

MANUAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS (MA)

Coleção Plano Municipal de Arborização
Urbana de São Luís (MA) - Volume 02



Luiz Jorge B. Dias
Niedja Bezerra Costa
Maria Rita da Silva Andrade Leonel
Walber da Silva Pereira Filho
Paulo Henrique Aragão Catunda
Patrick Costa Silva
Elivaldo Carlos Moreira de Oliveira
Thiago Massi Ferraz

MANUAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS (MA)

**Coleção Plano Municipal de Arborização
Urbana de São Luís (MA) - Volume 02**

Luiz Jorge B. Dias
Niedja Bezerra Costa
Maria Rita da Silva Andrade Leonel
Walber da Silva Pereira Filho
Paulo Henrique Aragão Catunda
Patrick Costa Silva
Elivaldo Carlos Moreira de Oliveira
Thiago Massi Ferraz

**SÃO LUÍS
2026**

©Copyright 2026 by UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.
Todos os direitos desta edição reservados à EDITORA UEMA.

MANUAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS (MA)
Coleção Plano Municipal de Arborização Urbana de São Luís (MA) - Volume 02

DIVISÃO DE EDITORAÇÃO

Jeanne Ferreira de Sousa da Silva

CONSELHO EDITORIAL

Alan Kardec Gomes Pachêco Filho • Ana Lucia Abreu Silva
Ana Lúcia Cunha Duarte • Cynthia Carvalho Martins
Eduardo Aurélio Barros Aguiar • Emanuel Cesar Pires de Assis
Denise Maia Pereira • Fabíola Hesketh de Oliveira
Helciane de Fátima Abreu Araújo • Helidacy Maria Muniz Corrêa
Jackson Ronie Sá da Silva • José Roberto Pereira de Sousa
José Sampaio de Mattos Jr • Luiz Carlos Araújo dos Santos
Marcos Aurélio Saquet • Maria Medianeira de Souza
Maria Claudene Barros • Rosa Elizabeth Acevedo Marin
Wilma Peres Costa

DIAGRAMAÇÃO E CAPA

Bruna Lages Veloso

Essa obra é decorrente do Convênio nº 001/2024-IMPUR/UEMA, cujo objeto é a “Elaboração do Plano de Arborização Urbana do Município de São Luís, MA”, com recursos advindos da Prefeitura Municipal de São Luís, através do Instituto Municipal da Paisagem Urbana (IMPUR).

C837m Costa, Niedja Bezerra
Manual de arborização urbana do município de São Luís (MA)
[Ebook] / Niedja Bezerra Costa [et al.], – São Luís: EDUEMA, 2026.
103 p.: il. color. (Coleção Plano Municipal de Arborização Urbana de
São Luís (MA); v. 02)

ISBN: 978-85-8227-745-4

1. Arborização Urbana. 2. Paisagismo. 3. Geografia Urbana. 4. Meio
Ambiente. 5. Botânica. I. Título

CDU: 711.28(035)(812.1)

Elaborado por Cássia Diniz – CRB 13/910

EDITORA UEMA

Cidade Universitária Paulo VI – CP 09 Tirirical
CEP – 65055-970 São Luís – MA
www.uema.br – editora@uema.br

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
CAPÍTULO 1 - ARQUITETURA DA PARTE AÉREA E DESENVOLVIMENTO RADICULAR	10
1.1 Formação da copa	10
1.2 Morfologia da base dos galhos	13
1.3 Desenvolvimento das raízes	15
CAPÍTULO 2 - ÉPOCA E TIPOS DE PODA	18
2.1 Poda de formação	18
2.2 Poda de condução	21
2.3 Poda de limpeza	23
2.4 Poda de correção	26
2.5 Poda de contenção	28
2.6 Poda de levantamento	30
2.7 Poda de emergência	31
CAPÍTULO 3 - TÉCNICAS DE PODA	35
CAPÍTULO 4 - FERRAMENTAS DE PODA E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	38
4.1 Ferramentas de poda	38
4.2 Equipamentos de segurança (EPIs obrigatórios)	40
4.3 Manutenção das ferramentas	42
4.4 Riscos e prevenções	43
CAPÍTULO 5 - CASA DE VEGETAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE MUDAS	45
5.1 Planejamento inicial	45
5.2 Produção de mudas	46
5.3 Manejo do viveiro	47
5.4 Rustificação e preparo para plantio	48
CAPÍTULO 6 - DIRETRIZES PARA O PLANTIO E IRRIGAÇÃO	50
6.1 Procedimentos para plantio	50
6.2 Monitoramento pós-plantio	52
CAPÍTULO 7 - RECOMENDAÇÕES PARA PALMEIRAS	54
7.1 Poda de palmeiras	55
7.2 Técnica correta	56
7.3 Riscos e segurança	57
CAPÍTULO 8 - TÉCNICAS RESTAURADORAS EM ÁRVORES E TRATOS CULTURAIS OU PREVENTIVOS DE DOENÇAS E PRAGAS	59
8.1 Técnicas restauradoras estruturais	59
8.2 Tratos curativos para doenças	60
8.3 Controle de pragas urbanas	61
8.4 Técnicas preventivas	62
8.5 Protocolo para árvores estressadas	62
8.6 Normas e limitações	62
CAPÍTULO 9 - REGRAS E PRIORIDADES PARA SERVIÇOS ARBÓREOS	64
9.1 Critérios para poda	64
9.2 Regras para remoção, transplantio e supressão	65
9.3 Estabelecimento de prioridades de atendimento	67
9.4 Fluxograma de atendimento	68

CAPÍTULO 10 - GESTÃO DE RESÍDUOS E COMPOSTAGEM	70
10.1 Classificação dos resíduos	70
10.2 Técnicas de processamento	70
10.3 Normas e boas práticas	72
CAPÍTULO 11 - LISTA DE ESPÉCIES RECOMENDADAS	74
CAPÍTULO 12 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	93
12.1 Recursos financeiros e humanos	96
CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
REFERÊNCIAS	101

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelos arquitetônicos de espécies arbóreas. A - eixo principal ortotrópico, monopodial (baseado na <i>Araucaria angustifolia</i>); B - eixo principal ortotrópico, simpodial (baseado na <i>Tabebuia alba</i>); C - eixos plagiotrópicos (baseado na <i>Delonix regia</i>)	11
Figura 2: Modelos de copa. A - Ipê-roxo (<i>Tabebuia avellaneda</i>) e B - Sombreiro (<i>Terminalia catappa</i>). As setas indicam a direção das taxas de crescimento	12
Figura 3: Elementos da base do galho	13
Figura 4: Modelo CODIT (Compartmentalization Of Decay In Trees - Compartimentalização de Decaimento em Árvores). Processo simplificado da compartimentalização de lesão	15
Figura 5: Poda de Formação em ipê rosado (<i>Handroanthus</i> sp), que não foi devidamente cuidado no viveiro e bifurcou a 0,25 m do solo. A planta jovem, no máximo de 3,0 m, foi escolhida um dos troncos codominantes para ser retirado	19
Figura 6: Demonstração de como deve ser realizada a poda	20
Figura 7: Árvore de <i>Ligustrum</i> sp, alfeneiro, que foi ‘destopada’ com uso de ferramenta de impacto. Foto da esquerda foi após a poda. A da direita após dois meses	23
Figura 8: Poda de partes indesejáveis da árvore	24
Figura 9: Poda de correção	26
Figura 10: Exemplo de Poda de Emergência	32
Figura 11: Exemplos das técnicas dos cortes em galhos finos, médios e grossos	35
Figura 12: Ferramentas essenciais para realização de podas: tesoura de poda simples (A), o tesourão (B), serras de arco (C), serras manuais curvas (D), podão (E), motopoda (F) e o motosserra (G)	39
Figura 13: Cinta de corte para direcionar a queda de galhos pesados	40
Figura 14: Equipamentos de proteção individual: capacetes (A), óculos de proteção (B), protetores auriculares de circum-auricular (C), acoplados ao capacete (D) e com protetor facial acoplado ao mesmo (E e F)	41
Figura 15: Equipamentos de proteção coletiva: fitas de cores chamativas para isolamento da área, cones, apitos, cordas de nylon e placas de sinalização para proteger os trabalhadores	42
Figura 16: Projeto em 3D de viveiro para produção de mudas	46
Figura 17: Exemplo de poda excessiva em palmeira	56
Figura 18: Exemplo de poda correta em palmeiras	57
Figura 19: Amarração e escoramento de árvore com trinca no tronco	59
Figura 20: Infográfico esquematizado do programa de educação ambiental	94
Figura 21: Projeto 3D de modelo para os viveiros escolares	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Quando realizar a poda de formação e as técnicas principais.	19
Quadro 2: Quando e como realizar a poda de condução e as técnicas principais.	21
Quadro 3: Quando realizar a poda de limpeza e as técnicas principais.	24
Quadro 4: Quando realizar a poda de correção e as técnicas principais.	26
Quadro 5: Quando realizar a poda de contenção e as técnicas principais.	28
Quadro 6: Quando realizar a poda de levantamento e as técnicas principais.	30
Quadro 7: Protocolo de ação em caso de poda de emergência.	32
Quadro 8: Exemplo de Kit Básico para Poda Urbana.	43
Quadro 9: Doenças fúngicas comuns.	60
Quadro 10: Pragas frequentes e controle.	61
Quadro 11: Destinação final sustentável.	71
Quadro 12: Espécies nativas e exóticas recomendadas para arborização do município de São Luis/MA.	74
Quadro 13: Classificação de risco ecológico.	91

INTRODUÇÃO



INTRODUÇÃO

Este manual tem como objetivo orientar e padronizar as ações relacionadas ao plantio, irrigação, poda e produção de mudas de árvores em áreas públicas urbanas no município de São Luís. Busca-se fornecer diretrizes técnicas e operacionais para os órgãos responsáveis, profissionais da área e a sociedade civil, promovendo uma gestão eficiente, sustentável e participativa da arborização urbana. O conteúdo aqui apresentado visa ainda apoiar a tomada de decisão com base em critérios técnicos, legais e ambientais, contribuindo para a conservação e ampliação da cobertura vegetal nos espaços urbanos.

A arborização urbana desempenha um papel fundamental na qualidade de vida das cidades, proporcionando benefícios ambientais, estéticos, sociais e de saúde pública (Gomes *et al.*, 2025). As árvores contribuem para a regulação da temperatura, melhoria da qualidade do ar, retenção de água da chuva, proteção contra a poluição sonora, além de oferecerem sombra, abrigo para a fauna urbana e valorização paisagística (Martelli, 2023). A presença adequada e planejada de espécies arbóreas nas áreas urbanas também fortalece o vínculo da população com o meio ambiente e promove o bem-estar coletivo, sendo essencial para o desenvolvimento sustentável das cidades (Devide; Gama; Carvalho, 2020).

O manual apresenta conteúdos técnicos e ilustrações que abordam as características das árvores e seu desenvolvimento no contexto urbano, com ênfase na necessidade de podas ao longo de sua vida. Descreve os principais tipos e técnicas de poda indicados para diferentes fases do crescimento arbóreo, além de orientar sobre a execução adequada desses procedimentos. Também inclui informações sobre as ferramentas e materiais recomendados, destacando as normas de segurança que devem ser rigorosamente observadas durante as intervenções.

As orientações apresentadas neste manual têm como finalidade subsidiar as ações dos profissionais envolvidos diretamente na gestão e manejo da arborização urbana. Todos os procedimentos e técnicas aqui descritos devem ser periodicamente avaliados e atualizados, sempre que sua aplicação prática demonstrar inadequação ou obsolescência em relação aos objetivos propostos.

CAPÍTULO 1

ARQUITETURA DA PARTE AÉREA E DESENVOLVIMENTO RADICULAR



CAPÍTULO 1 - ARQUITETURA DA PARTE AÉREA E DESENVOLVIMENTO RADICULAR

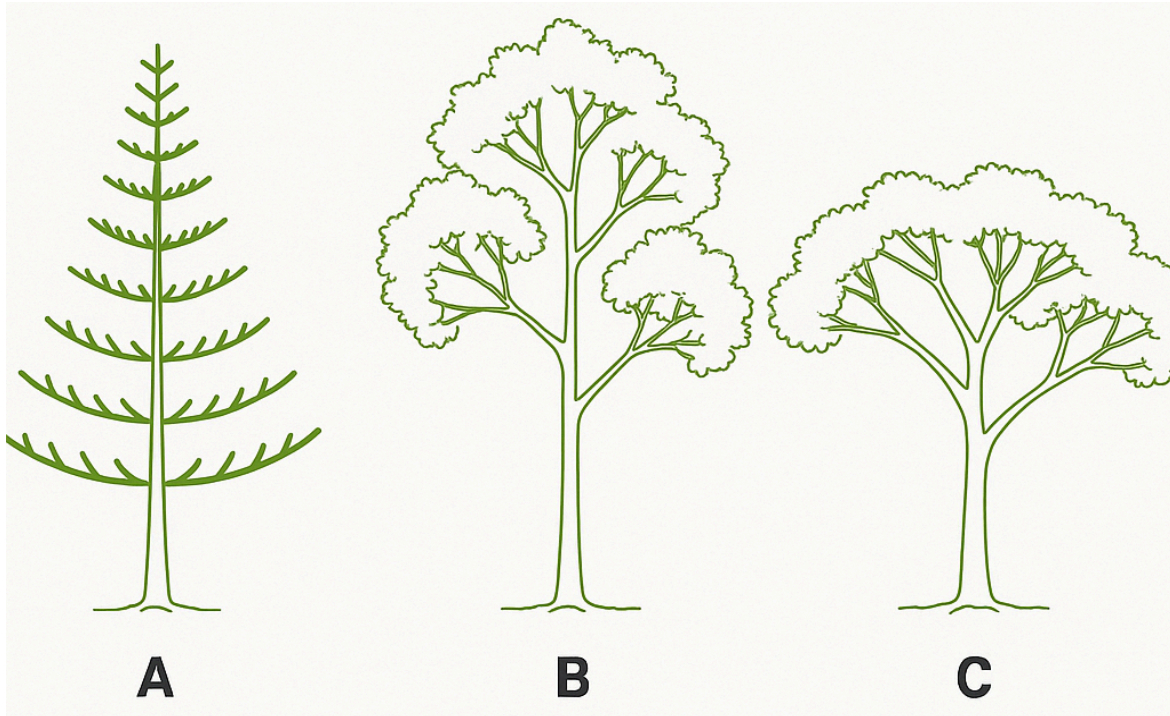
1.1 Formação da copa

A estrutura completa de uma árvore - desde suas raízes até o tronco, galhos e folhas - não resulta de processos aleatórios, mas sim de um plano genético preciso contido na própria semente antes mesmo da germinação. Cada característica, seja o porte, a forma da copa ou a disposição das folhas e flores, está geneticamente determinada. Esse conhecimento prévio da forma saudável de cada espécie é fundamental para determinar com exatidão quando e como intervir através de podas, identificando quais partes podem ser removidas sem comprometer seu desenvolvimento natural.

Compreender essa arquitetura inata permite prolongar significativamente a permanência das árvores nos diversos ambientes urbanos, mesmo quando submetidas a fatores ambientais adversos como poluição, impactos mecânicos, compactação do solo ou outras pressões típicas do meio urbano. O padrão de crescimento de cada árvore é determinado principalmente pelo comportamento do meristema apical - seu tecido de crescimento. Quando este meristema apresenta crescimento vertical indefinido, resulta em troncos retilíneos e dominantes, característicos das espécies monopodiais, onde todas as ramificações secundárias se organizam em torno de um eixo principal.

Por outro lado, quando o meristema apical tem seu crescimento limitado, ocorre o desenvolvimento de brotações laterais que formam troncos simpódiais, nos quais a liderança é compartilhada entre vários ramos principais. A direção do crescimento dos meristemas também define a arquitetura final da copa: meristemas com crescimento vertical (ortotrópico) (*Figura 1A* e *B*) produzem árvores com portes eretos, enquanto aqueles com crescimento horizontal ou oblíquo (plagiotrópico) (*Figura 1C*) resultam em copas mais abertas e irregulares.

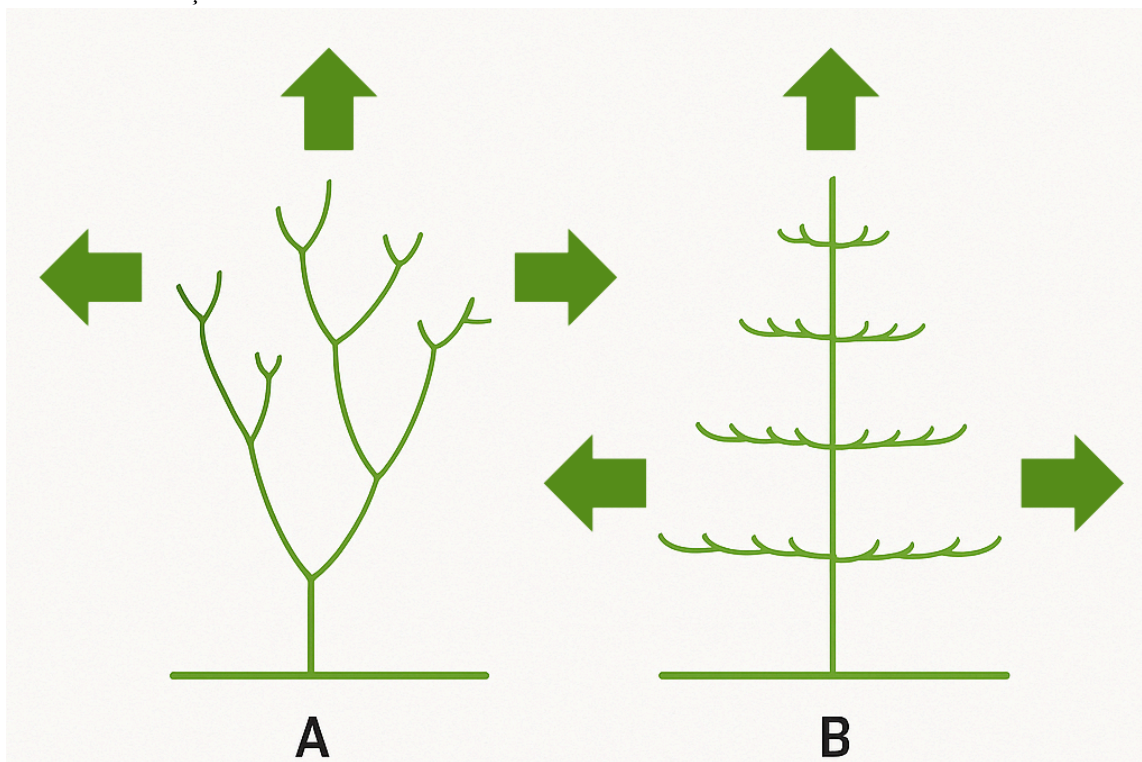
Figura 1: Modelos arquitetônicos de espécies arbóreas. A - eixo principal ortotrópico, monopodial (baseado na *Araucaria angustifolia*); B - eixo principal ortotrópico, simpodial (baseado na *Tabebuia alba*); C - eixos plagiotrópicos (baseado na *Delonix regia*).



Fonte: Autores (2025).

Cada espécie arbórea possui um modelo arquitetônico próprio, moldado por suas necessidades ecológicas específicas. A forma da copa reflete uma estratégia evolutiva para maximizar a ocupação do espaço no ambiente, permitindo que a árvore otimize a captação de luz e recursos de acordo com sua fisiologia (**Figura 2**).

Figura 2: Modelos de copa. A - Ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*) e B - Sombreiro (*Terminalia catappa*). As setas indicam a direção das taxas de crescimento.



Fonte: Autores (2025).

Nesse contexto, a poda deve ser realizada com o objetivo principal de orientar o desenvolvimento da copa, ajudando-a a ocupar o espaço disponível de maneira harmoniosa, e não como medida para restringir arbitrariamente seu volume. Apenas em situações excepcionais, como conflitos com infraestrutura urbana ou riscos à segurança, deve-se considerar a redução do tamanho da árvore.

Essa abordagem evita mutilações decorrentes de podas drásticas ou mal executadas, preservando a saúde e a integridade estrutural da árvore. Ao respeitar sua arquitetura natural, garantimos que ela continue cumprindo suas funções ecológicas e estéticas no ambiente urbano.

1.2 Morfologia da base dos galhos

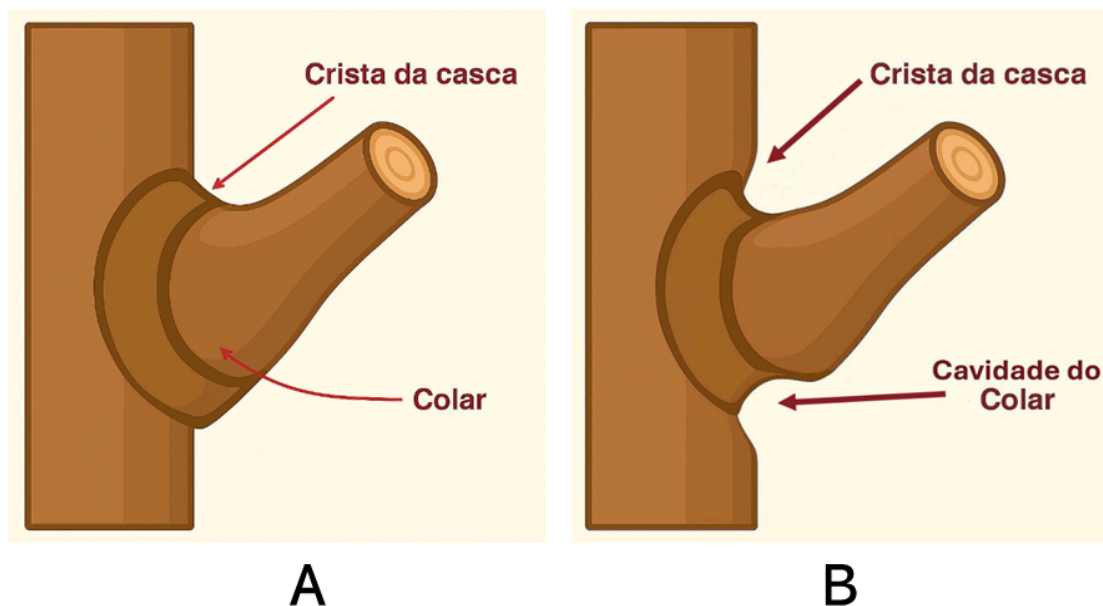
1.2.1 Elementos básicos da base do galho

Colar do galho: região de transição entre o galho e o tronco, com tecido especializado para cicatrização (Figura 3A).

Crista da casca: dobra saliente na parte superior da inserção, onde a casca do tronco se sobrepõe ao galho (Figura 3A).

Cavidade do colar ou fossa basal: é o colar inverso, depressão na parte inferior, que auxilia na compartimentalização natural de injúrias. Quando presente indica uma falta de fluxo de seiva elaborada do galho para o tronco, mesmo com folhas vivas realizando fotossíntese. O galho já não contribui para o crescimento da árvore, estando prestes a secar (Figura 3B).

Figura 3: Elementos da base do galho.



Fonte: Autores (2025).

1.2.2 Ramos epicórmicos

A poda rompe o equilíbrio natural entre a área foliar responsável pela fotossíntese e o sistema de raízes finas encarregado da absorção de água e nutrientes. Com isso, a poda severa produz uma profusão de brotos chamados de epicórmicos, que são brotações adventícias que surgem de gemas dormentes no tronco ou galhos antigos. Causadas por estresse, como a poda drástica, danos mecânicos, luz solar direta no tronco. Tem a função de mecanismo de sobrevivência, mas podem indicar declínio arbóreo se forem excessivos.

1.2.3 Compartimentalização – Modelo CODIT (SHIGO, 1984)

Durante o ciclo de vida de uma árvore basicamente dois sistemas de defesa são consolidados para protegê-la de agressões, como a poda. Estes sistemas de defesa atuam na região da casca e na região do lenho. As árvores isolam esses danos (podas, feridas) em "compartimentos" para evitar a propagação de patógenos.

- Barreira 1 - Resistência vertical (parênquima axial): bloqueia a propagação do dano para cima e para baixo no tronco, através da obstrução dos vasos do xilema por tiloses e substâncias químicas (Figura 4A).
- Barreira 2 - Resistência interna (anéis de crescimento): limita o avanço em direção ao centro da árvore, utilizando os anéis de crescimento anuais como fronteiras físicas e químicas (Figura 4B).
- Barreira 3 - Resistência radial (raios parenquimáticos): controla a disseminação lateral (entre a casca e o cerne), com raios medulares que produzem compostos antifúngicos (Figura 4C).

- Barreira 4 - formação de tecido cicatricial no colar do galho: Atua no local da ferida, onde o colar do galho e o *cambium* formam tecido cicatricial para fechar o corte (Figura 4D).

Figura 4: Modelo CODIT (*Compartmentalization Of Decay In Trees* - Compartimentalização de Decaimento em Árvores). Processo simplificado da compartimentalização de lesão.



Fonte: Cemig (2011).

1.3 Desenvolvimento das raízes

Para o desenvolvimento e funcionalidade das raízes, três fatores ambientais são fundamentais: água, aeração e temperatura na rizosfera. Estudos indicam que pelo menos 80% da biomassa radicular concentra-se nos primeiros 20 cm de solo, independentemente do tipo de sistema radicular, mesmo em plantas com raízes pivotantes bem desenvolvidas. À medida que a biomassa aérea da árvore aumenta, certas raízes assumem um papel crítico na sustentação do tronco. Para cumprir essa função, elas se tornam mais espessas e crescem de forma excêntrica, adaptando-se à resistência do solo.

Quanto ao diâmetro, as raízes podem ser classificadas em cinco categorias: raízes finas (menores que 2 mm), raízes flexíveis (entre 2 e 5 mm), raízes lignificadas (5 a 10 mm), raízes grossas (10 a 20 mm) e raízes fortes (maiores que 20 mm). Essa diferenciação influencia diretamente suas funções, desde a absorção de nutrientes até a estabilidade mecânica da árvore.

Para garantir a manutenção adequada das raízes, é essencial que o solo apresente boa velocidade de drenagem, capacidade de retenção de água, ausência de compactação e presença de cobertura vegetal (viva ou morta, como folhagem seca). As raízes desempenham funções vitais para a árvore, incluindo: fixação, que confere resistência às forças de distensão e compressão; absorção de água e nutrientes essenciais para o metabolismo vegetal; armazenamento de reservas nutricionais; e ancoragem, que proporciona estabilidade contra tensões mecânicas, como a ação do vento.

Esses princípios arquitetônicos são essenciais para o manejo adequado da arborização urbana, permitindo intervenções que respeitem a natureza de cada espécie e garantam sua saúde e longevidade no ambiente urbano. O conhecimento detalhado desses padrões de crescimento possibilita podas mais eficientes, que mantêm a integridade estrutural da árvore enquanto atendem às necessidades de convivência com a infraestrutura urbana.

CAPÍTULO 2

ÉPOCA E TIPOS DE PODA



CAPÍTULO 2 - ÉPOCA E TIPOS DE PODA

A escolha do momento ideal para poda deve estar alinhada com a fase fenológica da árvore, garantindo sua capacidade de cicatrização sem interferir em seus processos vitais. As estações do ano apresentam características distintas no desenvolvimento arbóreo, seguindo uma sequência fenológica bem definida: repouso vegetativo, brotação, floração e frutificação. Cada uma dessas fases representa um estágio crucial no ciclo produtivo da árvore, regulado por complexos mecanismos fisiológicos que respondem a fatores climáticos como luminosidade, disponibilidade hídrica e variações térmicas.

A poda ideal deve coincidir com períodos de menor atividade metabólica, tipicamente durante o repouso vegetativo, quando a árvore direciona menos recursos para crescimento ativo e pode concentrar energia nos processos de cicatrização. Contudo, é crucial considerar que o padrão de dormência varia significativamente entre espécies, exigindo avaliação individualizada.

Essa sincronização entre a prática de poda e o ciclo fisiológico da árvore minimiza estresses desnecessários, preserva os recursos energéticos da planta e favorece uma recuperação mais eficiente, mantendo a vitalidade e o desenvolvimento saudável.

2.1 Poda de formação

A poda de formação é uma prática essencial no manejo de árvores jovens, realizada nos primeiros anos de crescimento para definir sua estrutura futura. Seu principal objetivo é garantir um porte equilibrado, com um tronco bem posicionado e ramos bem distribuídos, evitando problemas futuros como bifurcações fracas, galhos mal inseridos ou copas desbalanceadas (Figura 5).

Figura 5: Poda de formação em ipê rosado (*Handroanthus* sp), que não foi devidamente cuidado no viveiro e bifurcou a 0,25 m do solo. A planta jovem, no máximo de 3,0 m, foi escolhida um dos troncos codominantes para ser retirado.



Fonte: Assunção (2024).

Quadro 1: Quando realizar a poda de formação e as técnicas principais.

Quando Realizar?	Em árvores jovens (geralmente até 3-5 anos após o plantio).
	Durante o período de dormência (transição entre o período chuvoso e o período seco).
	Nunca em épocas de crescimento ativo ou estresse hídrico.
Técnicas Principais	
Seleção do Tronco Principal (Líder)	Mantém um único eixo central dominante (em espécies monopodiais).
	Remove ramos concorrentes que possam formar bifurcações fracas.
Eliminação de Ramos Mal Inseridos	Corta-se galhos com ângulos muito estreitos (em "V"), que são propensos a rachaduras.
	Priorizam-se ramos com ângulos abertos (em "U"), mais resistentes.
Distribuição Harmônica dos Ramos	Mantém os galhos espaçados vertical e radialmente para evitar sobreposição.
	Remove ramos muito baixos (que atrapalham pedestres/veículos) ou cruzados.
Altura da Primeira Bifurcação	Em áreas urbanas, recomenda-se que os primeiros ramos surjam acima de 1,8-2,5 m do solo (dependendo do local).

2.1.1 Benefícios

Entre os benefícios da poda de formação, destaca-se a redução de riscos futuros, já que evita o desenvolvimento de galhos fracos que poderiam se romper com ventos fortes ou pelo excesso de peso. Além disso, contribui para a melhoria da estética, favorecendo a formação de copas mais simétricas e harmoniosas, especialmente em áreas urbanas, onde o espaço é limitado. Outro aspecto relevante é o aumento da longevidade, uma vez que árvores bem estruturadas tendem a sofrer menos danos mecânicos e apresentam menor suscetibilidade a pragas e doenças, garantindo sua vitalidade por mais tempo.

2.1.2 O que evitar?

Na realização da poda, alguns cuidados são fundamentais para evitar danos à árvore. É importante não realizar poda excessiva, ou seja, nunca remover mais de 25% da copa de uma só vez, pois isso compromete a vitalidade da planta. Também deve-se evitar cortes mal feitos, que deixam tocos ou danificam o colar do galho, já que esses erros dificultam a cicatrização e aumentam a vulnerabilidade a pragas e doenças (Figura 6). Outro ponto essencial é não utilizar ferramentas contaminadas, pois elas podem transmitir patógenos e comprometer seriamente a saúde da árvore.

Figura 6: Demonstração de como deve ser realizada a poda.



Fonte: Hoffmann (2012).

2.2 Poda de condução

A poda de condução é uma técnica de manejo arbóreo aplicada principalmente em árvores jovens para direcionar seu crescimento e estabelecer uma estrutura adequada ao ambiente urbano. Diferente da poda drástica, ela visa guiar o desenvolvimento natural da árvore, evitando problemas futuros como galhos mal inseridos, bifurcações fracas ou conflitos com infraestrutura.

Quadro 2: Quando e como realizar a poda de condução e as técnicas principais.

Quando e Como Realizar?	Em árvores jovens (até 3–5 anos após o plantio).
	Durante o repouso vegetativo (final do período chuvoso).
	Evitar períodos de crescimento ativo ou estresse hídrico.
Técnicas Principais	
Seleção do Tronco Principal (Líder)	Mantém um único eixo principal (em espécies como <i>Tipuana</i> ou <i>Jacarandá</i>).
	Remove brotações concorrentes no ápice.
Controle de Ramos Laterais	Corta galhos com ângulos de inserção menores que 30° (risco de rachadura).
	Mantém ramos bem espaçados e distribuídos radialmente.
Altura de Copa	Aos poucos, remove os ramos mais baixos para elevar a copa (altura mínima de 1,8–2,5 m em vias públicas).
Respeito ao Colar do Galho	Cortes próximos ao colar, sem deixar tocos, para otimizar a cicatrização (Barreira 4 do CODIT).

2.2.1 Espécies que demandam poda de condução

Algumas espécies de árvores apresentam maior necessidade de poda de condução para garantir um bom desenvolvimento e adaptação ao ambiente urbano. Entre as de crescimento monopodial, caracterizadas pelo crescimento vertical do tronco principal, destacam-se o Pinus, a *Tipuana* e a *Grevillea*. Já entre as espécies simpodiais, que possuem predominância de ramos laterais, como o Ipê, o Flamboyant e o Oiti, a poda é importante para orientar a

estrutura da copa, evitando conflitos com construções, fiação elétrica ou passagem de pedestres e veículos.

2.2.2 Benefícios

A poda de condução oferece diversos benefícios ao manejo das árvores. Um dos principais é a redução dos riscos de quebra de galhos no futuro, garantindo maior segurança em áreas públicas e privadas. Além disso, esse tipo de manejo contribui para a economia de custos, pois diminui a necessidade de podas corretivas em árvores já adultas. Outro ponto é a preservação da saúde da planta, já que a condução adequada evita a realização de cortes drásticos mais tarde, permitindo que a árvore se desenvolva de forma equilibrada e resistente.

2.2.3 Erros comuns a evitar

Alguns erros comuns na poda devem ser evitados para garantir o bom desenvolvimento e a saúde das árvores. Entre eles, destaca-se a remoção excessiva da copa, já que retirar mais de 25% de sua estrutura de uma só vez compromete a vitalidade da planta (Figura 7). Outro equívoco é cortar o líder apical em espécies monopodiais, o que pode deformar a copa e prejudicar o crescimento natural. Além disso, a poda realizada em épocas inadequadas, como durante a floração ou em momentos de estresse da árvore, pode enfraquecer o organismo e reduzir sua capacidade de recuperação.

Figura 7: Árvore de *Ligustrum* sp, alfeneiro, que foi ‘destopada’ com uso de ferramenta de impacto. Foto da esquerda foi após a poda. A da direita após dois meses.



Fonte: Assunção (2023).

2.2.4 Exemplo prático

Um exemplo prático de poda de condução pode ser observado na *Mangifera indica* (mangueira) cultivada em calçadas. Nesse caso, seleciona-se o tronco principal e realizam-se cortes dos ramos laterais mais baixos, até cerca de dois metros de altura. Em seguida, eliminam-se galhos cruzados ou com inserção fraca, que poderiam comprometer a estrutura da copa. Por fim, mantém-se a dominância apical para evitar bifurcações indesejadas. Como resultado, obtém-se uma árvore com copa alta, tronco único bem definido e menor risco de frutificação em áreas urbanas, o que contribui para a segurança e a convivência harmoniosa com o espaço público.

2.3 Poda de limpeza

A poda de limpeza é uma intervenção básica, mas essencial, para manter a saúde e segurança das árvores. Consiste na remoção seletiva de partes mortas, doentes, malformadas

ou indesejáveis, sem alterar a estrutura principal da árvore. É a poda mais comum em manutenção urbana e paisagismo (Figura 8).

Figura 8: Poda de partes indesejáveis da árvore.



Fonte: Hoffmann (2012).

Quadro 3: Quando realizar a poda de limpeza e as técnicas principais.

Quando Realizar?	Anualmente (como parte da manutenção preventiva).
	Quando houver: Galhos secos, quebrados ou com sinais de doença. Ramos infestados por pragas (ex.: brocas). Rebentos epicórmicos ("ladrões") mal posicionados. Galhos cruzados ou esfregando-se uns nos outros.
	Época ideal: Durante o repouso vegetativo (final do período chuvoso), mas pode ser feita emergencialmente em qualquer época se houver risco.
Técnicas Principais	
Remoção de Galhos Mortos/Doentes	Cortar até o tecido saudável, respeitando o colar do galho.
	Desinfetar ferramentas entre cortes (evitar disseminar patógenos).
Eliminação de Ramos Epicórmicos	Remover brotos verticais ("ladrões") no tronco ou base da copa.
Desbaste de Galhos Cruzados	Manter o ramo melhor inserido e remover o mais fraco
Poda de Folhas Doentes	Em casos específicos (ex.: antracnose), para reduzir fontes de infecção

2.3.1 Benefícios

A poda de limpeza traz benefícios significativos para a saúde e o desenvolvimento das árvores. Ao eliminar ramos doentes ou comprometidos, contribui para reduzir focos de infecção e pragas, preservando a vitalidade da planta. Além disso, diminui os riscos de queda de galhos secos, garantindo maior segurança em áreas de circulação. Esse manejo também estimula a ventilação e a entrada de luz no interior da copa, favorecendo a fotossíntese e o crescimento equilibrado. Por fim, a poda ajuda a manter a estética natural da árvore, harmonizando sua forma com o ambiente urbano ou paisagístico.

2.3.2 O que não é poda de limpeza?

É importante compreender o que não se caracteriza como poda de limpeza. Não se enquadram nessa prática a toparia, que consiste no corte indiscriminado da copa e compromete a vitalidade da árvore, nem a remoção excessiva de folhas saudáveis, já que isso reduz a capacidade fotossintética e enfraquece a planta. Da mesma forma, cortes que modificam a estrutura primária também não fazem parte da poda de limpeza, pois correspondem a técnicas de formação ou de redução, destinadas a outros objetivos específicos.

2.3.3 Cuidados especiais

Alguns cuidados especiais são indispensáveis durante a poda para garantir a saúde da árvore e a eficiência do manejo. As ferramentas utilizadas devem estar bem afiadas (exemplo tesouras) e desinfetadas, preferencialmente com álcool 70% ou solução de água sanitária, a fim de evitar a transmissão de patógenos. Os cortes preferencialmente devem ser realizados acima do colar do galho, sem deixar tocos, permitindo uma cicatrização adequada. Já os resíduos, especialmente os galhos doentes, devem ser destinados à trituração ou compostagem, nunca sendo abandonados no local, para impedir a proliferação de pragas e doenças.

2.4 Poda de correção

A poda de correção é uma intervenção realizada para solucionar problemas estruturais em árvores jovens ou adultas, visando melhorar sua forma, segurança e longevidade (Figura 9). Diferente da poda de formação (que é preventiva), a poda de correção atua quando já existem defeitos de crescimento que podem comprometer a árvore a médio ou longo prazo.

Figura 9: Poda de correção.



Fonte: Lucas Do Rio Verde, ([S.D.]).

Quadro 4: Quando realizar a poda de correção e as técnicas principais.

Quando Realizar? A poda de correção é indicada quando a árvore apresenta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bifurcações perigosas (galhos com ângulos muito estreitos, "em V").
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ramos dominantes concorrentes (vários líderes disputando o crescimento).
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Galhos mal inseridos (crescendo para dentro da copa ou cruzados).
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desbalanceamento da copa (lado muito mais carregado que o outro).
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rebrotas excessivas após podas mal feitas (como tocos ou cortes errados).
	Época Ideal Melhor período: Durante o repouso vegetativo (final do período chuvoso). Evitar:

	Períodos de crescimento ativo (período seco). Dias muito quentes ou secos (a árvore estará sob estresse).
Técnicas Principais	
Correção de Bifurcações	Objetivo: Evitar rachaduras no futuro. Método: Escolher o ramo principal (melhor inserido) e remover o concorrente. Cortar rente ao colar, sem deixar tocos.
Redução de Galhos Pesados	Objetivo: Aliviar o peso em ramos mal posicionados. Método: Corte de redução (remover parte do galho até uma bifurcação lateral). Nunca fazer "toparia" (corte reto sem direcionamento).
Remoção de Ramos Epicórmicos Indesejados	Objetivo: Evitar brotações fracas após podas drásticas. Método: Cortar junto ao tronco, sem danificar a casca.
Balanceamento da Copa	Objetivo: Distribuir o peso para evitar tombamentos. Método: Podar mais do lado sobrecarregado, mantendo a harmonia.

2.4.1 Benefícios

A poda adequada oferece diversos benefícios para o desenvolvimento saudável e seguro das árvores. Entre eles, destaca-se a redução do risco de quebra de galhos no futuro, o que garante maior estabilidade estrutural. Esse manejo também melhora a resistência da árvore contra ventos fortes, ao mesmo tempo em que aumenta sua longevidade ao eliminar pontos frágeis que poderiam comprometer a vitalidade. Além disso, contribui diretamente para a preservação da segurança em áreas urbanas, evitando acidentes e promovendo uma convivência mais harmoniosa entre a arborização e a população.

2.4.2 Erros comuns

Na prática da poda, alguns erros comuns devem ser evitados para garantir a saúde e o desenvolvimento da árvore. Entre eles, destaca-se deixar tocos, que favorece o apodrecimento e aumenta o risco de doenças. Também não se deve remover mais de 25% da copa de uma vez, pois isso provoca estresse excessivo e compromete a vitalidade da planta. Outro equívoco frequente é realizar cortes em ângulo errado, já que os cortes devem sempre seguir

a linha do colar do galho para permitir uma cicatrização adequada e manter a integridade estrutural da árvore.

Lembrando que a poda de correção não é preventiva, mas sim corretiva – ou seja, deve ser aplicada quando já existe um problema. Se feita corretamente, evita intervenções mais drásticas no futuro e aumenta a vida útil da árvore.

2.5 Poda de contenção

A poda de contenção é uma intervenção estratégica aplicada para controlar o tamanho e o volume da copa de árvores em ambientes urbanos, visando prevenir conflitos com infraestrutura (redes elétricas, edificações, sinalização) enquanto preserva a saúde e estrutura da árvore. Diferente de podas drásticas como a "toparia", esta técnica busca equilibrar as necessidades da árvore com as demandas do espaço urbano. A poda de contenção, quando bem executada, representa o equilíbrio entre segurança urbana e preservação arbórea.

Quadro 5: Quando realizar a poda de contenção e as técnicas principais.

Quando Realizar?	Conflitos iminentes com: <ul style="list-style-type: none"> ● Fachadas de prédios e placas de sinalização ● Vias de tráfego de veículos e pedestres ● Fiação elétrica ou iluminação pública (neste caso, realizada pela empresa de energia responsável)
	Espécies de crescimento vigoroso (ex.: <i>Ficus</i> , <i>Tipuana</i> , <i>Sibipiruna</i>)
	Árvores em espaços confinados (calçadas estreitas, praças pequenas)
Técnicas Principais	
Redução Seletiva da Copa	Corte de retorno: Encurtamento de galhos até uma bifurcação lateral adequada
	Preservação da forma natural da copa
	Limite seguro: Remover no máximo 20-30% do volume foliar por poda
Elevação de Copa	Remoção dos ramos mais baixos para liberar espaço vertical

	Altura mínima recomendada: 2,5m sobre calçadas 4,5m sobre vias de tráfego
Desbaste Periférico	Remoção seletiva de ramos periféricos para reduzir a projeção da copa
	Mantém a estrutura principal intacta

2.5.1 Erros frequentes

Alguns erros frequentes na poda podem comprometer seriamente a saúde e a estrutura das árvores. Entre eles, destaca-se a toparia, caracterizada pelo corte horizontal indiscriminado da copa, que enfraquece a planta e prejudica seu crescimento natural. A remoção excessiva da copa, superior a 30%, também deve ser evitada, pois provoca estresse intenso. Além disso, cortes mal posicionados, que deixam tocos ou danificam o colar do galho, dificultam a cicatrização e aumentam o risco de infecções. Outro erro comum é a frequência excessiva de poda, com intervalos menores que 2 a 3 anos, que pode enfraquecer a árvore e comprometer sua longevidade.

2.5.2 Vantagens

A poda adequada oferece diversas vantagens para o manejo de árvores em áreas urbanas. Ela minimiza conflitos com a infraestrutura, evitando interferências com fiações, calçadas e edificações. Além disso, preserva a saúde da árvore, evitando cortes drásticos que possam comprometer sua vitalidade. Esse manejo também permite manter funções ecológicas importantes, como fornecimento de sombra e abrigo para a fauna local. Por fim, contribui para a redução de custos a longo prazo, pois diminui a necessidade de podas corretivas frequentes e intervenções emergenciais.

2.6 Poda de levantamento

A poda de levantamento é uma técnica de manejo arbóreo que consiste na remoção seletiva dos ramos inferiores de uma árvore, visando liberar espaço vertical para circulação de pessoas, veículos e integração com infraestrutura urbana. Diferente de outras podas, seu foco principal está na base da copa, mantendo a estrutura superior intacta. A poda de levantamento é essencial para a convivência harmoniosa entre árvores e o ambiente urbano. Quando bem executada, preserva a saúde da árvore enquanto garante segurança e acessibilidade.

Quadro 6: Quando realizar a poda de levantamento e as técnicas principais.

Quando Realizar?	Árvores jovens: Para direcionar o crescimento desde cedo	
	Árvores adultas: Quando os galhos baixos começam a atrapalhar	
	Período ideal: Durante o repouso vegetativo (final do outono/inverno)	
	Evitar: Podas em períodos de crescimento ativo (primavera/verão) Dias muito quentes ou secos (estresse hídrico)	
Técnicas Principais		
Altura Recomendada	Mínima	Calçadas: $\geq 2,5$ metros (livre para pedestres)
		Vias públicas: $\geq 4,5$ metros (para passagem de veículos)
		Estacionamentos: $\geq 3,5$ metros
Método Correto	Identificar os galhos inferiores que estão abaixo da altura desejada.	
	Fazer cortes rentes ao tronco, respeitando o colar do galho (sem deixar tocos).	
	Priorizar ramos: Doentes, secos ou quebrados Com ângulos muito estreitos (risco de quebra) Cruzados ou esfregando em estruturas	
Cuidados Especiais	Não remover mais que 25% dos galhos vivos de uma vez.	
	Usar ferramentas afiadas e desinfetadas (serrotes, tesouras de poda).	
	Cortes limpos, em ângulo que favoreça a cicatrização.	

2.6.1 Benefícios

Melhora a acessibilidade, garantindo a passagem segura de pedestres e veículos, e reduz os riscos de acidentes, já que galhos baixos podem causar ferimentos ou danos a pessoas e objetos. Ao mesmo tempo, esse manejo preserva a saúde da árvore, evitando cortes drásticos que comprometeriam sua vitalidade. Além disso, contribui para manter a função estética e ecológica da copa superior.

2.6.2 Erros comuns

Entre eles, deixar tocos favorece o apodrecimento e facilita a entrada de pragas e doenças. Remover muitos galhos de uma vez provoca estresse excessivo, enfraquecendo a planta. Também é prejudicial podar em épocas inadequadas, pois isso compromete a cicatrização natural dos cortes. Além disso, cortar muito próximo ao tronco pode danificar o colar do galho, dificultando a recuperação e aumentando a vulnerabilidade da árvore a infecções.

2.7 Poda de emergência

A poda de emergência é uma intervenção imediata realizada quando uma árvore ou seus galhos representam risco eminente à segurança de pessoas, veículos ou estruturas. Diferente de outras podas programadas, esta exige ação rápida e técnica precisa para mitigar perigos sem comprometer irreversivelmente a saúde arbórea.

2.7.1 Indicações para intervenção imediata

Existem situações em que a intervenção imediata em árvores é essencial para garantir a segurança de pessoas e estruturas (Figura 10). Entre elas, destacam-se galhos quebrados ou pendurados, que apresentam risco de queda, e troncos rachados com inclinação perigosa, que podem desabar a qualquer momento. Também requer atenção às árvores mortas ou com

apodrecimento avançado, que perderam sua estabilidade estrutural. Além disso, ramos em contato com fiação elétrica energizada representam grave risco elétrico, e quedas parciais após tempestades ou ventos fortes exigem ação rápida para evitar acidentes e danos adicionais.

Figura 10: Exemplo de Poda de Emergência.



Fonte: Lucas Do Rio Verde, ([S.D.]).

Quadro 7: Protocolo de ação em caso de poda de emergência.

Avaliação de Risco (Pré-intervenção)	Identificar direção de queda potencial
	Verificar proximidade com estruturas e fluxo de pessoas
	Sinalizar área de risco (cones, fitas de isolamento)
Técnicas de Corte Emergencial	Galhos Pendentes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Corte inicial no lado oposto à fratura (alívio de tensão) ▪ Remoção final rente ao colar do galho
	Troncos Rachados <ul style="list-style-type: none"> ▪ Redução de peso na copa antes do corte final ▪ Uso de equipamentos de sustentação (cintas) quando necessário
	Contato com Fiação (neste caso, realizada pela empresa de energia responsável) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Só realizar com desenergização confirmada ▪ Priorizar corte de galhos menores primeiro
Equipamentos Obrigatórios	Motosserra com proteção anti-kickback

	Cordas e sistema de rapel (para trabalhos em altura)
	EPI completo: capacete com viseira, luvas anticorte, botinas de segurança

2.7.2 Cuidados pós-intervenção

Após a intervenção em árvores, alguns cuidados são fundamentais para garantir sua recuperação e segurança contínua. É importante avaliar a necessidade de podas complementares somente após a situação estar estabilizada, evitando cortes desnecessários. Também é essencial monitorar a cicatrização dos cortes por pelo menos seis meses, observando sinais de recuperação ou possíveis complicações. Por fim, os resíduos resultantes da poda devem ser destinados adequadamente, por meio de trituração ou compostagem, garantindo a higiene do local e prevenindo a proliferação de pragas e doenças.

2.7.3 Limitações e riscos

É importante estar ciente das limitações e riscos associados à poda de árvores. Essa prática não substitui uma avaliação profissional posterior, especialmente em casos de árvores com danos estruturais ou doenças. Deve-se evitar cortes radicais que possam comprometer a estrutura vital da planta, preservando sua saúde e estabilidade. Além disso, nunca se deve realizar a poda sob condições climáticas adversas, como chuva intensa ou ventos superiores a 40 km/h, pois isso aumenta o risco de acidentes e dificulta a execução segura do trabalho. Da mesma forma, a poda não deve ser realizada quando a árvore estiver em contato com a rede elétrica, devendo, nesses casos, o serviço ser executado exclusivamente pela concessionária de energia ou por equipe técnica devidamente autorizada.

CAPÍTULO 3

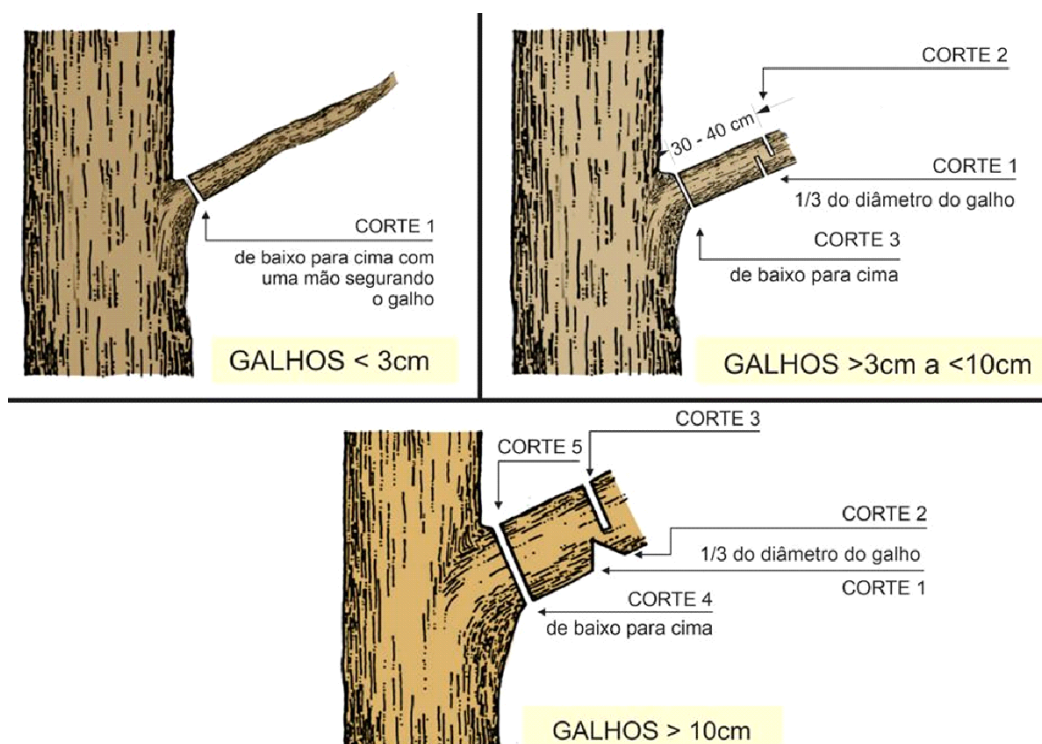
TÉCNICAS DE PODA



CAPÍTULO 3 - TÉCNICAS DE PODA

Independentemente do tipo de poda a ser realizada, a técnica de corte segue os mesmos princípios básicos: deve-se respeitar o colar e a crista da casca, considerar o diâmetro dos ramos e adotar o método dos três cortes (Figura 11). Essa abordagem visa evitar danos ao tronco e favorecer a cicatrização adequada.

Figura 11: Exemplos das técnicas dos cortes em galhos finos, médios e grossos.



Fonte: Assunção (2024).

Com o posicionamento correto do primeiro e do segundo cortes, e o uso de cordas de apoio, é possível direcionar a queda dos ramos, desviando-os de obstáculos e garantindo a segurança da operação. O terceiro corte deve preservar, obrigatoriamente, a integridade do colar e da crista da casca, assegurando as condições fisiológicas essenciais para o fechamento eficiente do ferimento.

A remoção de ramos de grande porte sem a aplicação da técnica dos três cortes pode causar sérios danos ao tronco, como o arrancamento de cascas ou lascas do lenho, o que abre caminho para a entrada de patógenos e acelera o processo de degradação da árvore.

Nos casos em que a remoção total do galho não é necessária, o corte deve ser feito logo acima de uma gema ativa, no ponto de inserção do ramo principal ou na axila de uma de suas subdivisões, conforme a estrutura desejada para a formação da copa.

É fundamental evitar a queda livre dos ramos podados, pois isso pode gerar acidentes e danificar o pavimento, redes aéreas, sinalização e demais estruturas urbanas. Para mitigar esses riscos, é obrigatório o uso de cordas fixadas ao tronco e aos ramos, permitindo que operadores no solo conduzam sua descida de forma segura e controlada.

Quando a poda envolve a retirada de um ramo de grande porte ainda vital e não fisiologicamente preparado para remoção, recomenda-se a realização em duas etapas. Na primeira, realiza-se um corte a uma distância de 0,5 m a 1,0 m do tronco, enfraquecendo o ramo e ativando os mecanismos naturais de defesa da planta, com o consequente realce da crista e do colar. Após um ou dois ciclos vegetativos, realiza-se o corte final junto ao tronco, sempre preservando essas estruturas essenciais.

Importante destacar que essa técnica de remoção em duas etapas não deve ser confundida com a prática incorreta de deixar tocos. Para garantir sua correta aplicação, esse procedimento deve estar previamente registrado em laudo técnico e formalizado por meio de ordem de serviço.

CAPÍTULO 4

FERRAMENTAS DE PODA E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA



CAPÍTULO 4 - FERRAMENTAS DE PODA E EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

A execução correta de podas exige ferramentas adequadas e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) para garantir eficiência no corte e segurança do operador.

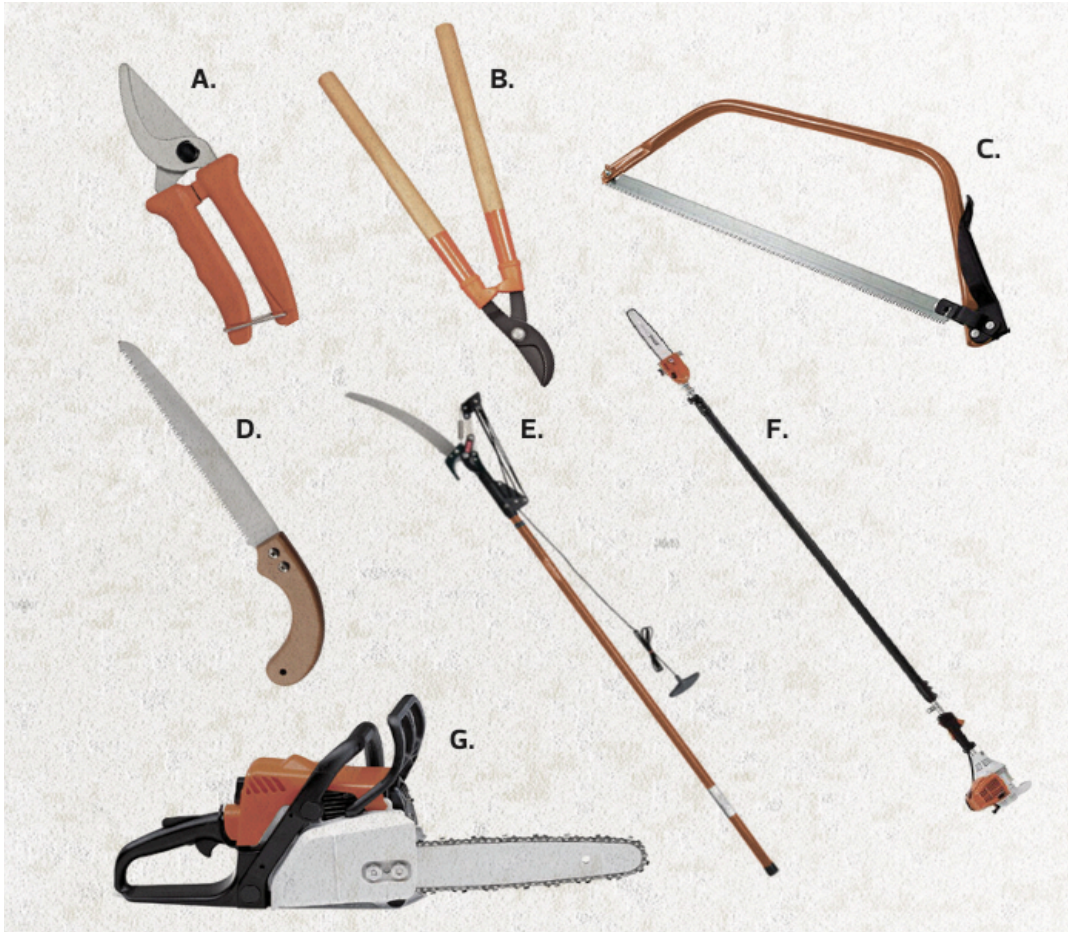
4.1 Ferramentas de poda

Para a poda de galhos pequenos, com até 2,5 cm de diâmetro, existem ferramentas específicas que garantem cortes precisos e seguros. A tesoura de poda manual, nos modelos Bypass ou Anvil, é indicada para o corte de ramos finos e brotações, sendo recomendadas lâminas curvas e cabos ergonômicos para maior conforto e eficiência durante o uso (Figura 12A). Já o podão a cisalha com cabo extensível é adequado para alcançar galhos altos ou de difícil acesso, permitindo o corte de ramos com até 4 cm de diâmetro, sem a necessidade de subir na árvore ou usar escadas (Figura 12B).

Para a poda de galhos médios, com diâmetro entre 2,5 e 10 cm, há ferramentas específicas que facilitam o corte com segurança e eficiência. A serra de poda dobrável é indicada para trabalhos em espaços confinados, como copas densas, sendo portátil e segura para transporte, o que facilita seu uso em diferentes locais (Figura 12C). Já a serra de arco é adequada para galhos mais espessos, entre 5 e 15 cm, e recomenda-se optar por modelos com lâmina substituível e dentes trifásicos, que proporcionam cortes mais rápidos e precisos, garantindo maior durabilidade da ferramenta (Figura 12D). Em casos de ramos de até 6 metros do solo use-se os podões ou a motopoda (Figura 12E e F).

Para a poda de galhos grossos, com diâmetro superior a 10 cm, são recomendadas ferramentas mais robustas e específicas. A motosserra, com barra de 30 a 40 cm, é indicada para troncos ou ramos grandes, mas exige cuidados especiais e treinamento adequado, conforme as normas NR-12 e NR-31, sendo recomendadas correntes do tipo semi-chisel ou full-chisel para maior eficiência e segurança (Figura 12G). O machado de poda pode ser utilizado como ferramenta auxiliar, especialmente para cortes em madeira dura, complementando a ação do motosserra e facilitando o manejo de ramos mais resistentes.

Figura 12: Ferramentas essenciais para realização de podas: tesoura de poda simples (A), o tesourão (B), serras de arco (C), serras manuais curvas (D), podão (E), motopoda (F) e o motosserra (G).



Fonte: Hoffmann (2012).

Alguns acessórios são importantes para aumentar a segurança e a eficiência durante a poda de árvores. O gancho podador é utilizado para a remoção de galhos já cortados, facilitando seu manuseio sem a necessidade de subir na árvore ou se expor a riscos. Já a cinta de corte serve para direcionar a queda de galhos pesados, prevenindo acidentes e danos a pessoas, veículos ou estruturas próximas (Figura 13).

Figura 13: Cinta de corte para direcionar a queda de galhos pesados.

Fonte: Chrisgirard (2024)

4.2 Equipamentos de segurança (EPIs obrigatórios)

4.2.1 Proteção individual

O uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) é essencial durante a poda de árvores para garantir a segurança do operador. Entre os itens recomendados está o capacete de segurança (Figura 14A), com jugular e viseira, conforme a norma ISO 12492, que protege a cabeça contra impactos e projeções de detritos. Os óculos de proteção anti-embaçante preservam a visão (Figura 14B), enquanto o protetor auricular, é indicado especialmente para trabalhos com motosserra (Figura 14C-F). Para proteger as mãos, recomenda-se luvas de corte nível 5, resistentes à perfuração, e para os pés, botinas com biqueira de aço, atendendo à norma ISO 20345. Além disso, o cinto de segurança é indispensável para trabalhos em altura, conforme as exigências da NR-35, prevenindo quedas e garantindo maior estabilidade durante a execução das tarefas.

Figura 14: Equipamentos de proteção individual: capacetes (A), óculos de proteção (B), protetores auriculares de circum-auricular (C), acoplados ao capacete (D) e com protetor facial acoplado ao mesmo (E e F).



Fonte: Hoffmann (2012).

4.2.2 Equipamentos coletivos

Os equipamentos de proteção coletiva são fundamentais para garantir a segurança durante a poda de árvores, especialmente em trabalhos em altura (Figura 15). Entre eles, as cordas de nylon, com resistência superior a 2.500 kg, são utilizadas para sustentação e posicionamento seguro do operador ou para controle de queda de galhos. O mosquetão de segurança, conforme a norma EN 362, garante conexões confiáveis entre cordas, cintos e outros equipamentos. Além disso, a plataforma elevatória é indicada para podas acima de 3 metros, permitindo acesso seguro a galhos altos sem a necessidade de subir diretamente na árvore, reduzindo riscos de acidentes e proporcionando maior eficiência nas atividades.

Figura 15: Equipamentos de proteção coletiva: fitas de cores chamativas para isolamento da área, cones, apitos, cordas de nylon e placas de sinalização para proteger os trabalhadores.



Fonte: Hoffmann (2012).

4.3 Manutenção das ferramentas

A manutenção adequada das ferramentas é essencial para garantir eficiência e segurança durante a poda. É fundamental realizar a afiação regular das lâminas, assegurando cortes limpos e precisos que facilitam a cicatrização dos galhos. Também é importante realizar a desinfecção das ferramentas com álcool 70% ou água sanitária entre a poda de diferentes árvores, prevenindo a transmissão de patógenos. Além disso, a lubrificação das correntes e partes móveis das ferramentas, como motosserras e podões, garante seu funcionamento suave e prolonga a vida útil dos equipamentos.

Quadro 8: Exemplo de Kit Básico para Poda Urbana.

<i>Item</i>	<i>Uso</i>
<i>Tesoura de poda bypass</i>	Galhos até 2 cm
<i>Podão extensível</i>	Galhos altos (3-4 cm)
<i>Serra dobrável</i>	Ramos médios (5-8 cm)
<i>Motopoda (opcional)</i>	Galhos >10 cm em altura
<i>Kit EPI completo</i>	Segurança do podador

4.4 Riscos e prevenções

A poda de árvores envolve diversos riscos que exigem atenção e medidas preventivas adequadas. A queda de galhos representa perigo significativo, sendo necessário sinalizar a área de trabalho para proteger pessoas e veículos próximos. Para evitar cortes acidentais, nunca se deve trabalhar com ferramentas danificadas ou inadequadas. Além disso, a queda do operador é um risco crítico em trabalhos acima de 2 metros, exigindo o uso de cinto de segurança conforme a NR-35. Entre as normas de referência para a atividade estão a NR-12, relacionada a máquinas e equipamentos, a NR-6, que trata do uso de EPIs, e a própria NR-35, voltada para trabalho em altura, garantindo que todos os procedimentos sejam realizados de forma segura e regulamentada.

Ferramentas adequadas e EPIs reduzem acidentes em 70% e melhoram a qualidade dos cortes. Sempre opte por equipamentos certificados!

CAPÍTULO 5

CASA DE VEGETAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE MUDAS



CAPÍTULO 5 - CASA DE VEGETAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE MUDAS

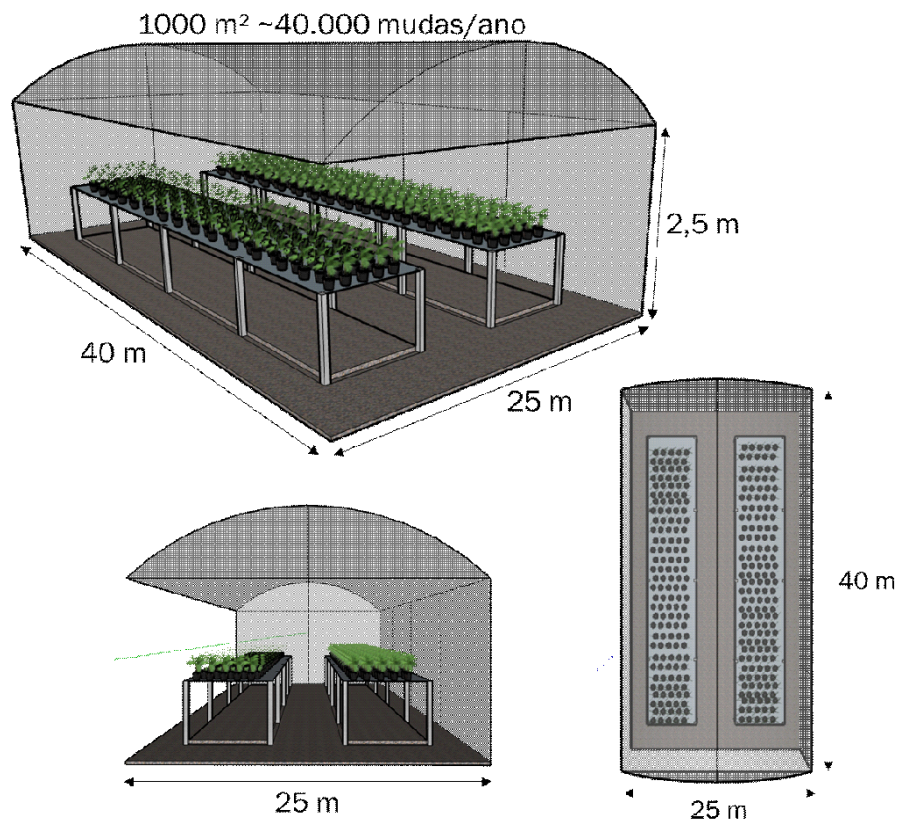
A partir da instalação das casas de vegetação serão produzidas mudas de qualidade para revitalizar as áreas urbanas, garantindo biodiversidade e benefícios ecológicos. Sugere-se a instalações de seis casas de vegetações em regiões estratégicas do município de São Luís, sendo elas: Parque do Bom Menino, Universidade Estadual do Maranhão (*campus* Paulo VI), Cohama/Vinhais, Cohab/Cohatrac, Itaqui/Bacanga e Zona Rural. A finalidade e os recursos necessários estão detalhados no Capítulo 12.

5.1 Planejamento inicial

5.1.1 Área de instalação

O planejamento inicial para a instalação de um viveiro de mudas envolve a definição adequada da área e da estrutura necessária. A área mínima recomendada é de 1000 m², suficiente para a produção de aproximadamente 40.000 mudas por ano (Figura 16). O solo deve ser bem drenado, evitando encharcamentos que comprometam o desenvolvimento das plantas, e é essencial contar com acesso à água, garantindo irrigação adequada. Quanto à iluminação, recomenda-se 50% de sombreamento, que pode ser obtido por telado ou ripado, equilibrando luz e proteção.

Figura 16: Projeto em 3D de viveiro para produção de mudas.



Fonte: Autores (2025).

5.1.2 Estrutura básica

A estrutura básica inclui um telado com 2,5 m de altura, canteiros suspensos com cerca de 20 cm de altura ou bancadas, além de substrato adequado, assegurando condições ideais para o crescimento saudável das mudas.

5.2 Produção de mudas

A produção de mudas começa com a coleta de sementes, que deve ser feita de acordo com a espécie. O substrato ideal, para cultivo em sacos plásticos, é composto por uma mistura de 40% de terra vegetal, 30% de composto orgânico, 20% de areia grossa e 10% de casca de arroz carbonizada, proporcionando boa drenagem, aeração e nutrientes.

5.3 Manejo do viveiro

O manejo de viveiros de mudas arbóreas e florestais envolve um conjunto de práticas essenciais relacionadas ao controle ambiental, nutrição das plantas e manejo fitossanitário. As condições de temperatura devem, de modo geral, situar-se entre 25 e 30 °C, podendo ser ajustadas conforme as exigências específicas das espécies. O uso de telas de sombreamento (sombrite) é recomendado para proteção contra radiação solar excessiva, enquanto a umidade relativa do ar deve ser mantida preferencialmente entre 60 e 80%. A adequada ventilação do ambiente é fundamental para reduzir a incidência de doenças, especialmente aquelas causadas por fungos.

À adubação, recomenda-se a utilização de substratos balanceados, enriquecidos com matéria orgânica e nutrientes essenciais. A adubação complementar pode ser realizada com formulações NPK equilibradas (como 10-10-10 ou similares), aplicadas de acordo com o estágio de desenvolvimento das mudas e as exigências nutricionais de cada espécie. A utilização de fontes orgânicas, como compostos e biofertilizantes, também é indicada para promover o crescimento saudável e a melhoria das condições do substrato.

O manejo fitossanitário deve priorizar práticas preventivas, como o controle da irrigação para evitar encharcamento, a utilização de substratos de qualidade e a higienização de recipientes e ferramentas. Entre as principais pragas observadas em viveiros destacam-se pulgões, cochonilhas e ácaros, cujo controle pode ser realizado por meio de soluções menos agressivas, como caldas à base de sabão neutro e óleo de neem. Quanto às doenças, especialmente as de origem fúngica, como tombamento de mudas (*damping-off*), recomenda-se evitar excesso de umidade e, quando necessário, utilizar produtos como calda bordalesa ou outros insumos registrados, sempre seguindo orientações técnicas.

A adoção dessas práticas contribui para a produção de mudas vigorosas, com bom padrão de qualidade e maior taxa de sobrevivência após o plantio em campo, sendo fundamental o monitoramento contínuo das condições do viveiro e a realização de ajustes conforme a resposta das plantas.

5.4 Rustificação e preparo para plantio

A rustificação e o preparo das mudas para o plantio consistem em adaptações gradativas para garantir maior sobrevivência em campo. Recomenda-se exposição gradual ao sol, aumentando a insolação em cerca de 10% por semana, iniciando seis semanas antes do plantio. Durante esse período, deve-se realizar a seleção das mudas, garantindo que apenas plantas vigorosas sejam transplantadas.

CAPÍTULO 6

DIRETRIZES PARA O PLANTIO E IRRIGAÇÃO



CAPÍTULO 6 - DIRETRIZES PARA O PLANTIO E IRRIGAÇÃO

6.1 Procedimentos para plantio

6.1.1 Preparação para o plantio

A preparação para o plantio inicia-se com a seleção adequada do local, considerando as exigências ecológicas de cada espécie, como espaço para o pleno desenvolvimento da copa e do sistema radicular. Deve-se respeitar distanciamentos mínimos em relação a edificações, redes elétricas, calçadas e demais estruturas urbanas, de modo a evitar conflitos futuros e garantir a segurança.

Também é fundamental priorizar áreas com boa drenagem, evitando locais sujeitos a encharcamento, salvo no caso de espécies adaptadas a essas condições. A escolha correta do local contribui significativamente para o estabelecimento e crescimento saudável das mudas.

Após a definição do local, realiza-se a abertura das covas, que, de modo geral, devem possuir dimensões mínimas de 60 cm de largura, 60 cm de profundidade e 60 cm de comprimento. Em solos compactados ou de baixa fertilidade, recomenda-se ampliar essas dimensões para até 80 cm e promover o revolvimento do fundo da cova, facilitando o desenvolvimento inicial das raízes.

O preparo do substrato de plantio deve priorizar a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo. Recomenda-se a utilização de uma mistura equilibrada, composta por terra local, matéria orgânica (como composto ou esterco bem curtido) e, quando necessário, areia para aumentar a aeração e a drenagem. A proporção desses componentes pode variar conforme as características do solo original, devendo sempre buscar um meio que favoreça o enraizamento e o crescimento inicial das mudas.

A correta preparação do local e das covas é uma etapa determinante para o sucesso do plantio, contribuindo para maior taxa de sobrevivência, melhor desenvolvimento das plantas e redução da necessidade de intervenções posteriores.

6.1.2 Técnicas de plantio

As técnicas de plantio envolvem cuidados específicos para garantir o bom desenvolvimento das mudas. Para o tutoramento, utiliza-se estacas, amarrada à muda com corda que deve ser removida após 12 a 18 meses.

O passo a passo do plantio inclui colocar a muda no centro da cova, nivelada com o solo, preencher com substrato e compactar levemente. Em seguida, forma-se um “prato” ao redor da planta para retenção de água, seguido da irrigação imediata com cerca de 20 litros de água, garantindo que a muda se estabeleça de maneira adequada.

6.1.4 Métodos recomendados

Os métodos de irrigação devem ser escolhidos de acordo com as condições do local e as necessidades das mudas. A irrigação por gotejamento é recomendada para áreas com escassez hídrica, garantindo fornecimento eficiente de água diretamente na raiz. Alternativamente, pode-se utilizar regador ou mangueira, aplicando a água diretamente no “prato” formado ao redor da cova para retenção.

Deve-se evitar a aspersão aérea, que gera desperdício de água, assim como a irrigação em horários de sol forte, entre 10h e 16h, quando a evaporação é mais intensa e o risco de danos às mudas aumenta.

6.1.5 Manutenção pós-plantio

A manutenção pós-plantio é essencial para garantir o desenvolvimento saudável das mudas. A capina deve ser realizada regularmente, eliminando plantas invasoras em um raio de até 1 m ao redor da planta para evitar competição por nutrientes e água. A adubação varia conforme a espécie, e a reposição de nutrientes pode ser feita com matéria orgânica, como esterco curtido, também em intervalos semestrais. Além disso, a proteção física, por meio de grades metálicas, é indicada para prevenir danos causados por vandalismo e garantir maior segurança no período inicial de crescimento.

6.1.6 Adaptações para diferentes cenários urbanos

As adaptações para diferentes cenários urbanos devem considerar as características das espécies e as condições do espaço disponível. Em calçadas, priorizam-se espécies de porte compatível, com raízes pouco agressivas e copas que não interfiram na circulação ou na infraestrutura urbana. Em vias com grande fluxo, deve-se evitar espécies que produzam frutos grandes ou em excesso, reduzindo riscos e custos de manutenção.

Em praças e parques, é possível utilizar maior diversidade de espécies, incluindo aquelas de maior porte e valor paisagístico. O plantio em grupos pode criar efeitos visuais e proporcionar sombra, contribuindo para o conforto ambiental e o uso dos espaços. Assim, a escolha adequada das espécies para cada contexto urbano é fundamental para garantir uma arborização funcional, segura e sustentável.

6.1.6 Sinais de problemas

Os sinais de problemas no desenvolvimento das mudas devem ser observados com atenção, pois indicam necessidades de ajustes no manejo. Folhas murchas podem estar relacionadas tanto ao excesso quanto à falta de água, enquanto o amarelecimento geralmente aponta para déficit nutricional e os galhos secos podem refletir estresse pós-plantio. Para corrigir essas situações, recomenda-se reduzir a irrigação quando o solo estiver encharcado e aplicar *mulch*, como casca de madeira, a fim de conservar a umidade e melhorar as condições de desenvolvimento das plantas.

6.2 Monitoramento pós-plantio

Nos seis primeiros meses, recomenda-se realizar irrigação três vezes por semana, fornecendo em média 15 litros de água por muda, além de manter o tutoramento com estacas, a fim de assegurar o crescimento reto e estável. Para prevenir danos externos, é essencial a proteção com grades metálicas contra vandalismo, garantindo maior segurança no desenvolvimento das plantas em áreas urbanas.

CAPÍTULO 7

RECOMENDAÇÕES PARA PALMEIRAS



CAPÍTULO 7 - RECOMENDAÇÕES PARA PALMEIRAS

As palmeiras exigem cuidados específicos, pois seu crescimento e estrutura diferem significativamente de árvores dicotiledôneas. São amplamente utilizadas no paisagismo devido ao seu valor estético. No entanto, assim como as demais espécies arbóreas, a escolha inadequada da espécie para determinado local pode exigir intervenções frequentes. De modo geral, as palmeiras não são recomendadas para a arborização de calçadas, uma vez que a queda de folhas, frutos ou brácteas pode representar riscos, além da impossibilidade de condução sob redes elétricas e, no caso de espécies com múltiplos estipes, da obstrução do fluxo de pedestres.

Devido ao seu destaque visual, é mais apropriado o plantio de palmeiras em canteiros centrais de avenidas, onde seus efeitos paisagísticos são valorizados e os inconvenientes são minimizados.

Em espécies que apresentam queda natural de folhas, pode haver necessidade pontual de manejo. Contudo, para aquelas que não realizam esse processo de forma espontânea, a retirada da “saia” (folhas senescentes) deve ser evitada, a fim de preservar sua forma natural.

Nos casos em que a desfolha é natural, a remoção de folhas secas juntamente com a bainha não é considerada uma poda. Essa prática é recomendada principalmente em áreas com grande circulação de pessoas como escolas, praças e parques, para reduzir o risco de acidentes.

Quando houver excesso de folhas mais velhas amareladas, é fundamental investigar a causa antes da remoção. A deficiência de nutrientes, especialmente de potássio ou magnésio, pode estar envolvida e se agravar com podas inadequadas ou uso incorreto de fertilizantes, como o excesso de nitrogênio.

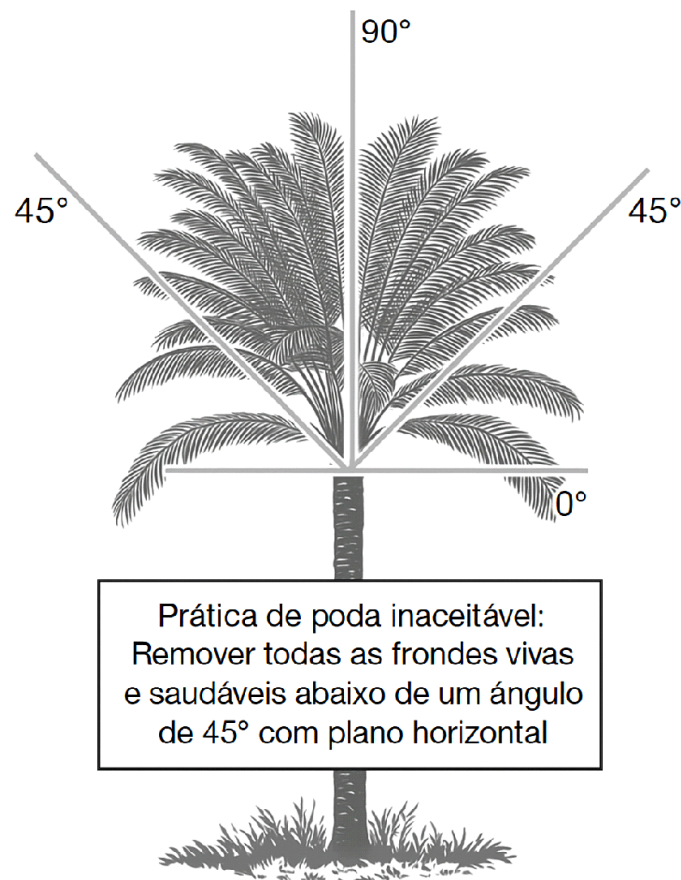
A retirada de folhas verdes e saudáveis deve ser evitada. Caso seja absolutamente necessária, recomenda-se manter as folhas que crescem na posição horizontal ou ascendente. A poda excessiva pode comprometer o desenvolvimento da palmeira e descaracterizar sua arquitetura natural.

7.1 Poda de palmeiras

A poda de palmeiras deve ter como objetivo principal a remoção apenas de folhas mortas, inflorescências secas ou estruturas que possam oferecer risco, evitando cortes desnecessários que prejudiquem a planta. Devem ser retiradas exclusivamente as folhas (frondes) completamente secas, com coloração entre 50% e 100% marrom, além de cachos florais e frutos secos. Também é indicada a retirada de folhas que apresentem risco de queda, especialmente quando localizadas sobre calçadas ou áreas de circulação de pessoas.

Na poda de palmeiras não devem ser retiradas folhas verdes, mesmo que estejam posicionadas nas partes mais baixas, pois são indispensáveis para a fotossíntese e o vigor da palmeira. O meristema apical, conhecido como “coração da palmeira”, jamais deve ser removido, já que sua eliminação resulta na morte da planta. Além disso, é preciso evitar podas excessivas, sendo recomendada a retirada de no máximo um terço das folhas por ano, garantindo o equilíbrio fisiológico e o desenvolvimento saudável da palmeira (Figura 17).

Figura 17: Exemplo de poda excessiva em palmeira.

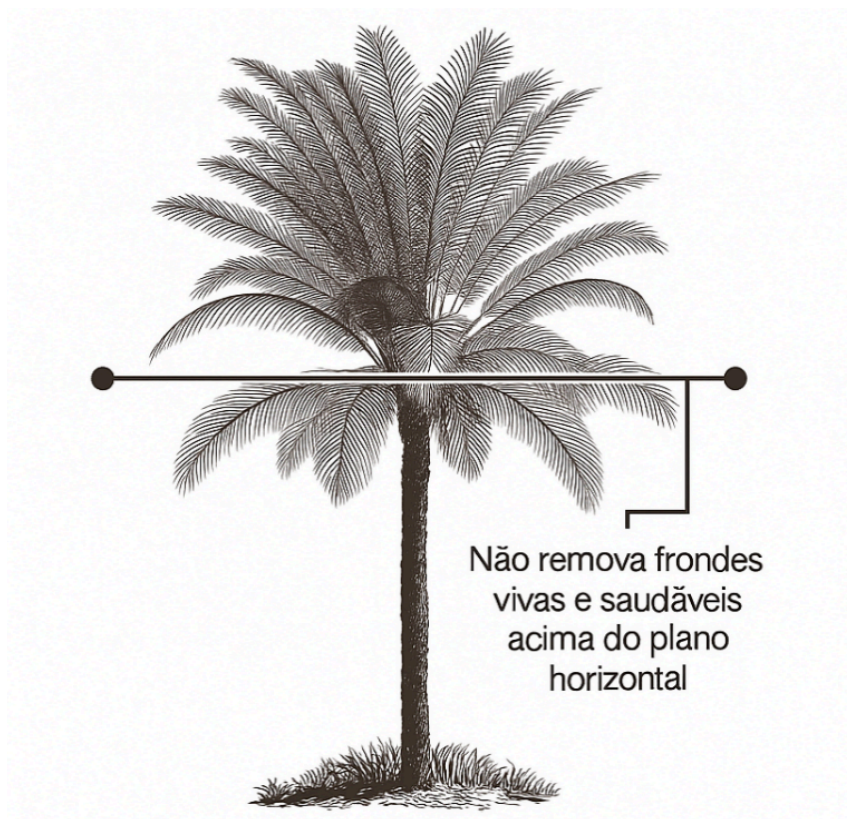


Fonte: Adaptada de Hayrton (2014).

7.2 Técnica correta

A técnica correta de poda de palmeiras consiste em realizar o corte das folhas a uma distância de 5 a 10 cm do estipe, evitando cortes rentes que possam causar danos à planta. Para isso, recomenda-se o uso de serrote ou facão bem afiado, de modo a garantir um corte limpo e sem esmagamento dos tecidos (Figura 18). Além disso, é fundamental não utilizar equipamentos de escalada que perfurem o estipe, pois esses ferimentos favorecem a entrada de pragas e doenças, comprometendo a saúde da palmeira.

Figura 18: Exemplo de poda correta em palmeiras.



Fonte: Adaptada de Hayrton (2014)

7.3 Riscos e segurança

Entre os perigos específicos relacionados às palmeiras destacam-se a queda de folhas pesadas, como as frondes do coqueiro (*Cocos nucifera*), que podem ultrapassar 15 kg, o crescimento próximo a fiações elétricas, considerando que muitas espécies atingem mais de 12 m de altura, e a queda de frutos duros, que podem causar acidentes ou danificar veículos.

Para reduzir esses riscos, recomenda-se a inspeção trimestral em áreas públicas e a remoção preventiva de cachos frutíferos em locais de grande circulação, especialmente em vias movimentadas.

CAPÍTULO 8

TÉCNICAS RESTAURADORAS EM ÁRVORES E TRATOS CULTURAIS OU PREVENTIVOS DE DOENÇAS E PRAGAS



CAPÍTULO 8 - TÉCNICAS RESTAURADORAS EM ÁRVORES E TRATOS CULTURAIS OU PREVENTIVOS DE DOENÇAS E PRAGAS

8.1 Técnicas restauradoras estruturais

8.1.1 Amarração e escoramento

A amarração e o escoramento são práticas indicadas para árvores que apresentam raízes comprometidas, trincas no tronco ou copas desbalanceadas, oferecendo maior estabilidade e segurança. Para isso, utilizam-se cintas de nylon expansível, que evitam danos à casca, e escoras de eucalipto tratado, garantindo resistência e durabilidade. A instalação deve ser feita com as escoras posicionadas em ângulo de 45°, mantendo a base enterrada para firmeza, enquanto as amarrações devem permitir o movimento natural da árvore, evitando fixação rígida que possa comprometer seu desenvolvimento (Figura 19).

Figura 19: Amarração e escoramento de árvore com trinca no tronco.



Fonte: Autores (2025).

8.1.2 Cinturão de proteção

O cinturão de proteção é recomendado para árvores localizadas em áreas de tráfego de veículos ou equipamentos, sendo construído com estacas de madeira ou metal associadas a tela metálica com aproximadamente 1 metro de altura, de modo a evitar impactos diretos no tronco.

8.1.3 Poda de emergência pós-tempestade

A poda de emergência pós-tempestade tem como objetivo remover galhos quebrados sem comprometer a estrutura da árvore, utilizando a técnica de corte seletivo até o colar do galho e aplicando cicatrizante em feridas maiores que 5 cm, o que favorece a recuperação e reduz riscos de infecções.

8.2 Tratos curativos para doenças

Quadro 9: Doenças fúngicas comuns.

Doença	Sintomas	Tratamento
Antracnose	Necrose foliar e ramos	Poda sanitária + calda bordalesa
Podridão radicular	Murcha e amarelecimento	Melhorar drenagem + aplicar <i>Trichoderma</i>

8.2.1 Técnicas de aplicação

As técnicas de aplicação de defensivos em árvores devem ser escolhidas de acordo com o tipo de produto e objetivo do controle. A injeção no tronco é indicada para fungicidas sistêmicos, utilizando injetores pressurizados que permitem a absorção direta pelo xilema da planta. Já a pulverização foliar deve ser realizada em horários mais frescos, preferencialmente

antes das 10h ou após as 16h, para reduzir a evaporação e garantir maior eficiência na cobertura das folhas.

8.3 Controle de pragas urbanas

Quadro 10: Pragas frequentes e controle.

Praga	Danos	Manejo
Broca-do-tronco	Orifícios e serragem	Injeção de inseticida + remoção manual
Cochonilhas	Melada e fumagina*	Óleo mineral ou sabão potássico
Formigas cortadeiras	Desfolhação	Iscas granuladas (sulfluramida)

* A fumagina é um problema comum associado à infestação por cochonilhas. Esses insetos sugadores excretam uma substância açucarada, que serve de substrato para o desenvolvimento de fungos escuros na superfície das folhas, ramos e frutos. Embora a fumagina não penetre nos tecidos vegetais, sua presença forma uma camada que reduz a incidência de luz, comprometendo a fotossíntese e a respiração das plantas. Como consequência, observa-se redução no crescimento, enfraquecimento geral e perda do valor estético, além de maior suscetibilidade a outros estresses. O controle das cochonilhas é, portanto, essencial para prevenir a ocorrência e os danos da fumagina.

8.3.1 Controle biológico

O controle biológico de pragas em árvores baseia-se na utilização de inimigos naturais e bioinsumos para reduzir populações de forma sustentável. Entre os inimigos naturais, destacam-se as joaninhas, eficazes no controle de pulgões, e a vespa parasitóide, utilizada contra brocas. Já os bioinsumos incluem microrganismos como *Bacillus thuringiensis*, indicado para lagartas, e *Beauveria bassiana*, aplicado no manejo de brocas, promovendo controle biológico seguro e ambientalmente responsável.

8.4 Técnicas preventivas

Dentre as técnicas preventivas de árvores inclui estratégias como fortalecimento imunológico, barreiras físicas e monitoramento periódico. Para o fortalecimento imunológico, recomenda-se adubação equilibrada com NPK e micronutrientes, como zinco e magnésio, e a aplicação foliar de bioestimulantes, como aminoácidos e extratos de algas, que promovem maior resistência a estresses e ataques de pragas. As barreiras físicas incluem o uso de pasta barrier, à base de cal e cobre, aplicada em cortes de poda para proteção contra brocas, e anel de cobre em troncos, que impede o acesso de formigas. O monitoramento periódico deve ser realizado por meio de inspeções visuais a cada três meses, observando sinais de pragas e doenças, e utilização de armadilhas com feromônios para acompanhar a presença de brocas, permitindo ações preventivas e corretivas de forma eficiente.

8.5 Protocolo para árvores estressadas

O protocolo para árvores estressadas inclui medidas específicas para recuperação após obras e técnicas de manejo radicular. Na recuperação pós-obra, é recomendada a realização de podas radiculares prévias para reduzir o impacto de construções próximas, aliada à irrigação suplementar, aplicada duas vezes por semana, com cerca de 30 litros por árvore, durante seis meses, garantindo reposição hídrica adequada.

8.6 Normas e limitações

O uso de produtos químicos em áreas urbanas deve obedecer rigorosamente às normas e limitações legais. No caso de defensivos agrícolas, é necessário seguir a legislação vigente sobre agrotóxicos (Lei 7.802/1989), garantindo aplicação segura e responsável. Devem ser observadas restrições urbanas, evitando pulverizações aéreas próximas a corpos d'água, escolas ou locais de grande circulação de pessoas. Além disso, o descarte das embalagens de defensivos deve respeitar a Lei 12.305/2010, que prevê a logística reversa e a destinação adequada dos resíduos, minimizando impactos ambientais e riscos à saúde pública.

CAPÍTULO 9

REGRAS E PRIORIDADES PARA SERVIÇOS ARBÓREOS



CAPÍTULO 9 - REGRAS E PRIORIDADES PARA SERVIÇOS ARBÓREOS

9.1 Critérios para poda

As regras e prioridades para serviços arbóreos devem seguir critérios claros quanto aos tipos de poda autorizados. A poda de segurança é realizada para remover galhos mortos, doentes ou que representem risco iminente à segurança de pessoas e estruturas. A poda de condução visa à formação estrutural de árvores jovens, geralmente com até cinco anos, garantindo crescimento equilibrado. A poda de contenção consiste na redução controlada da copa para evitar conflitos com infraestrutura urbana, como fios elétricos e edificações, enquanto a poda de levantamento eleva a copa, liberando espaço vertical, especialmente em calçadas, mantendo uma altura mínima de 2,5 metros.

As restrições para serviços de poda estabelecem limites claros para proteger a saúde das árvores. É proibida a “toparia”, ou seja, cortes horizontais indiscriminados, bem como a remoção de mais de 25% da copa viva em uma única intervenção. Além disso, podas não devem ser realizadas durante o período reprodutivo da planta, como floração ou frutificação, exceto em situações de emergência.

Quanto aos padrões técnicos, os cortes devem ser feitos junto ao colar do galho, sem deixar tocos, e as ferramentas devem ser desinfetadas entre árvores, utilizando álcool 70% ou água sanitária, prevenindo a disseminação de patógenos. Por fim, é importante manter documentação fotográfica pré e pós-intervenção, garantindo controle e registro das práticas realizadas.

9.2 Regras para remoção, transplântio e supressão

As regras para remoção, transplante e supressão de árvores estabelecem critérios claros para garantir segurança e conformidade legal. A remoção é autorizada apenas para árvores mortas ou irrecuperáveis, mediante laudo técnico, em casos de risco comprovado, como inclinação superior a 30° ou raízes danificando infraestrutura sem possibilidade de contenção, ou quando há conflito irremediável com redes elétricas ou edificações.

O transplântio é indicado para árvores adultas saudáveis com até 20 cm de DAP, especialmente quando obras de infraestrutura inviabilizam sua manutenção no local, sendo necessário realizar podas radiculares preparatórias com antecedência de seis meses ou métodos de toras para preservação de raízes pivotantes. Em alguns casos pode ser realizado plantio com árvores de DAP >20 cm desde que feitas as recomendações adequadas.

Já a supressão de árvores exige compensação ambiental de acordo com Anexo II da Instrução Normativa SEMMAM Nº 1 DE 02/02/2018, além de autorização do órgão ambiental municipal e condução de um processo administrativo formal, garantindo legalidade e sustentabilidade no manejo urbano.

Conforme a Instrução Normativa (IN) nº 01 da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMAM) de 02 de fevereiro de 2018, que dispõe e regulamenta os procedimentos relativos ao corte e poda de árvore e supressão vegetal em áreas privadas e públicas no município de São Luís/MA, segue o procedimento legal:

Art. 6º A poda, o corte, a supressão de vegetação, assim como a limpeza de área nos locais previstos no art. 1º, dependerão de prévia Autorização desta Secretaria Municipal do Meio Ambiente, a ser emitida após o preenchimento do requerimento padrão juntamente com os documentos solicitados.

§ 1º As referidas Autorizações dependerão do prévio pagamento de taxa e, se cabível, assinatura do Termo de Compensação pelo Requerente ou Representante Legal;

§ 2º Poderão ser exigidos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente outros documentos e informações complementares além dos previstos no *check list* e requerimento padrão.

Art. 8º A Secretaria Municipal do Meio Ambiente adotará, quando do recebimento dos pedidos de Autorizações para limpeza de área/supressão vegetal/poda ou corte de árvore e afins, as seguintes providências:

I - A vistoria do local e das espécies vegetais sobre as quais se refere o pedido, visando a aferir a possibilidade, legalidade e necessidade da solicitação;

II - Após a vistoria, será emitido, através do Laudo Técnico, um parecer definitivo assinado por um dos técnicos.

Art. 9º Se da execução da poda resultar na morte da árvore, serão adotadas as medidas compensatórias previstas na presente Instrução Normativa.

Art. 10. O requerimento padrão para solicitação de Autorização para limpeza de árvore/supressão vegetal/poda ou corte de árvore e afins deve ser instruído pelos seguintes documentos:

I - Documentos do Requerente: Contrato Social, Cartão CNPJ, RG/CPF do representante legal se pessoa jurídica e RG/CPF se pessoa física;

II - Documento que ateste a legalidade do uso do imóvel;

III - Licença Prévia ou Licença Única se for o caso;

IV - Certidão Negativa de Débitos Municipais;

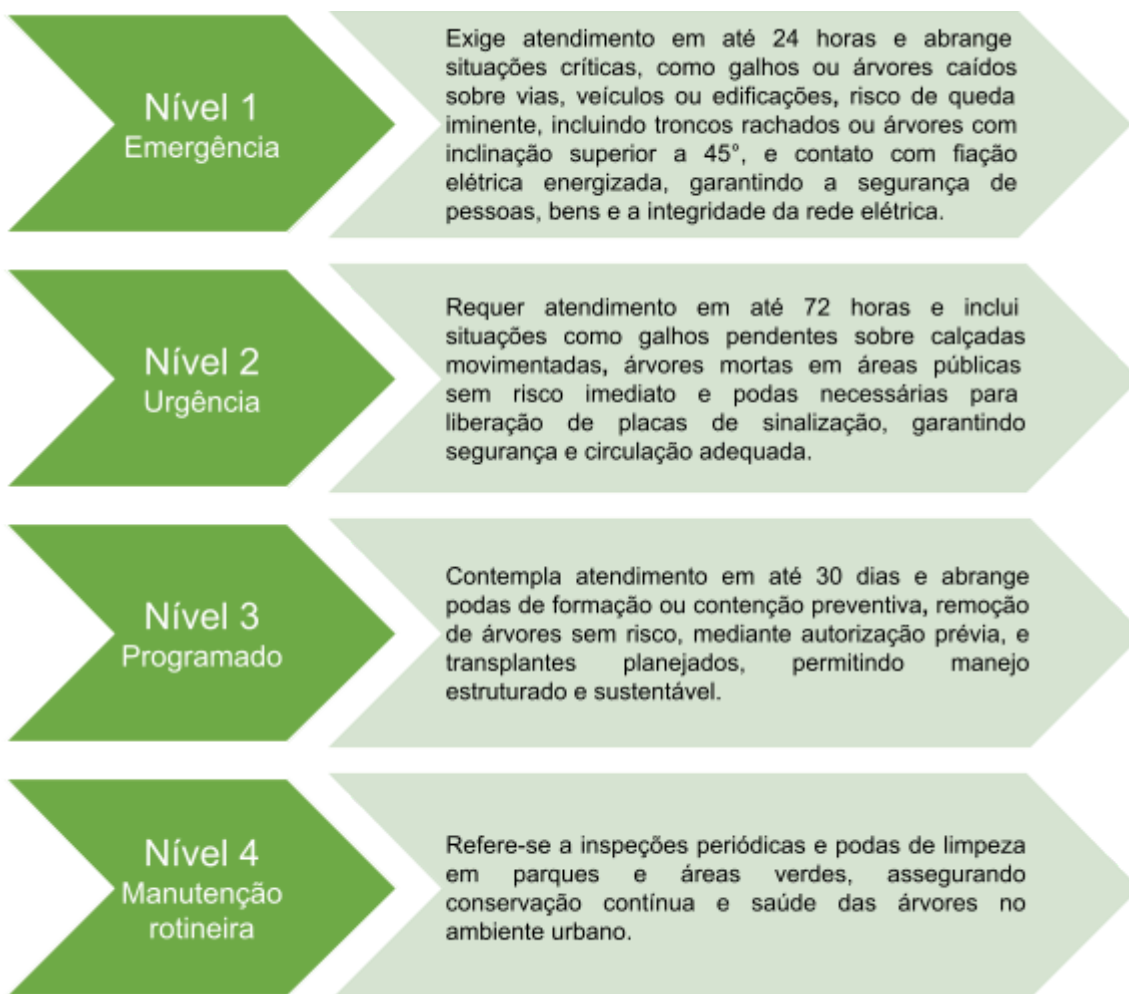
V - Inventário Florestal, se for o caso;

VI - Memorial descritivo, se for o caso.

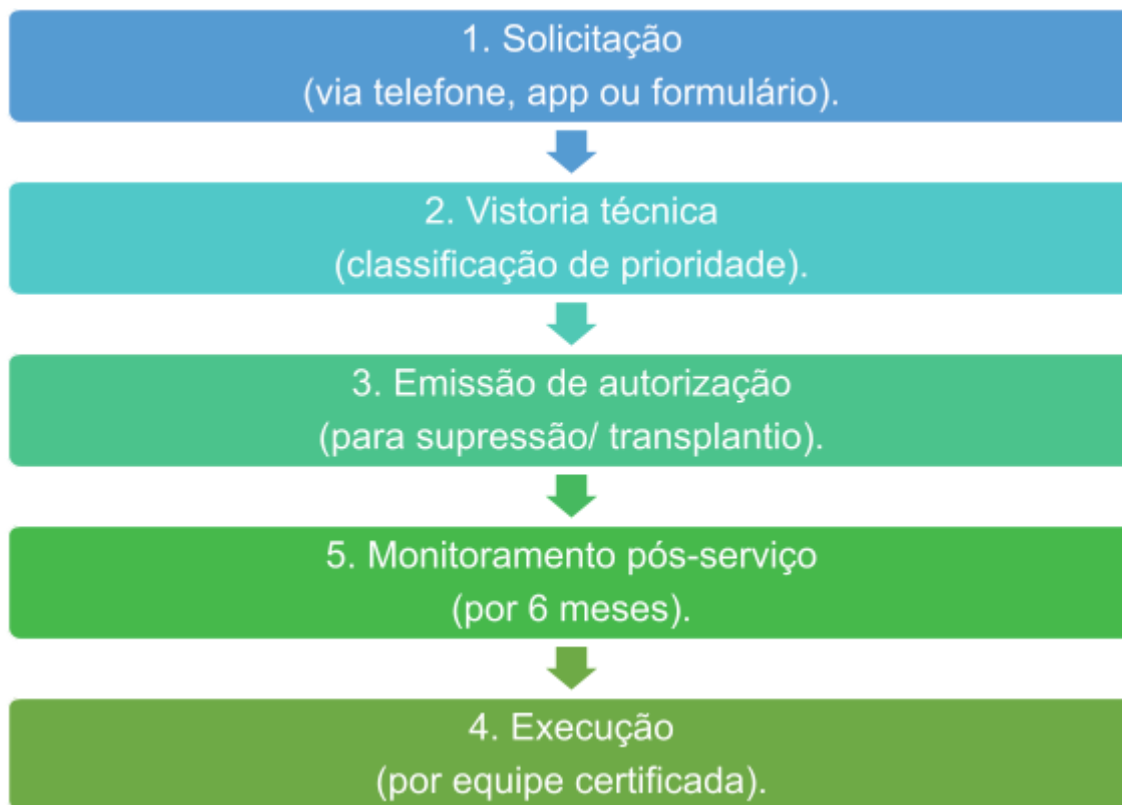
Parágrafo único. Após a vistoria, havendo necessidade, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, através do seu corpo técnico, poderá solicitar a apresentação de outros documentos necessários à instrução do processo e avaliação da solicitação.

9.3 Estabelecimento de prioridades de atendimento

O estabelecimento de prioridades de atendimento em serviços arbóreos define ações rápidas conforme o risco apresentado.



9.4 Fluxograma de atendimento



CAPÍTULO 10

GESTÃO DE RESÍDUOS E COMPOSTAGEM



CAPÍTULO 10 - GESTÃO DE RESÍDUOS E COMPOSTAGEM

A poda e a remoção de árvores em áreas urbanas geram grandes volumes de resíduos lenhosos e foliares. Uma gestão adequada desses materiais é essencial para reduzir impactos ambientais, promover a economia circular e evitar desperdícios. Este tópico apresenta as melhores práticas para destinação, processamento e reaproveitamento dos resíduos arbóreos.

10.1 Classificação dos resíduos

A classificação dos resíduos arbóreos considera tanto o tipo de material quanto sua destinação adequada. Entre os materiais comuns, os galhos finos com diâmetro inferior a 5 cm são ideais para trituração rápida e compostagem, enquanto os ramos grossos (5-20 cm) requerem processamento mecânico, como trituração ou corte para lenha. Troncos maiores que 20 cm podem ser serrados para produção de madeira de reuso ou móveis urbanos, e folhas e flores, ricos em nitrogênio, são excelentes para compostagem.

Já os resíduos problemáticos, como galhos contaminados com tintas, pregos ou plásticos, devem ser separados para descarte adequado, e aqueles com sinais de doenças ou pragas, como fungos ou brocas, exigem tratamento térmico antes de serem incorporados à compostagem, prevenindo a disseminação de agentes nocivos.

10.2 Técnicas de processamento

As técnicas de processamento de resíduos arbóreos incluem trituração, compostagem e reutilização direta, cada uma com finalidades específicas.

Na trituração, utilizam-se trituradores móveis ou fixos, com capacidade de 10 a 50 m³/hora, produzindo cavacos para cobertura de jardins (*mulch*) ou como biomassa energética e astilhas (hastes pequenas, lascas, estilhaços), aplicadas em paisagismo e compostagem.

A compostagem é realizada preferencialmente em leiras estáticas com viragem periódica, mantendo uma proporção de três partes de material carbonoso, como galhos, para

uma parte nitrogenada, como folhas, com tempo de maturação de 3 a 6 meses, dependendo das condições climáticas.

Na reutilização direta, galhos inteiros podem ser usados em cercas vivas, bordas de canteiros ou abrigos para fauna, enquanto troncos maiores podem ser transformados em bancos, esculturas ou estruturas de playgrounds, promovendo reaproveitamento sustentável e funcional dos resíduos

Quadro 11: Destinação final sustentável.

Resíduo	Destinação Ideal	Benefício
Cavaco de galhos	Cobertura de solo (<i>mulching</i>)	Reduz erosão e evaporação de água
Composto orgânico	Adubo para jardins públicos	Melhora fertilidade do solo
Lenha	Doação para comunidades carentes	Alternativa energética sustentável
Madeira serrada	Marcenaria urbana ou mobiliário	Valoriza resíduos como matéria-prima

10.3 Normas e boas práticas

As normas e boas práticas no manejo de resíduos arbóreos envolvem o cumprimento da legislação vigente e cuidados com a segurança dos operadores.

No âmbito legal, destaca-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), que proíbe lixões e exige a implementação de logística reversa, além da necessidade de observar regulamentações municipais para transporte e processamento dos resíduos.

Quanto à segurança no manejo, é obrigatório o uso de EPIs, como luvas, óculos e protetor auricular, especialmente para operadores de trituradores. Adicionalmente, recomenda-se inspeção prévia dos galhos para evitar metais, pedras ou outros materiais que possam danificar os equipamentos, e manter um afastamento mínimo de 10 metros de áreas habitadas durante a trituração, devido a ruído e poeira gerados.

10.4 Modelo de gestão circular

O modelo de gestão circular para resíduos de poda prevê etapas integradas de coleta, processamento, reinserção e monitoramento.

Inicialmente, realiza-se a coleta seletiva, separando galhos, folhas e troncos já no momento da poda. Em seguida, ocorre o processamento, por meio de trituração e compostagem, de acordo com a classe de cada resíduo. A reinserção dos produtos processados inclui a aplicação do composto em canteiros urbanos e na recuperação de áreas degradadas, enquanto os cavacos são utilizados na manutenção de parques e praças. Por fim, o monitoramento acompanha os benefícios econômicos, como a redução de custos com aterro sanitário.

Um exemplo de eficiência desse modelo mostra que uma cidade de médio porte pode processar 500 toneladas anuais de resíduos de poda, gerando 300 toneladas de composto, economizando cerca de R\$ 50 mil em fertilizantes, e 200 toneladas de cavaco, evitando despesas com descarte em aterros.

CAPÍTULO 11

LISTA DE ESPÉCIES RECOMENDADAS



CAPÍTULO 11 - LISTA DE ESPÉCIES RECOMENDADAS

Quadro 12: Espécies nativas e exóticas recomendadas para arborização do município de São Luis/MA.

Abacateiro Nome científico: <i>Persea americana</i> Mill.	Origem: Exótica (América Central)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 20,0 m
	Tronco/base: 100 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Mar-Set / Mai-Out
	Risco ecológico: ⚠ Moderado
	Justificativa do risco: Frutífera com grande atração faunística; manejo de frutos.
	Observações para o manejo: Frutífera adaptada; exige drenagem e sol.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques e quintais
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques e quintais
Abriçó-de-macaco Nome científico: <i>Couroupita guianensis</i>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 35,0 m
	Tronco/base: 90 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Nov-Mai / Out-Abr
	Risco ecológico: ✅ Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Frutos grandes e pendentes — evitar plantio próximo a áreas de circulação intensa.
	Indicação de onde plantar: Parques e bosques
	Indicação de onde plantar: Parques e bosques
Acácia-amarela Nome científico: <i>Vachellia farnesiana</i>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 7,0 m
	Tronco/base: 35 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jul-Set / Out-Jan
	Risco ecológico: ✅ Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Espécie de pequeno porte, adequada para cercas vivas e bordas.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, estacionamentos e vias públicas
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, estacionamentos e vias públicas
Açaí Nome científico: <i>Euterpe oleracea</i>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência no Maranhão)
	Hábito: Palmeira
	Copa: Rala
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 25,0 m
	Tronco/base: 20 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: durante o ano todo
	Risco ecológico: ✅ Baixo

	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Prefere locais úmidos; multiplicação por estacas/espécimens agrupados.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças e quintais
<p>Acapu</p> <p>Nome científico: <i>Vouacapoua americana</i></p>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 36,0 m
	Tronco/base: 50-90 cm / cilíndrica ou acanalada
	Flores/frutos: Jan-Mar / Abril-Maio
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Espécie ameaçada — evitar corte; plantar em áreas de conservação urbana.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças
<p>Amendoeira</p> <p>Nome científico: <i>Terminalia catappa L.</i></p>	Origem: Exótica (Ásia)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Superficial
	Altura máxima: 25,0 m
	Tronco/base: 150 cm / sapopema
	Flores/frutos: Ago-Dez / Dez-Mar
	Risco ecológico: <input type="checkbox"/> Moderado
	Justificativa do risco: Sombreamento e serapilheira abundante; pode afetar sub-bosque local.
	Observações para o manejo: Excelente sombra; evitar proximidade de calçadas estreitas.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques e praças
<p>Amescla</p> <p>Nome científico: <i>Protium heptaphyllum</i></p>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 40,0 m
	Tronco/base: 65 cm
	Flores/frutos: Jul-Dez / Jul-Dez
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Espécie de grande porte; bom para áreas de conservação urbana.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, estacionamentos e vias públicas
<p>Angelim</p> <p>Nome científico: <i>Andira legalis</i></p>	Origem: Nativa (Brasil)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Superficial
	Altura máxima: 40,0 m
	Tronco/base: 40 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Out-Nov / Fev-Mar

	<p>Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo</p> <p>Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.</p> <p>Observações para o manejo: Espécie de grande porte; plantar em áreas amplas e protegidas.</p> <p>Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, margens de rios, nascentes, Parques, bosques, UCs e quintais</p>
<p>Angico</p> <p>Nome científico: <i>Anadenanthera colubrina</i></p>	<p>Origem: Nativa (Brasil)</p> <p>Hábito: Árvore</p> <p>Copa: Densa</p> <p>Raiz: Subterrânea</p> <p>Altura máxima: 25,0 m</p> <p>Tronco/base: 30 cm / cilíndrica</p> <p>Flores/frutos: Jul-Nov / Abr-Out</p> <p>Risco ecológico: <input type="checkbox"/> Moderado</p> <p>Justificativa do risco: Fixadora de N; pode alterar nutrição do solo em alta densidade.</p> <p>Observações para o manejo: Adequado para recomposição de bordas e áreas antropizadas.</p> <p>Indicação de onde plantar: Parques, bosques, margens e nascentes de rios, e UCs</p>
<p>Araticum</p> <p>Nome científico: <i>Annona coriacea</i></p>	<p>Origem: Nativa (Brasil)</p> <p>Hábito: Árvore</p> <p>Copa: Média</p> <p>Raiz: Subterrânea</p> <p>Altura máxima: 15,0 m</p> <p>Tronco/base: 30 cm / cilíndrica</p> <p>Flores/frutos: Jul-Dez / Jul-Dez</p> <p>Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo</p> <p>Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.</p> <p>Observações para o manejo: Manter polinização (insetos); manejo de frutos para evitar queda em calçadas.</p> <p>Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, margens e nascentes de rios, e UCs</p>
<p>Ariri/pati</p> <p>Nome científico: <i>Syagrus cocoides</i></p>	<p>Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)</p> <p>Hábito: Palmeira</p> <p>Copa: Rala</p> <p>Raiz: Subterrânea</p> <p>Altura máxima: 9,0 m</p> <p>Tronco/base: 10 cm / cilíndrica</p> <p>Flores/frutos: Jun-Out / Jan-Abr</p> <p>Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo</p> <p>Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.</p> <p>Observações para o manejo: Pequeno porte — adequado para jardins e estacionamentos.</p> <p>Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, estacionamentos e vias públicas</p>
<p>Arocira</p>	<p>Origem: Nativa (Brasil)</p> <p>Hábito: Árvore</p> <p>Copa: Média</p>

<p>Nome científico: <i>Myracrodruon urundeuva</i></p>	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 30,0 m
	Tronco/base: 30-60 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Mai-Jul / Jun-Ago
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Espécie seca-adaptada; plantar em áreas com boa insolação.
Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças e quintais	
<p>Babaçu</p> <p>Nome científico: <i>Attalea speciosa</i></p>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Palmeira
	Copa: Média
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 10,0 m
	Tronco/base: 30 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Set-Nov / Jun-Out
	Risco ecológico: <input type="checkbox"/> Moderado
	Justificativa do risco: Dominância potencial; pode formar monodominância em mosaicos abertos.
	Observações para o manejo: Frutífera regional; proteger de ervas daninhas em viveiro e ao plantar.
Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, matas ciliares e UCs	
<p>Bacaba-de-leque</p> <p>Nome científico: <i>Oenocarpus distichus</i></p>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia)
	Hábito: Palmeira
	Copa: Rala
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 20,0 m
	Tronco/base: 40 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jan-Abr / Set-Nov
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Prefere solos mais úmidos; uso ornamental e frutífero.
Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, avenidas, jardins e quintais	
<p>Bacuri</p> <p>Nome científico: <i>Platonia insignis</i></p>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia)
	Hábito: Árvore
	Copa: Média
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 30,0 m
	Tronco/base: 150 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Ago-Dez / Nov-Mar
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Espécie de grande porte — plantar em áreas com espaço suficiente.
Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, margens e nascentes de rios, UCs e quintais	
Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência no Maranhão)	

Baru Nome científico: <i>Dipteryx alata</i>	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 20,0 m
	Tronco/base: 70 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Out-Jan / Set-Out
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Espécie frutífera; reservar espaço para desenvolvimento.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, vias urbanas, jardins e quintais
Buriti Nome científico: <i>Mauritia flexuosa</i>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Palmeira
	Copa: Rala
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 40,0 m
	Tronco/base: 60 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Nov-Dez / Nov-Fev
	Risco ecológico: <input type="checkbox"/> Moderado
	Justificativa do risco: Tende a formar populações densas em áreas alagadas; altera luz e regeneração.
	Observações para o manejo: Espécie de várzea — plantar em áreas alagáveis ou margens úmidas.
Indicação de onde plantar: Margens de rios, nascentes e UCs	
Cajá Nome científico: <i>Spondias mombin</i> L.	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 25,0 m
	Tronco/base: 60 cm / sapopema
	Flores/frutos: Out-Dez / Dez-Fev
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
Indicação de onde plantar: Parques, bosques e quintais	
Caju Nome científico: <i>Anacardium occidentale</i> L.	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 10,0 m
	Tronco/base: 40 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jun-Nov / Set-Jan
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Podas de formação; tolerante a solos bem drenados.
Indicação de onde plantar: Parques, bosques e quintais	

<p>Canafístula</p> <p>Nome científico: <i>Cassia ferruginea</i></p>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência no Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 15,0 m
	Tronco/base: 70 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Set-Dez / Jul-Out
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Boa para paisagismo; florescimento ornamental.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, e vias públicas
<p>Carnaúba</p> <p>Nome científico: <i>Copernicia prunifera</i></p>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência no Maranhão)
	Hábito: Palmeira
	Copa: Rala
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 15,0 m
	Tronco/base: 40 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jun-Dez / Jul-Dez
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Tolerante à seca; bom para vias públicas e paisagismo aberto.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças e vias públicas
<p>Cássia-de-sião</p> <p>Nome científico: <i>Senna siamea (Lam.) H.S.Irwin & Barneby</i></p>	Origem: Exótica (Sudeste Asiático, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 12,0 m
	Tronco/base: 50 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jan-Jun
	Risco ecológico: <input type="checkbox"/> Moderado
	Justificativa do risco: Requer monitoramento; avaliar contexto de plantio urbano.
	Observações para o manejo: Tolerante à poda; boa para arborização urbana.
	Indicação de onde plantar: Praças e vias públicas
<p>Chuva-de-ouro</p> <p>Nome científico: <i>Cassia fistula L.</i></p>	Origem: Exótica (Sudeste da Ásia, com ocorrência no Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Rala
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 18,0 m
	Tronco/base: 40 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Set-Mai / Set-Dez
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Amplamente usada como ornamental; risco baixo a moderado dependendo do local.

	Observações para o manejo: Excelente floração; evitar áreas muito sombreadas.	
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças e estacionamentos	
<p>Copaíba</p> <p>Nome científico: <i>Copaifera langsdorffii</i></p>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência no Maranhão)	
	Hábito: Árvore	
	Copa: Densa	
	Raiz: Subterrânea	
	Altura máxima: 30,0 m	
	Tronco/base: 80 cm / cilíndrica	
	Flores/frutos: Nov-Fev / Mai-Out	
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo	
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.	
	Observações para o manejo: Espécie valiosa medicinalmente; plantar em áreas abertas e parques.	
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, margens e nascentes de rios, e UCs	
		Origem: Exótica (Sudeste Asiático ou da Melanésia, com ocorrência no Maranhão)
	<p>Coqueiro</p> <p>Nome científico: <i>Cocos nucifera L.</i></p>	Hábito: Palmeira
Copa: Rala		
Raiz: Subterrânea		
Altura máxima: 25,0 m		
Tronco/base: 25 cm / cilíndrica		
Flores/frutos: Durante o ano todo		
Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo		
Justificativa do risco: Espécie costeira tradicional; baixa tendência invasiva em áreas urbanas se manejada.		
Observações para o manejo: Espécie costeira; evitar sob fiação elétrica.		
Indicação de onde plantar: Bosques e quintais		
		Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
<p>Córdia-amarela</p> <p>Nome científico: <i>Cordia scabrifolia</i></p>		Hábito: Árvore
		Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea	
	Altura máxima: 30,0 m	
	Tronco/base: 40 cm / cilíndrica	
	Flores/frutos: Mar-Nov / Nov-Dez	
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo	
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.	
	Observações para o manejo: Adequada para matas ciliares; favorecer regeneração natural.	
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, matas ciliares e UCs	
		Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	<p>Fava de corda</p> <p>Nome científico: <i>Parkia pendula</i></p>	Hábito: Árvore
		Copa: Densa
Raiz: Subterrânea		
Altura máxima: 30,0 m		
Tronco/base: 100 cm / cilíndrica		
Flores/frutos: Jul-Dez / Jul-Dez		
Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo		

	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Floração atrai polinizadores; bom para áreas de conservação urbana.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, e vias públicas
<p>Fava silim</p> <p>Nome científico: <i>Enterolobium contortisiliquum</i></p>	Origem: Nativa (Brasil)
	Hábito: Árvore
	Copa: Rala
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 30,0 m
	Tronco/base: 95 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jul-Dez / Jul-Dez
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Sombra ampla; cuidado com raízes em calçadas.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, UCs, estacionamentos, vias públicas e quintais
<p>Fava tapiririca</p> <p>Nome científico: <i>Dimorphandra mollis</i></p>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência no Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 25,0 m
	Tronco/base: 35 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Nov-Jan / Jun-Set
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Espécie de zona seca a semidecídua; observar espaçamento.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, margens e nascentes de rios, e UCs
<p>Flamboyant</p> <p>Nome científico: <i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.</p>	Origem: Exótica (Madagascar, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Média
	Raiz: Superficial
	Altura máxima: 15,0 m
	Tronco/base: 100 cm / sapopema
	Flores/frutos: Set-Fev / Nov-Mai
	Risco ecológico: <input type="checkbox"/> Moderado
	Justificativa do risco: Raízes superficiais agressivas; sombra intensa que limita sub-bosque.
	Observações para o manejo: Floração ornamental; raízes agressivas — evitar calçadas.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques e praças
<p>Garapa</p> <p>Nome científico: <i>Apuleia leiocarpa</i></p>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Média
	Raiz: Superficial
	Altura máxima: 35,0 m
	Tronco/base: 60-90 cm / acanalada ou sapopema

	<p>Flores/frutos: Ago-Out / Jan-Fev</p> <p>Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo</p> <p>Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.</p> <p>Observações para o manejo: Espécie de madeira nobre — conservar; plantar em áreas protegidas.</p> <p>Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças</p>
<p>Gonçalo-alves</p> <p>Nome científico: <i>Astronium fraxinifolium</i></p>	<p>Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência no Maranhão)</p> <p>Hábito: Árvore</p> <p>Copa: Média</p> <p>Raiz: Subterrânea</p> <p>Altura máxima: 12,0 m</p> <p>Tronco/base: 80 cm / cilíndrica, às vezes com sapopemas</p> <p>Flores/frutos: Ago-Set / Out-Nov</p> <p>Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo</p> <p>Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.</p> <p>Observações para o manejo: Madeira valorizada — evitar podas drásticas; necessita espaço.</p> <p>Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, margens e nascentes de rios, e UCs</p>
<p>Guanani</p> <p>Nome científico: <i>Symphonia globulifera</i></p>	<p>Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)</p> <p>Hábito: Árvore</p> <p>Copa: Densa</p> <p>Raiz: Superficial</p> <p>Altura máxima: 40,0 m</p> <p>Tronco/base: 60 cm / raízes adventícias</p> <p>Flores/frutos: Jul-Dez / Jul-Dez</p> <p>Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo</p> <p>Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.</p> <p>Observações para o manejo: Raízes adventícias — evitar plantio junto a estruturas rígidas.</p> <p>Indicação de onde plantar: Parques, bosques, margens e nascentes de rios, e UCs</p>
<p>Guimélia</p> <p>Nome científico: <i>Gmelina arborea</i> Roxb.</p>	<p>Origem: Exótica (Sudeste Asiático)</p> <p>Hábito: Árvore</p> <p>Copa: Média</p> <p>Raiz: Subterrânea</p> <p>Altura máxima: 25,0 m</p> <p>Tronco/base: 20 cm / cilíndrica</p> <p>Flores/frutos: Ago-Nov / Jul-Abr</p> <p>Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo</p> <p>Justificativa do risco: Crescimento rápido, mas risco moderado; pode ser usado em arborização controlada.</p> <p>Observações para o manejo: Rápido crescimento; ideal para sombreamento rápido.</p> <p>Indicação de onde plantar: Parques, bosques e praças</p>
<p>Inajá/anajá</p>	<p>Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)</p> <p>Hábito: Palmeira</p> <p>Copa: Rala</p> <p>Raiz: Subterrânea</p>

Nome científico: <i>Attalea maripa</i>	Altura máxima: 10,0 m
	Tronco/base: 25 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jun-Out / Jan-Abr
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Bom para arborização de grande porte; manter afastado de fiação.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, estacionamentos e vias públicas
Ingá Nome científico: <i>Inga marginata</i>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 15,0 m
	Tronco/base: 50 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jun-Jul / Jun-Dez
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Frutífera; bom para enriquecimento de mata e quintais.
Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, margens e nascentes de rios, UCs e quintais	
Ingá de metro Nome científico: <i>Inga edulis</i>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 15,0 m
	Tronco/base: 60 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jun-Dez
	Risco ecológico: <input type="checkbox"/> Moderado
	Justificativa do risco: Sombreamento intenso e fixação de N; monitorar regeneração de sub-bosque.
	Observações para o manejo: Frutífera apreciada; manejo de queda de frutos em áreas públicas.
Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, e vias públicas	
Ingá ferrugem Nome científico: <i>Inga disticha</i>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 10,0 m
	Tronco/base: 30 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Dez-Jan / Mar-Abr
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Boa para sombreamento e restauro de áreas ripárias.
Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, e vias públicas	
	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Árvore

<p>Ingá pé-de-galinha</p> <p>Nome científico: <i>Inga laurina</i></p>	Copa: Média
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 15,0 m
	Tronco/base: 70 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jun-Dez
	Risco ecológico: ⚠ Moderado
	Justificativa do risco: Pode formar densos povoamentos em restauração sem manejo.
	Observações para o manejo: Espécie adequada para corredores urbanos e sombreamento.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, e vias públicas
	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
<p>Ipê-amarelo-da-mata</p> <p>Nome científico: <i>Handroanthus serratifolius</i></p>	Hábito: Árvore
	Copa: Média
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 35,0 m
	Tronco/base: 80 cm / cilíndrico
	Flores/frutos: Jun-Nov / Set-Jan
	Risco ecológico: ✅ Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Excelente para paisagismo urbano por floração; evitar compactação do solo.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, estacionamentos e vias públicas
<p>Ipê-branco</p> <p>Nome científico: <i>Tabebuia roseoalba</i></p>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência no Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Média
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 16,0 m
	Tronco/base: 50 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jul-Set / Ago-Out
	Risco ecológico: ✅ Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Boa para corredores urbanos; tolera podas de formação.
Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praça e vias públicas	
<p>Ipê-de-jardim</p> <p>Nome científico: <i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth</p>	Origem: Exótica (México e sul dos EUA)
	Hábito: Árvore
	Copa: Média
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 7,0 m
	Tronco/base: 25 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Abr-Set / Ago-Dez
	Risco ecológico: ✅ Baixo
	Justificativa do risco: Planta ornamental pioneira; pouco invasiva em áreas naturais do MA.
	Observações para o manejo: Floração intensa; ideal para paisagismo urbano.
Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças e estacionamentos	
	Origem: Nativa (Brasil)
	Hábito: Árvore

<p>Ipê-rosa</p> <p>Nome científico: <i>Handroanthus heptaphyllus</i></p>	Copa: Média
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 35,0 m
	Tronco/base: 150 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jul-Set / Ago-Nov
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Floração vistosa — ideal para praças; poda de formação recomendada.
<p>Jacarandá</p> <p>Nome científico: <i>Jacaranda copaia</i></p>	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, estacionamentos e vias públicas
	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Média
	Raiz: Superficial
	Altura máxima: 35,0 m
	Tronco/base: 75 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jul-Dez / Out-Mar
<p>Jambo</p> <p>Nome científico: <i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. & L.M.Perry</p>	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Raiz superficial — evitar plantar próximo a calçadas e tubulações.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, margens e nascentes de rios, UCs e quintais
	Origem: Exótica (Sudeste da Ásia)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
<p>Jatobá</p> <p>Nome científico: <i>Hymenaea parvifolia</i></p>	Altura máxima: 12,0 m
	Tronco/base: 50 cm / acanalada
	Flores/frutos: Ago-Nov / Jul-Abr
	Risco ecológico: <input type="checkbox"/> Moderado
	Justificativa do risco: Semelhante ao anterior; manejo de frutos necessário.
	Observações para o manejo: Frutífera e ornamental; manejo de copa regular.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças e quintais
	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
<p>Jatobá</p> <p>Nome científico: <i>Hymenaea parvifolia</i></p>	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 30,0 m
	Tronco/base: 100 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Out-Mar / Jul-Out
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
Observações para o manejo: Espécie de grande porte; plantar em áreas com espaço e solo profundo.	
Indicação de onde plantar: Espécie de grande porte; plantar em áreas com espaço e solo profundo.	
Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)	

Jeniparana Nome científico: <i>Gustavia augusta</i>	Hábito: Árvore
	Copa: Média
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 10,0 m
	Tronco/base: 30 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Out-Jan / Jan-Jun
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Boa para jardins e bosques; proteger de vento forte nos primeiros anos.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, e vias públicas
Macaúba Nome científico: <i>Acrocomia aculeata</i>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Palmeira
	Copa: Rala
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 10,0 m
	Tronco/base: 50 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Ago-Nov / Dez-Fev
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Espécie espinhosa — atenção em áreas de circulação; bom potencial para quintais.
Mangaba Nome científico: <i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, margens de rios, nascentes, UCs e quintais
	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Rala
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 10,0 m
	Tronco/base: 30 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Set-Nov / Jun-Out
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
Mangueira Nome científico: <i>Mangifera indica</i> L.	Observações para o manejo: Frutífera regional; proteger de ervas daninhas em viveiro e ao plantar.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, matas ciliares e UCs
	Origem: Exótica (Sul e Sudeste da Ásia, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 30,0 m
	Tronco/base: 100 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Mai-Set / Nov-Jan
	Risco ecológico: <input type="checkbox"/> Moderado
Justificativa do risco: Frutos atrativos; deixa resíduos e pode atrair fauna sinantrópica.	Observações para o manejo: Frutífera tropical; necessita de espaço e sol pleno.

	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças e quintais	
<p>Mirim</p> <p>Nome científico: <i>Humiria balsamifera</i></p>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)	
	Hábito: Árvore	
	Copa: Densa	
	Raiz: Subterrânea	
	Altura máxima: 25,0 m	
	Tronco/base: 40 cm / cilíndrica	
	Flores/frutos: Mai-Set / Out-Jan	
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo	
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.	
	Observações para o manejo: Manter em áreas de restauração; bom para sombra.	
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, margens e nascentes de rios, UCs e quintais	
		Origem: Exótica (Norte da Índia)
<p>Moringa</p> <p>Nome científico: <i>Moringa oleifera Lam.</i></p>	Hábito: Árvore	
	Copa: Rala	
	Raiz: Subterrânea	
	Altura máxima: 12,0 m	
	Tronco/base: 40 cm / cilíndrica	
	Flores/frutos: Abr-Ago / Jul-Out	
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo	
	Justificativa do risco: Rápida, mas de baixa tendência invasiva em áreas naturais do MA.	
	Observações para o manejo: Rústica e de rápido crescimento; boa para cercas vivas.	
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques e quintais	
		Origem: Nativa (Brasil)
	<p>Oiti</p> <p>Nome científico: <i>Licania tomentosa</i></p>	Hábito: Árvore
Copa: Densa		
Raiz: Subterrânea		
Altura máxima: 15,0 m		
Tronco/base: 50 cm / cilíndrico		
Flores/frutos: Jun-Set / Nov-Fev		
Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo		
Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.		
Observações para o manejo: Bom uso em calçadas largas e praças; boa tolerância urbana.		
Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças e quintais		
		Origem: Exótica (Madagascar)
<p>Palmeira de jardim</p> <p>Nome científico: <i>Dypsis lutescens (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.</i></p>		Hábito: Palmeira
	Copa: Rala	
	Raiz: Subterrânea	
	Altura máxima: 12,0 m	
	Tronco/base: 7,5 cm / touceiras	
	Flores/frutos: Set-Fev / Dez-Abr	
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo	
	Justificativa do risco: Instalação em touceiras, manejo fácil; tendência invasiva baixa.	

	Observações para o manejo: Ideal para agrupamentos; requer regas regulares.	
	Indicação de onde plantar: Praças, estacionamentos e vias públicas	
<p>Palmeira fãs de Fiji</p> <p>Nome científico: <i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H.Wendl.</p>	Origem: Exótica (Tonga)	
	Hábito: Palmeira	
	Copa: Rala	
	Raiz: Subterrânea	
	Altura máxima: 15,0 m	
	Tronco/base: 30 cm / cilíndrica	
	Flores/frutos: Jul-Ago / Set-Nov	
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo	
	Justificativa do risco: Ornamental; baixa tendência invasiva.	
	Observações para o manejo: Boa tolerância a ventos e clima costeiro.	
	Indicação de onde plantar: Praças, estacionamentos e vias públicas	
		Origem: Exótica (Caribe)
<p>Palmeira imperial</p> <p>Nome científico: <i>Roystonea oleracea</i> Jacq.</p>	Hábito: Palmeira	
	Copa: Rala	
	Raiz: Subterrânea	
	Altura máxima: 45,0 m	
	Tronco/base: 66 cm / cilíndrica	
	Flores/frutos: Set-Dez / Jan-Abr	
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo	
	Justificativa do risco: Ornamental e não tipicamente invasiva; comportamento estável.	
	Observações para o manejo: Espécie ornamental; exige espaço e boa drenagem.	
	Indicação de onde plantar: Bosques, praças e vias públicas	
		Origem: Nativa (Brasil)
	<p>Palmeira Jerivá</p> <p>Nome científico: <i>Syagrus romanzoffiana</i></p>	Hábito: Palmeira
Copa: Rala		
Raiz: Subterrânea		
Altura máxima: 20,0 m		
Tronco/base: 50 cm		
Flores/frutos: durante o ano todo		
Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo		
Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.		
Observações para o manejo: Adequada a avenidas e praças; tolera podas de limpeza.		
Indicação de onde plantar: Parques, praças, bosques e quintais		
		Origem: Exótica (Filipinas)
<p>Palmeira manila</p> <p>Nome científico: <i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.</p>		Hábito: Palmeira
	Copa: Rala	
	Raiz: Subterrânea	
	Altura máxima: 10,0 m	
	Tronco/base: 25 cm / cilíndrica	
	Flores/frutos: Set-Fev / Out-Dez	
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo	
	Justificativa do risco: Uso ornamental, baixa tendência invasiva.	
	Observações para o manejo: Compacta e ornamental; adequada para calçadas e praças.	
	Indicação de onde plantar: Praças, estacionamentos e vias públicas	

<p>Pata-de-vaca</p> <p>Nome científico: <i>Bauhinia variegata</i> L.</p>	Origem: Exótica (Ásia)
	Hábito: Árvore
	Copa: Média
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 12,0 m
	Tronco/base: 20 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jun-Out / Out-Jan
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Uso ornamental; pouco problemático em áreas urbanas quando manejado.
	Observações para o manejo: Flores vistosas; atrai abelhas e beija-flores.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques e praças
<p>Pau-brasil</p> <p>Nome científico: <i>Paubrasilia echinata</i></p>	Origem: Nativa (Brasil)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 7,0 m
	Tronco/base: 35 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Ago-Mar / Out-Abr
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Espécie criticamente ameaçada — importante para restauração e proteção.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, UCs, estacionamentos, vias públicas e quintais
<p>Pau-ferro</p> <p>Nome científico: <i>Libidibia ferrea</i></p>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência no Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Superficial
	Altura máxima: 30,0 m
	Tronco/base: 80 cm / acanalada
	Flores/frutos: Nov-Fev / Jul-Set
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Madeira valorizada; evitar extração; bom para arborização em áreas amplas.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, margens e nascentes de rios, e UCs
<p>Pequi</p> <p>Nome científico: <i>Caryocar brasiliense</i></p>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência no Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 25,0 m
	Tronco/base: 65 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Set-Nov / Nov-Abr
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Frutífera; manejo de queda de frutos em vias públicas.

	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças, margens e nascentes de rios, UCs e quintais
Sabiá/jupindá/unha-de-gato Nome científico: <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência no Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 10,0 m
	Tronco/base: 30 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Jul-Dez
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Adequada para cercas vivas e recomposição; vigorosa em bordas.
	Indicação de onde plantar: Bordas de UCs e cercas vivas em propriedades
Seringueira Nome científico: <i>Hevea brasiliensis</i>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência na Amazônia e Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 43,0 m
	Tronco/base: 45 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Ago-Nov / Abr-Mai
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Espécie de grande porte; manejo de seringueira exige espaçamento regular.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, margens e nascentes de rios, e UCs
Sombreiro Nome científico: <i>Clitoria fairchildiana</i>	Origem: Nativa (Brasil, com ocorrência no Maranhão)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Subterrânea
	Altura máxima: 15,0 m
	Tronco/base: 50 cm / cilíndrica
	Flores/frutos: Mar-Jul / Mai-Jul
	Risco ecológico: <input checked="" type="checkbox"/> Baixo
	Justificativa do risco: Espécie nativa com baixa tendência invasiva; adequada para uso diversificado.
	Observações para o manejo: Ótima para sombreamento e enriquecimento de rua; podas de formação.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças e estacionamentos
Tamarindo Nome científico: <i>Tamarindus indica</i> L.	Origem: Exótica (África e Índia)
	Hábito: Árvore
	Copa: Densa
	Raiz: Superficial
	Altura máxima: 30,0 m
	Tronco/base: 30 cm / acanalada
	Flores/frutos: Dez-Mar / Set-Dez
	Risco ecológico: <input type="checkbox"/> Moderado
	Justificativa do risco: Frutífera; possível naturalização em determinadas condições.

	Observações para o manejo: Frutífera; atrai fauna e tolera seca.
	Indicação de onde plantar: Parques, bosques, praças e quintais

Quadro 13: Classificação de risco ecológico.

Símbolo	Classificação	Critério de Avaliação	Diretrizes de Uso e Manejo
✓ Baixo	Espécies seguras	Espécies com baixo potencial de invasão, raízes não agressivas e comportamento estável em ambiente urbano.	Podem ser utilizadas amplamente em arborização urbana, parques e restauração ecológica. Recomendado uso diversificado para promover heterogeneidade estrutural.
⚠ Moderado	Espécies de atenção	Espécies que, embora úteis, podem apresentar características competitivas, sombreamento intenso, fixação excessiva de nitrogênio ou raízes vigorosas.	Plantio controlado, com monitoramento periódico. Evitar uso em áreas sensíveis (margens de corpos d'água, bordas de mata). Realizar podas e manejo da regeneração.

CAPÍTULO 12

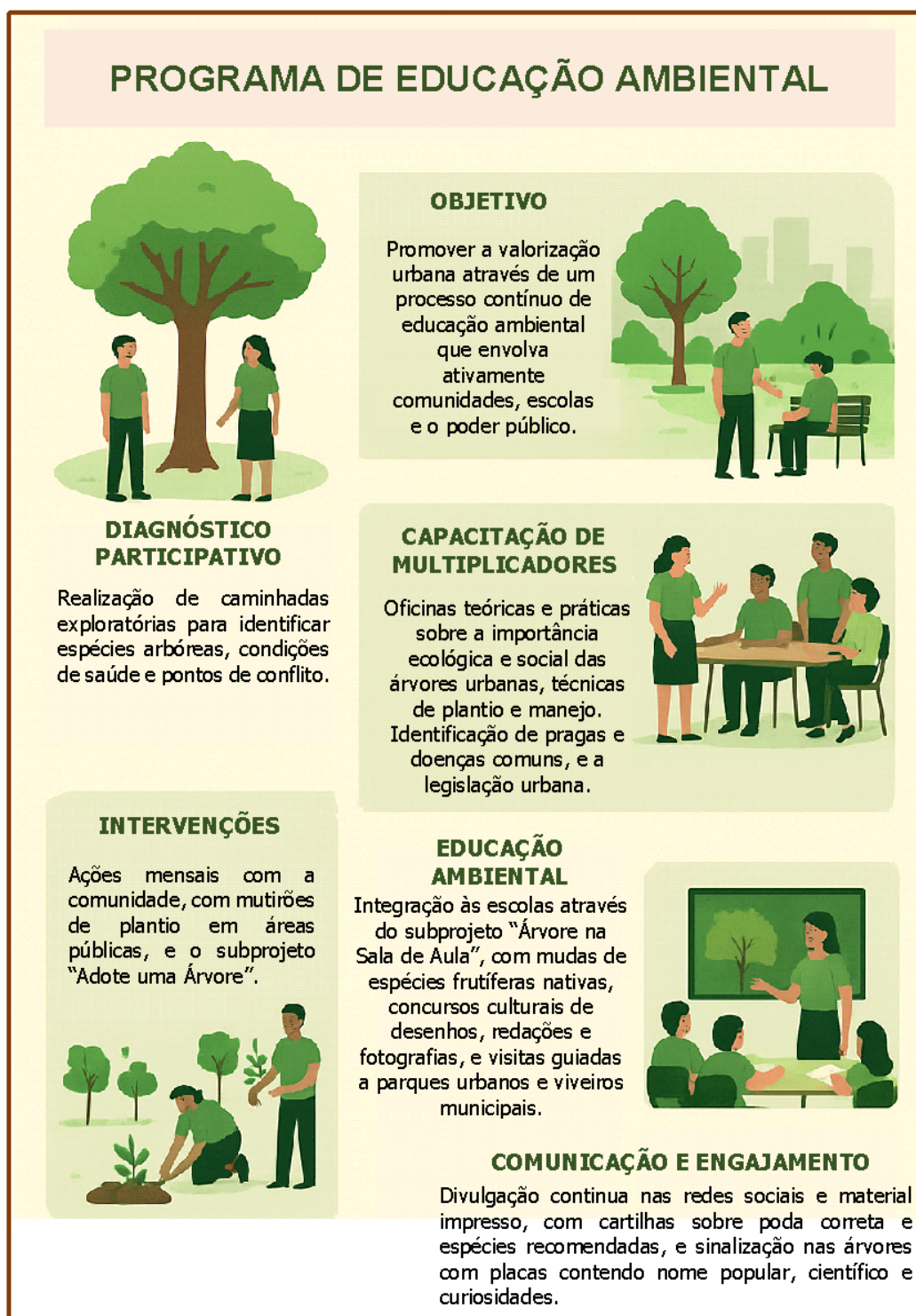
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL



CAPÍTULO 12 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O programa de educação ambiental tem como objetivo principal promover a valorização da arborização urbana por meio de um processo contínuo de sensibilização e conscientização que envolva ativamente a comunidade, as instituições de ensino e o poder público (Figura 20). Destinado a moradores de áreas urbanas, estudantes, lideranças comunitárias e servidores municipais, o programa visa fomentar uma cultura de conservação e expansão das áreas verdes nas cidades. A comunicação e o engajamento das ações serão realizados de forma integrada, por meio da divulgação contínua em redes sociais (com um perfil exclusivo do programa), da distribuição de materiais educativos impressos, como cartilhas ilustradas sobre técnicas adequadas de poda e espécies recomendadas para plantio, além da instalação de sinalizações informativas nas árvores, contendo nome popular, nome científico e curiosidades sobre cada espécie.

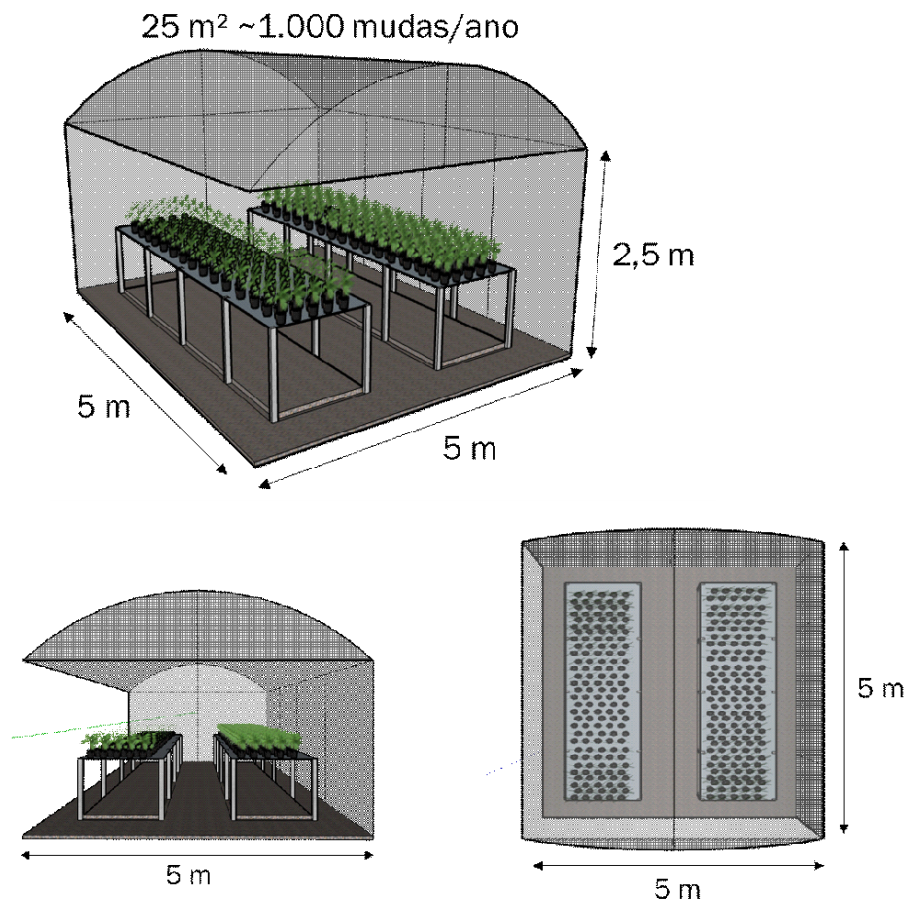
Figura 20: Infográfico esquematizado do programa de educação ambiental.



Fonte: Autores (2025)

As escolas municipais constituirão o eixo central do programa, com a implantação de 50 viveiros escolares. Essas estruturas seguirão o modelo descrito no Capítulo 5, porém em escala reduzida. Cada viveiro terá área aproximada de 25 m² e capacidade anual de produção de cerca de 1.000 mudas (Figura 21).

Figura 21: Projeto 3D de modelo para os viveiros escolares.



Fonte: Autores (2025).

Os resultados esperados com a instalação e implementação das seis casas de vegetação e dos dez viveiros escolares preveem que, ao longo de dez anos, sejam produzidas, distribuídas e plantadas aproximadamente 2.900.000 mudas. Essa meta tem como objetivo final alcançar a proporção de três mudas por habitante do município de São Luís, contribuindo para a redução estimada de até 2 °C na temperatura média local (Martini; Biondi; Batista, 2020; Silva, 2025).

Além de promover a melhoria do conforto térmico e da qualidade de vida da população, o programa também visa ampliar o número de árvores urbanas saudáveis, reduzir os casos de vandalismo contra a arborização, incentivar a participação comunitária na gestão ambiental e fortalecer a percepção positiva sobre as áreas verdes urbanas (Viana; Landa, 2020; Oliveira et al., 2023).

A distribuição das mudas será organizada conforme a capacidade de produção das unidades. A sociedade civil poderá realizar o agendamento para retirada das mudas diretamente nas casas de vegetação, por meio da plataforma Link Verde (<https://linkverde.saoluis.ma.gov.br/formulario>).

12.1 Recursos financeiros e humanos

Os recursos necessários para a execução do programa envolvem recursos humanos, insumos, ferramentas de jardinagem, materiais educativos e verba proveniente do orçamento municipal. Para fortalecer a implementação, serão estabelecidas parcerias estratégicas entre as secretarias municipais, universidades e empresas locais, que poderão contribuir com patrocínios ou apoio institucional. O gerenciamento, monitoramento, capacitação e formação continuada das atividades desenvolvidas nas casas de vegetação e viveiros escolares serão coordenados por uma equipe volante multidisciplinar, composta por biólogos, engenheiros agrônomos e florestais, profissionais de educação ambiental e estudantes de graduação em regime de estágio supervisionado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração deste manual representa um importante instrumento técnico e orientador para o planejamento, implantação e manejo adequado da arborização urbana, contribuindo diretamente para a melhoria da qualidade ambiental e de vida no município de São Luís/MA. Ao reunir diretrizes práticas e fundamentos técnicos, busca-se promover uma atuação mais eficiente, segura e sustentável por parte dos profissionais envolvidos.

A arborização urbana, quando conduzida de forma planejada e responsável, transcende a função estética, assumindo papel estratégico na regulação microclimática, na conservação da biodiversidade e na promoção do bem-estar da população. Nesse sentido, este manual reforça a necessidade de integração entre conhecimento técnico e práticas operacionais.

Destaca-se a importância da correta escolha das espécies, considerando critérios como adaptabilidade ao ambiente urbano, porte, sistema radicular e interação com a infraestrutura existente. A seleção inadequada pode resultar em conflitos recorrentes, aumento de custos de manutenção e riscos à população.

O manejo adequado, especialmente no que se refere às podas, constitui um dos pilares da arborização urbana. Da mesma forma, o entendimento das especificidades de grupos vegetais, como as palmeiras, contribui para evitar práticas inadequadas que comprometam tanto a segurança quanto a estética e o desenvolvimento das plantas. O manejo criterioso evita intervenções desnecessárias e reduz custos operacionais.

A organização e priorização dos serviços de poda, remoção, transplante e supressão são fundamentais para otimizar recursos e garantir respostas eficazes às demandas urbanas. A definição de critérios técnicos para essas intervenções fortalece a transparência e a eficiência da gestão pública.

Outro aspecto relevante abordado é a responsabilidade quanto aos danos causados por terceiros, destacando a importância de mecanismos de compensação ambiental. Essas medidas são essenciais para assegurar a reposição e manutenção do patrimônio arbóreo urbano.

A produção de mudas, com base em espécies recomendadas, evidencia a importância do planejamento desde a base do processo de arborização. A implantação de viveiros estruturados garante autonomia, qualidade das mudas e continuidade das ações de plantio.

Nesse contexto, o investimento em infraestrutura, insumos e recursos humanos qualificados é indispensável. A presença de profissionais como engenheiros agrônomos, biólogos, técnicos e estagiários assegura a execução adequada das atividades e a evolução contínua das práticas adotadas.

A manutenção periódica e a atualização constante das técnicas e procedimentos descritos neste manual também são imprescindíveis. A evolução científica e tecnológica exige revisão contínua das práticas, garantindo sua adequação às novas demandas e desafios urbanos.

A segurança nas operações merece destaque, sendo essencial o uso adequado de ferramentas, equipamentos e técnicas que minimizem riscos aos trabalhadores e à população. A adoção de protocolos seguros deve ser uma prioridade em todas as intervenções.

Além dos aspectos técnicos, este manual reforça o papel da educação ambiental como ferramenta transformadora. A sensibilização da população contribui para a valorização da arborização e para a construção de uma cultura de cuidado com o patrimônio verde urbano.

A participação comunitária, incentivada por meio de programas de sensibilização, fortalece o vínculo entre sociedade e meio ambiente. A corresponsabilidade no cuidado das árvores urbanas é fundamental para a sustentabilidade das ações propostas.

A integração entre planejamento urbano e arborização é outro ponto crucial. As árvores devem ser consideradas elementos estruturantes da paisagem urbana, e não apenas complementares, sendo incorporadas desde as fases iniciais dos projetos urbanos.

Por fim, ressalta-se que este manual deve ser compreendido como um documento dinâmico, passível de revisões e aprimoramentos contínuos. Sua aplicação prática permitirá identificar ajustes necessários, garantindo maior eficiência e alinhamento com a realidade local. Dessa forma, espera-se que este material contribua efetivamente para a construção de uma São Luís mais verde, resilientes e sustentáveis, onde a arborização urbana seja reconhecida como patrimônio coletivo e elemento essencial para o equilíbrio ambiental e a qualidade de vida das gerações presentes e futuras.

REFERÊNCIAS



REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União, Brasília, 2010**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

CHRIS GIRARD. **Quem precisa de uma medida quando você pode montá-lo?** 2024 Disponível em: <https://tcimag.tcia.org>.

DEVIDE, A. C. P.; GAMA, F. L. de A.; CARVALHO, R. E. Arborização urbana como um corredor ecológico. **Engenharia Urbana em Debate**, v. 1, n. 1, p. 257-268, 2020.

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB128461>>. Acesso em: 01 abr. 2026

GOMES, P. S. et al. Análise da arborização urbana da Vila Iracema, Jataí-GO, Brasil. **Revista Mirante**, v. 18, n. 1, p. 226-246, 2025.

HAYRTON, R. P. F. **Florestas urbanas: uma norma que estabelece os procedimentos para a poda de árvores**, 2014. Disponível em: <<https://qualidadeonline.wordpress.com/hayrton-rodrigues-do-prado-filho>>.

LUCAS DO RIO VERDE (MT). **Manual de poda**. Lucas do Rio Verde: Prefeitura Municipal, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, [s.d.].

MARTELLI, A. Influência da arborização urbana no microclima e conforto térmico de uma área central do município do Espírito Santo do Pinhal-Sp. **PhD Scientific Review**, v. 3, n. 6, p. 8-22, 2023.

MARTINI, A.; BIONDI, D.; BATISTA, A. C. The influence of street trees on urban microclimate. **Floresta**, v. 50, n. 3, 2020.

OLIVEIRA, H. M. et al. Avaliação dos efeitos da arborização nas variáveis de temperatura e umidade relativa do ar na cidade de Manicoré, Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 32, p. 292-310, 2023.

SHIGO, A. L. **Modern Arboriculture**. 1984.

SILVA, A. L. T. **O efeito da arborização no microclima: acréscimo de árvores no bairro do Imirim na cidade de São Paulo, Brasil**. 2025. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2025.

VIANA, S. R.; LANDA, G. G. Influência da arborização na redução da sensação térmica na região central da cidade de Nanuque (MG). **Acta Biologica Brasiliensia**, v. 3, n. 2, p. 30-37, 2020.



45
Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

PREFEITURA DE
SÃO LUÍS
POR UMA CIDADE MELHOR

20 ANOS
Eduema

