As árvores tombadas devem ser objeto de uma atenção maior por parte da SAMA, que diz respeito aos tratos culturais necessários para que ela tenha uma vida útil muito maior.

A seguir quadro das árvores tomadas e imunes a corte no município de Joinville:

ÁRVORES TOMBADAS - JOINVILLE				
Legislação	Qty	Espécie	Descrição	Local
Decreto 5491 (03.10.86)	1	Delonix régia (flamboyant)	aprox. 50 anos, com D.A.P de 1,12m de tronco bifurcado a 2,00m de altura, desenvolvendo uma copa bem distribuída com raio médio de 20,00m	entre as Ruas do Príncipe e Princesa Isabel
Decreto 9755 (13.09.00)	1	Ficus benjamina	15 metros de altura, copa bem desenvolvida com cerca de 12 metros de diâmetro. O tronco possui um D.A.P. de 1,10m, e seus ramos laterais iniciam-se a 2,50 m de altura	praça Nereu Ramos, ao lado do prédio do IPREVILLE
Decreto 9755 (13.09.00)	2	Ficus benjamina	12 m de altura, são plantas adultas, cujas copas, adaptada às condições do local, apresentam-se com ramos primários formando ângulos de 80° fazendo com que as copas apresentem-se com arquitetura diferente do padrão da espécie.D.A.P. de 80 e 90 cm respectivamente. As ramificações primárias iniciam-se aos 2,50 m e 3,00 m do tronco.	canteiro lateral do prédio da Caixa Econômica Federal, na Rua do Príncipe, esquina com a Rua 03 de Maio.
Decreto 11365 (26.09.03)	1	Ficus organensis (figueira)	15 metros de altura, copa bem desenvolvida com cerca de 12 metros de diâmetro, com DAP de 1,00 m e ramos laterais iniciando-se a 3,50 m do solo.	Rua Nove de Março, nº 185, local em que funciona atualmente a Bradesco Seguros S.A.
Decreto 11365 (26.09.03)	1	Chorisia speciosa (paineira)	16 metros de altura, copa bem desenvolvida com cerca de 10 metros de diâmetro, com DAP de 0,88 m e ramos laterais iniciando-se a 8,00 m do solo.	Rua Jerônimo Coelho, nº 188, local em que funciona atualmente a Vertrauem Imobiliária
Decreto 11365 (26.09.03)	1	Centrobium robustum (araribá)	18 metros de altura, copa bem desenvolvida com cerca de 10 metros de diâmetro, com DAP de 0,70 m e ramos laterais iniciando-se a 9,00 m do solo	Praça da Bandeira, na esquina com as Ruas Nove de Março e Rio Branco.
Decreto 11365 (26.09.03)	1	Ingá uruguensis (ingazeiro)	12 metros de altura, copa bem desenvolvida com cerca de 13 metros de diâmetro, com DAP de 1,00 m e ramos laterais iniciando-se a 4,00 m do solo.	Praça da Bandeira, na esquina com as Ruas Rio Branco e XV de Novembro.
Decreto 11365 (26.09.03)	1	Tabebuia chrysotricha (ipê-amarelo)	10 metros de diâmetro, com DAP de 0,60 m e ramos laterais iniciando-se a 4,50 m de altura	Rua Itajaí, defronte ao nº 299, no antigo Cartório da Stra. Neusa Bley da Luz.
Decreto 12388 (02.05.05)	2	Tipuana tipu (tipuana)	15 metros de altura, copas bem desenvolvidas com cerca de 12 metros de diâmetro, com DAP médio de 0,50 m e ramos laterais iniciando-se a 3,00 m do solo	Praça Nereu Ramos
Decreto 12388 (02.05.05)	1	Caesalpineia echinata (pau-brasil)	13 metros de altura, copa bem desenvolvida com cerca de 10 metros de diâmetro, com DAP de 0,50 m e ramos laterais iniciando-se a 8,00 m do solo	Rua Lages, nº 862
Decreto 12388 (02.05.05)	1	Mangífera Indica (mangueira)	12 metros de altura, copa bem desenvolvida com cerca de 12 metros de diâmetro, com DAP de 0,58 m e ramos laterais iniciando-se a 4,00 m do solo	Rua Engenheiro Luiz Niemeyer, defronte a galeria do Príncipe
Decreto 12388 (02.05.05)	1	Caesalpineia férrea (pau-ferro)	15 metros de altura, copa bem desenvolvidas com cerca de 10 metros de diâmetro, com DAP de 0,55 m e ramos laterais iniciando-se a 8,00 m do solo	Rua Lages, nº 952.
Decreto 12388 (02.05.05)	15	Roystonea regia (palmeira imperial)	25 metros de altura, copas desenvolvidas, com DAP médio de 1,20 m	Praça Dario Salles, ao lado do espelho d'água.
Decreto 12388 (02.05.05)	1	Caesalpineia peltophoroides (sibipiruna)	15 metros de altura, copa bem desenvolvida com cerca de 12 metros de diâmetro, com ramificação de vários troncos com DAP médio de 0,25 m e ramos laterais iniciando-se a 2,00 m do solo.	Rua Araquari, em frente ao nº 305.
TOTAL = 30				

Quadro 04. Árvores tombadas no município de Joinville

12. GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

O processo de gestão da arborização urbana permite visualizar o conjunto de procedimentos adotados pela Prefeitura para a implantação e monitoramento das árvores na cidade, o que deve ser realizado em conjunto com a comunidade local.

A gestão da arborização urbana em Joinville necessita ser desenvolvida de forma a superar algumas deficiências, relativas a instrumentos legislativos, estruturais, orçamentários e técnicos. Essas questões precisam ser trabalhadas pelos gestores públicos municipais, ou seja, as estratégias precisam ser melhores delineadas para a geração de maiores benefícios associados aos recursos arbóreos.

Para que a gestão de fato ocorra, as informações coletadas em campo, por meio de diagnóstico da arborização e infraestrutura urbana, devem servir de base para subsidiar a implementação das ações de monitoramento, manejo e controle, sempre pautadas nos parâmetros estabelecidos pelo PMA e fiscalizadas pelo setor específico da prefeitura.

2

12.1 LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA

Apresenta-se indispensável a harmonização do planejamento relacionado à arborização urbana com o que

² Atualmente, algumas instituições desenvolvem ferramentas para gestão da arborização urbana, principalmente das árvores localizadas no sistema viário e praças das cidades, permitindo o cadastro das árvores (inventário) e o planejamento da arborização, registrando o local e a espécie adequada para o plantio, como os aplicativos ArBIO, Geosites, etc, sendo uma opção para uso pelo município.

dispõe o Plano Diretor da cidade e suas leis municipais derivadas, em especial aquelas que regulam a estrutura viária e o Código de Obras.

Em algumas cidades, a aprovação de parcelamento do solo exige também a implantação de projetos de arborização de áreas verdes e/ou ao longo das vias públicas, observadas as normas técnicas específicas.

Como mecanismo para estimular à construção e conservação das calçadas, a Lei Complementar nº 389, que dispõe acerca do Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU), prevê redução nas alíquotas para imóveis com a presença de calçadas em bom estado de conservação em ruas pavimentadas (calçadas certificadas). Esta redução é possível tanto para imóveis de uso residencial como para imóveis de uso não residencial, mesmo que apresentando alíquotas diferentes.

A lei acima mencionada, datada de 2013, aborda o assunto de forma bastante genérica, não estabelecendo parâmetros mínimos para se ter uma calçada adequada. Atualmente para a certificação das calçadas, estas não podem apresentar: mato ou vegetação; abertura ou buraco; rachaduras, trincas e desníveis, lasca e pedras soltas, limo ou quaisquer outros de natureza análoga. Contudo, deve-se ir além para garantir um caminhar livre, seguro e confortável para todos os cidadãos. Por isso a revisão destes parâmetros torna-se um importante instrumento para se obter calçadas mais acessíveis e confortáveis, atendendo assim aos critérios de acessibilidade e levando em consideração a implantação de arborização.

Lei de Crimes Ambientais

Dispõe sobre penalidades a serem aplicadas às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Define punições severas e incorpora métodos e possibilidades da não aplicação das penas, desde que o infrator recupere o dano, ou, de outra forma, pague sua dívida com a sociedade.

Define destruição, dano, lesão ou maus tratos às plantas de ornamentação (arborização viária e de áreas verdes públicas) como crime, passível de punição.

Destaque: o Art. 49 estabelece que é crime “destruir, danificar, lesar ou maltratar, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia”, e determina a pena de “detenção, de três meses a um ano, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente”.

Em pesquisa nos arquivos da Prefeitura Municipal de Joinville e no site do Sistema de Leis Municipais (<https://leismunicipais.com.br/prefeitura/sc/joinville>), foram identificadas as seguintes legislações em vigor sobre arborização urbana:

NORMA	EMENTA	CONTEÚDO/ARTIGOS
Lei Complementar nº; 261 de 28 de fevereiro de 2008.	Dispõe sobre as diretrizes estratégicas e institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville.	Na seção III, art. 77, trata da qualificação do ambiente construído e remete a lei de postura a normatização da arborização pública.
Lei Complementar Municipal 84 de 12 de janeiro de 2000.	Institui o Código de Posturas de Joinville	Subseção III, trata das árvores e da arborização pública, artigos: 162 a 165; e demais artigos: 77,187 e 189.

Lei nº: 667/1964	Código de Obras do Município	Capítulo III, que trata da abertura de logradouros, artigos: 8º e 9º.
Lei Complementar nº: 470/2017	Redefine e institui os instrumentos de controle urbanístico e estrutura o ordenamento territorial do Município de Joinville.	Articula a infraestrutura básica ao plano de arborização, art. 45, VIII.
Lei Complementar 29 de 14 de junho de 1996	Institui Código Municipal de Meio Ambiente	Considera a arborização como interesse local, art. 4º, IX e cria capítulo específico da arborização urbana, art. 102 a 109.
Lei Ordinária nº: 2499/1991	Fixa critérios para arborização pública	Arborização nas vias públicas.

A temática da arborização urbana também está inserida em planos programas e projetos em diversos setores como por exemplo o Plano de Mobilidade Urbana – PlanMob, elaborado em 2016.

12.2 ESTRUTURA TÉCNICO-OPERACIONAL

A Prefeitura de Joinville possui uma Unidade de Parques e Praças que faz a gestão dos parques, praças e arborização em vias públicas no município e uma Unidade de Agricultura que possui um viveiro de mudas. Essas unidades contam com equipes que necessitam ser ampliadas:

A. Equipe de Arborização

Quantidade existente	Cargo	Função	Servidor/ tercerizado
-	Técnico nível superior	Planejamento, elaboração de projetos, apoio técnico e administrativo.	-
2	Técnico nível médio	Planejamento, apoio técnico e administrativo.	servidor
1	Agente administrativo	Apoio administrativo	servidor
2	Podador	Poda e manutenção arbórea	terceirizado
2	Ajudante	Ajudante do podador	terceirizado
2	Motorista	Dirigir caminhão de poda	terceirizado
-	Operacional	Plantio e manutenção de mudas da arborização	-

B. Viveiro Municipal

Quantidade existente	Cargo	Função	Servidor/ tercerizado
1	Operacional	Produção e manutenção de mudas do viveiro municipal.	servidor

1	Técnico nível médio/superior	Planejamento, apoio técnico e administrativo.	Servidor
---	------------------------------	---	----------

A prefeitura conta com uma empresa terceirizada que executa os serviços de corte e poda de árvores, após a elaboração de Laudo Técnico pela SAMA. Essa estrutura é composta por dois caminhões com carroceria aberta, dotado de munck e seis funcionários terceirizados, sendo dois motoristas, dois podadores e dois ajudantes.

Na atual estrutura, o próprio caminhão que executa os serviços de poda e corte de árvores é responsável pelo recolhimento dos resíduos.

A partir dessa situação atual, percebe-se a necessidade de que haja um número maior de pessoas envolvidas diretamente com esse gerenciamento, sob pena de não se executar todas as ações previstas no PMA. Há necessidade de, pelo menos, um técnico de nível superior para atuar no planejamento e elaboração de projetos de arborização.

Existe demanda de plantio de árvores por parte da população, que solicita o serviço por meio da ouvidoria do município, mas que atualmente encontra-se represada pela falta de equipe da prefeitura.

C. Dotação Orçamentária

RESOLUÇÃO SEI Nº 0010921385/2021 - SAMA.UAC de 03 de novembro de 2021.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE

COMDEMA - CONSELHO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE

RESOLUÇÃO COMDEMA Nº 002/2021 (SISMMAM 2022)

Aprova a Proposta Anual de Aplicação de Recursos do SISMMAM – Sistema Municipal de Meio Ambiente para o exercício 2022, nos termos da Lei 5.712, de 19 de dezembro de 2006 e de seu financiamento pelo FMMA – Fundo Municipal do Meio Ambiente, nos termos da Lei 3.982, de 2 de setembro de 1999.

ANEXO ÚNICO DA RESOLUÇÃO COMDEMA Nº 002/2021 (SISMMAM 2022)

Proposta Anual de aplicação dos recursos do Fundo Municipal do Meio Ambiente.

PROGRAMA 4: Meio Ambiente Ação 2: Manutenção de parques ambientais – FMMA e Gestão de arborização pública – FMMA Objetivo: Desenvolver ações voltadas à gestão e manutenção das unidades de conservação, parques municipais e de lazer, praças, jardins e arborização pública, inclusive mobiliário de praças.

Código SISMMAM 42

Investimento previsto R\$ R\$ 3.942.000,00

- Manutenção dos Parques Municipais, Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Permanente: Manutenção periódica por meio de roçadas, limpeza, podas de árvores, plantios, alimentação para animais sob tutela do município, bem como medicamentos, procedimentos médico-veterinários, laboratoriais entre outros, além de insumos diversos;
- Equipamentos, reformas e ampliações das estruturas físicas: revitalização dos recintos dos animais, dos mirantes e das instalações prediais existentes.
- Ações de comunicação visual por meio do fornecimento e instalação de placas para orientação ambiental destes espaços;
- Manutenção da Arborização Pública: Manutenção periódica por meio de podas em árvores, plantios, mudas de espécies nativas e insumos diversos;
- Manutenção de jardins, praças e áreas públicas de lazer: Manutenção periódica por meio de roçadas, limpeza urbana, podas, plantios, mudas de espécies nativas e exóticas, terra adubada e demais insumos.

- Manutenção e aquisição de materiais e equipamentos de lazer, de academias da melhor idade, mobiliário, entre outros necessários a adequação da estrutura física destes espaços;

12.3 VIABILIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DO PLANO

A viabilização do Plano poderá ser baseada tanto na demanda de processos relacionados ao corte de árvores, através do qual será exigida a reposição adequada para cada caso, na produção de mudas no viveiro municipal e na aquisição de mudas por meio de compra direta.

As mudas doadas por meio da reposição, em função do corte autorizado de árvores, visam atender principalmente o Programa Adote uma Árvore. Essas mudas, também poderão, em parte, atender o plantio na arborização urbana, necessitando passar por um período de rustificação no viveiro municipal, para posterior plantio.

Poderá ser criado mecanismo para receber doação de mudas plantadas, em que a responsabilidade do plantio é do doador, não gerando ônus ao município.

Ainda, os empreendimentos que estão passando pelo licenciamento urbanístico (EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança) podem assumir o compromisso junto à Prefeitura de realizar plantios de mudas arbóreas, seguindo a orientação da SAMA e do PMA, nos espaços públicos na sua Área de Influência Direta (AID).

Por meio da realização de inventário de Gases do Efeito Estufa (GEE), através do qual é possível quantificar os gases emitidos pelo funcionamento de empreendimentos, poderá ser realizada a doação de mudas plantadas pela empresa, conforme o PMA, como forma de mitigação desse impacto. Neste caso, prioriza-se que esse plantio seja realizado nas proximidades do próprio empreendimento.

Abaixo, propomos um sistema para gestão da aquisição e destinação de mudas arbóreas pelo município, de acordo com as demandas internas da prefeitura:

Doações Processos de corte autorizado de vegetação.	Particular compra muda plantada de empresa cadastrada	Empresa realiza plantio em local determinado pelo município
	Recebimento de mudas doadas para rustificação no viveiro municipal.	Plantio pelo município.
Viveiro Municipal	Produção de mudas adequadas a arborização, especialmente àquelas espécies que não estão disponíveis comercialmente.	Município realiza o plantio em local apropriado.
Compra direta Compra de mudas plantadas por empresa	Compra de mudas plantadas de espécies adequadas à arborização.	Empresa fornece mudas e realiza plantio em local determinado pelo município.

As secretarias do município envolvidas na realização de obras e/ou aprovação de projetos de calçadas, praças e parques necessitam se utilizar dos parâmetros estabelecidos no PMA, de forma a possibilitar uma maior implementação da arborização urbana, além de propiciar melhor acessibilidade às pessoas.

Os projetos urbanísticos de melhoria de ruas e praças existentes e de novos logradouros necessitam estar integrados ao plano, de forma a evitar retrabalho e gasto suplementar de recursos por parte do município para

posterior implementação da arborização. Nesse aspecto, o plano traz as diretrizes necessárias para uma eficaz gestão do espaço público urbano, a integração da arborização aos equipamentos públicos e ao desenvolvimento da malha urbana de forma mais sustentável, qualificando o espaço urbano e tornando a cidade melhor para as pessoas.

12.4 IDENTIFICAÇÃO DE QUESTÕES-CHAVE

Uma questão-chave descreve uma dificuldade enfrentada pela gestão que impede a efetiva consolidação do PMA. São questões complementares ao diagnóstico, mas que se tornam importantes na gestão, pois a não execução/implementação pode afetar diretamente a implementação do plano. Normalmente, uma questão-chave é um problema que pode ser abordado por um esforço de planejamento futuro ou uma necessidade de captação de dados e, que exige uma decisão de gestão.

No Quadro abaixo estão apresentadas as questões-chaves identificadas para a arborização urbana de Joinville.

Questão-chave 1 - Gestão administrativa da arborização pública
<p>Recursos humanos e financeiros</p> <p><u>Necessidade de dados</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Levantamento de parceria para suprir a necessidade de recursos humanos, identificação de servidores para incorporar à equipe de manutenção da arborização. • Estudo para a configuração de corpo técnico e funcional para a arborização. • Levantamento de necessidades financeiras para desenvolvimento de atividades de arborização. <p><u>Necessidade de Planejamento</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Planejamento para incremento na estrutura da administração/gestão da arborização. • Planejamento para captação de recursos por meio de projetos, compensações ou Termo de Compromisso Ambiental.
Questão-chave 2 - Diagnóstico da arborização pública
<p>Ausência de dados atualizados do diagnóstico da arborização urbana</p> <p><u>Necessidade de dados</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Levantamento de dados referentes a situação atual da arborização de cada bairro • Estudo para a configuração de pessoal para realizar o levantamento de dados da arborização. • Levantamento de necessidades financeiras para desenvolvimento da atualização de dados da arborização. <p><u>Necessidade de Planejamento</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Planejamento para realização do levantamento de dados atualizados da arborização urbana.
Questão-chave 3 - Educação ambiental e sensibilização da população
<p>Envolvimento e sensibilização da população em relação à arborização urbana</p> <p><u>Necessidade de dados</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilização dos dados referentes a Consulta Pública e Oficina Participativa do PMA.

- Levantamento de parceria para suprir a necessidade de recursos humanos e financeiros, identificação de servidores para incorporar à equipe de Educação Ambiental.
- Levantamento de necessidades financeiras para desenvolvimento de ações educativas referentes a arborização.

Necessidade de Planejamento

- Elaboração de cartilha sobre a arborização urbana e outros materiais educativos.
- Planejamento das atividades educativas a serem desenvolvidas anualmente em relação a arborização, seguindo o item 8 deste plano, Estratégias de Sensibilização Ambiental.
- Planejamento de estratégias educativas em parceria com órgãos e instituições afins, visando a sensibilização da população.

Questão-chave 4 - Viveiro Municipal

Escassez de recursos humanos e financeiros

Necessidade de dados

- Levantamento de parceria para suprir a necessidade de recursos humanos e financeiros, identificação de servidores para incorporar à equipe de manutenção do viveiro.
- Estudo para a configuração de corpo técnico e funcional para o viveiro.
- Levantamento de necessidades financeiras para desenvolvimento de atividades do viveiro.
- Estudo para elaboração de projeto de revitalização do viveiro.

Necessidade de Planejamento

- Planejamento para incremento na estrutura da administração/gestão.
- Planejamento para elaboração de projeto de revitalização do viveiro.
- Planejamento para captação de recursos por meio de projetos, compensações ou Termo de Compromisso Ambiental.

Questão-chave 5 - Legislações Municipais

Legislações são capazes de incentivar ou coibir a implantação e/ou permanência da arborização urbana.

Necessidade de Planejamento

- Ampliação dos parâmetros mínimos exigidos para a certificação das calçadas.
- Verificação da possibilidade de ampliação dos critérios exigidos para novos loteamentos, condomínios e conjuntos habitacionais.
- Proposição de incentivos fiscais em relação ao plantio e manutenção de arborização pública.
- Revisão legislativa quanto a permissão dos rebaixos das guias das calçadas para o acesso a imóveis comerciais e de prestação de serviços na totalidade da testada.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. J. e ARAÚJO, M. N. **Arborização urbana**. Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná – CREA-PR. Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar, 2011.

ÁRVORE, SER TECNOLÓGICO. **Ilhas de Calor**. Disponível em: <<https://tecnológico-eletrônico>. Acesso em: 4 de fevereiro de 2022.

BOECK, A. **Árvores urbanas ajudam a economizar na conta de luz, 2017**. Disponível em: <<https://www.thecityfixbrasil.org/2017/03/07/arvores-urbanas-ajudam-a-economizar-na-conta-de-luz/>>. Acesso: 04/02/20212.

CARDIM, Ricardo. **Árvores de São Paulo, Verde urbano, árvores e resgate da biodiversidade nativa na metrópole**, 2012. <https://arvoresdesaopaulo.wordpress.com>. Acesso em 20/11/2015.

COPEL. Companhia de Energia Elétrica do Paraná. **Programa Florestas Urbanas**. Disponível em <https://copelsustentabilidade.com/ambiental/biodiversidade/flora/florestas-urbanas/> Acesso em 13/12/2021.

FRUMKIN, Howard. "Healthy places: exploring the evidence." *American journal of public health* vol. 93,9 (2003): 1451-6.

GILCHRIST, K. **Promoting wellbeing through environment: the role of urban forestry** Forestry Commission UK, 2015. Disponível em: <[http://www.forestry.gov.uk/pdf/Trees-people-and-the-buit-environment_Gilchrist.pdf/\\$FILE/Trees-people-and-the-buit-environment_Gilchrist.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/Trees-people-and-the-buit-environment_Gilchrist.pdf/$FILE/Trees-people-and-the-buit-environment_Gilchrist.pdf)>.

GOMES, M. A. S. e SOARES, B. R. **A Vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras**. *Estudos Geográficos*, Rio Claro. n1, p. 19-29, jun. 2003.

JOINVILLE, ARQUIVO HISTÓRICO DE. **Ainda a Arborização de Joinville**. *Jornal de Joinville*, Joinville, 21/01/1970.

JOINVILLE, ARQUIVO HISTÓRICO DE. **Campanha de Arborização obtém êxito e já foram plantadas quase 500 árvores em várias ruas**. *Jornal de Joinville*, Joinville, 04/07/1975.

JOINVILLE, ARQUIVO HISTÓRICO DE. **Arborização de Joinville será padronizada**, *A Notícia*, Joinville, 10/11/1984.

JOINVILLE, ARQUIVO HISTÓRICO DE. **Secretaria de Serviços Públicos troca experiências com Curitiba**, *Extra o diário de Joinville*, Joinville, 09/04/1985.

JOINVILLE, ARQUIVO HISTÓRICO DE. **Terão árvores frutíferas as áreas carentes**, *A Notícia*, Joinville, 23/06/1985.

JOINVILLE, ARQUIVO HISTÓRICO DE. **Substituição de árvores é condenada**, *A Notícia*, Joinville, 29/06/1985.

JOINVILLE, ARQUIVO HISTÓRICO DE. **Plano de Arborização em Joinville tem críticas e Câmara não aprova**, O Estado, Florianópolis, 02/07/1985.

JOINVILLE, ARQUIVO HISTÓRICO DE. **Joinville vai plantar mais de sete mil mudas de árvores no município**, Jornal de Santa Catarina, Joinville, 28/05/1986.

LORENZI, Harri. SOUZA, Hermes M, TORRES. Mario A. V, BACHER. Luis B, **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**, Nova Odessa – SP: Instituto Plantarum, 2003.

THORNTHWAITE, C.W. **An approach towards a rational classification of climate**. *Geographical Review*, London, v.38, p.55-94, 1948.

VELASCO. Giuliana Del Nero, **Arborização Viária X Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica: Avaliação dos custos, Estudo das podas e levantamento de problemas fitotécnicos**, Dissertação Mestrado, Piracicaba – SP, 2003.

CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais). **Manual de Arborização**. Belo Horizonte. Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011.

IWAMA, ALLAN YU. **Indicador de Arborização Urbana como Apoio ao Planejamento de Cidades Brasileiras**. REVSBAU, Piracicaba-SP, v.9, n.3, p 156-172, 2014.

KORN, H.; NTAYOMBYA, P.; BERGHÄLL, O.; COTTER, J.; LAMB, R.; RUARK, G.; THOMPSON, I. **Opções de mitigação e de adaptação à mudança climática: conexões com a biodiversidade e impactos sobre a biodiversidade**. In: Inter-relações entre biodiversidade e mudanças climáticas: recomendações para a integração das considerações sobre biodiversidade na implementação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e seu Protocolo de Kyoto. MMA/SBF. Tradução: Ana Lúcia Lemos de Sá. Brasília: MMA, 2007. p. 79-137. (Série Biodiversidade, v. 28).

LABAKI, L. C.; SANTOS, R. F. **Conforto térmico em cidades: efeito da arborização no controle da radiação solar**. Projeto FAPESP. Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP. 1996.

MATOS, E.; QUEIROZ, L. P. **Árvores para cidades**. Ministério Público do Estado da Bahia- Salvador, 2009.

NOVO HORIZONTE, PREFEITURA DE. **Projeto de arborização**. Disponível em <https://www.novohorizonte.ba.gov.br/prefeitura-inicia-projeto-de-arborizacao-urbana.html>

PARANÁ, MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO. Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana, 2ª edição, Curitiba – PR, 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. **Plano Municipal da Mata Atlântica**, 2020. <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/Plano-Municipal-de-Conservacao-e-Recuperao-da-Mata-Atlantica-PMMA-2020.pdf>

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE. **Plano Diretor de Transportes Ativos - PDTA**. 2016.

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