

# MANUAL DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE SANTARÉM

PARQUE DA CIDADE



**SANTARÉM**  
PREFEITURA

SUA CIDADE, SEU BEM.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTARÉM

**Manual de Orientação Técnica  
da Arborização Urbana de Santarém**  
Guia para planejamento, implantação e manutenção  
da arborização em logradouros públicos

Santarém – 2022



**Prefeito:** Francisco Nélio Aguiar  
**Secretaria Municipal de Meio Ambiente**  
**Secretário:** João Antônio Paiva Albuquerque

## **FICHA TÉCNICA**

### **Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA**

Suelem Santos – Bióloga  
Francileno Rego – Biólogo  
Zeila Diniz – Arquiteta Urbanista

### **Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca - SEMAP**

Helainy Barbosa – Bióloga  
Antonio Lira – Técnico agrícola  
Moisés Quaresma – Técnico em Agropecuária

### **Secretaria Municipal de Cultura – SEMC**

Cecy Oneide do Nascimento Sussuarana – Arquiteta e Urbanista

### **Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade – IDEFLOR-BIO**

Gizelle Ramos – Engenheira Agrônoma

### **Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA**

Prof. Dr. Everton Cristo de Almeida – Eng. Florestal, IBEF  
Profª. Drª. Cristina Aledi Felsemburgh – Eng. Florestal, IBEF  
Profª. Drª. Juliana Mendes Oliveira – Arquiteta Urbanista, IBEF  
Profª. Drª. Quêzia L. de Moura Guerreiro – Cientista Ambiental, ICTA

### **Centro Universitário da Amazônia – UNAMA Santarém**

Cidia Fernandes – Arquiteta e Urbanista  
Carla Nogueira – Engenheira Florestal

### **Equatorial Energia Pará**

Larisse Pires – Bióloga

### **GT Alter**

Tamara Saré – Arquiteta

### **Coordenação**

Suelem Santos – Bióloga



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. HISTÓRICO DA ARBORIZAÇÃO.....	10
3. DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA 2018.....	11
4. DIRETRIZES DE PLANEJAMENTO.....	13
5. IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	20
5.1. Produção ou aquisição de mudas.....	20
5.2. Viveiro de mudas para a arborização urbana.....	20
<b>5.2.1. Dimensionamento.....</b>	<b>21</b>
<b>5.2.2. Avaliação da qualidade de mudas.....</b>	<b>25</b>
<b>5.2.3. Equipe de Trabalho.....</b>	<b>25</b>
<b>5.2.4. Aquisição de sementes e mudas.....</b>	<b>25</b>
<b>5.2.5. Procedimentos para produção e plantio de mudas.....</b>	<b>25</b>
5.3. Escolha das espécies.....	26
5.4. Procedimentos de plantio e replantio.....	26
<b>5.4.1. Características das mudas para arborização.....</b>	<b>27</b>
<b>5.4.2. Preparo do Solo.....</b>	<b>27</b>
<b>5.4.3. Tamanho da Cova.....</b>	<b>28</b>
<b>5.4.4. Plantio propriamente dito.....</b>	<b>29</b>
<b>5.4.5. Proteção da (s) muda(s).....</b>	<b>29</b>
<b>5.4.6. Manutenção das mudas plantadas.....</b>	<b>30</b>
<b>5.4.7. Substituição gradativa.....</b>	<b>30</b>
<b>5.4.8. Programa Anual de Plantios.....</b>	<b>31</b>
5.5. Campanha de Educação e Conscientização Ambiental.....	31
6. MANEJO E CONSERVAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO.....	32
6.1. Aspectos Gerais.....	32
6.2. Poda.....	32
<b>6.2.1. Definições.....</b>	<b>32</b>
<b>6.2.2. Aplicações.....</b>	<b>35</b>
<b>6.2.3. Época de realização de procedimento de poda.....</b>	<b>35</b>
<b>6.2.4. Técnicas de Poda.....</b>	<b>35</b>
6.3. Outros Procedimentos.....	38
<b>6.3.1. Controle de Pragas.....</b>	<b>38</b>
<b>6.3.2. Controle de Ervas Parasitas e Plantas Epífitas.....</b>	<b>39</b>
<b>6.3.3. Poda de Raízes.....</b>	<b>40</b>
6.4. Transplântio.....	40
6.5. Dendrocirurgia.....	40
6.6. Supressão.....	41
7. REFERÊNCIAS.....	41

## **Lista de figuras**

**Figura 1.** Bairros de Santarém onde se realizou inventário de arborização urbana entre 2015 e 2018.

**Figura 2.** Riqueza (A) e abundância (B) de espécies arbóreas em dez bairros inventariados no município de Santarém (n=2345).

**Figura 3.** Riqueza (A) e abundância (B) de espécies arbóreas em dez bairros inventariados no município de Santarém (n=2345).

**Figura 4.** Saúde das árvores nos 10 bairros inventariados em Santarém referentes à copa (A), tronco ou fuste (B) e raiz (C).

**Figura 5.** Esquema geral do funcionamento de uma árvore e seu impacto na água na atmosfera. Fonte: Cartilha de arborização urbana Itajaí.

**Figura 6.** Benefícios proporcionados pelas árvores

**Figura 7.** Pequeno porte (até 2 a 8 m) – passeios entre 1,5m e 2,60m.

**Figura 8.** Médio porte (8 a 12 m) – passeios entre 2,60m e 3,60m.

**Figura 9.** Grande porte (Acima de 12) – passeios maiores que 3,60m.

**Figura 10.** Arborização em canteiro central com espécies de médio porte.

**Figura 11.** Disposição das árvores em via de pedestres com largura superior a 4,00m.

**Figura 12.** Tipos de viveiros e estruturas de canteiros. A - Canteiro suspenso, telado para tubetes, esticado com arame liso; B - Canteiro suspenso com irrigação subterrânea e aspersores; C - Organização de canteiro com sacolas de polietileno; D - Canteiros no chão. Fonte: IBF, 2018.

**Figura 13.** Tubetes indicados para produção de mudas florestais.

**Figura 14.** Bandeja de tubetes com 54 células.

**Figura 15.** Representação de um esquema de viveiro para produção de mudas. Fonte: Everton Almeida, 2021.

**Figura 16.** Muda ideal para repicagem em vaso de 20 L. Fonte: IBF, 2018.

**Figura 17.** Padrão de muda para plantio em logradouros públicos.

**Figura 18.** Localização dos furos para aplicação de fertilizantes.

**Figura 19.** Dimensões da cova para plantio em logradouros públicos.

**Figura 20.** Tutoramento de muda. A - Representação esquemática; B - Muda de ipê plantada em via pública de Santarém, com destaque para o tutor.

**Figura 21.** Gradil de proteção. A - Gradil em armação metálica com tela; B - Gradil em madeira utilizado durante plantio de árvores em via pública de Santarém (Foto: Francileno Rêgo).

**Figura 22.** Poda de formação. Imagem adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.

**Figura 23.** Poda de limpeza. Imagem adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.

**Figura 24.** Poda de correção. Imagem adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.

**Figura 25.** Rebaixamento de copa. Imagem adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.

**Figura 26.** Poda em etapas. Imagem adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.

**Figura 27.** Reconhecimento de crista e colar. Imagem adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.

**Figura 28.** Local e posição do corte. Imagem adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.

**Figura 29.** Esquema da sequência de corte de ramos pesados durante processo de poda. Imagens adaptadas do Manual de Arborização de Belém, 2013.

**Figura 30.** Estágios inicial e avançado de infestação por erva-de-passarinho. Imagens extraídas do Manual de Arborização de Belém, 2013

**Figura 31.** Mata-pau em árvore. Adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.

**Figura 32.** Bromélia epífita. Imagem adaptada do Manual de arborização de Belém, 2013

# APRESENTAÇÃO

A arborização urbana é indispensável para o desenvolvimento das cidades e proporciona aos seus habitantes aumento da qualidade de vida das mais diversas maneiras: pelo sombreamento, produção de frutos, paisagismo, abrigo de fauna, absorção de parte dos ruídos urbanos, proteção contra partículas em suspensão, proteção do solo, absorção de gás carbônico, proteção contra radiação solar, dentre outros. No entanto, faz-se necessário o correto planejamento da arborização urbana de maneira que esta seja integrada ao mobiliário urbano de forma harmônica, sem riscos às estruturas adjacentes, à população e ao próprio exemplar arbóreo.

Planejar a arborização é essencial para o plantio correto das árvores, uma vez que o uso indevido de espécies poderá acarretar uma série de prejuízos para os moradores, como danos às calçadas, muros e pavimentações, bem como para empresas prestadoras de serviços de rede elétrica, telefonia, internet e esgotos. Neste contexto, a arborização urbana merece uma atenção cada vez maior atentando-se a benefícios e problemas que são causados em função das ações de plantio na cidade.

Assim, este manual foi elaborado pelo Grupo de Trabalho da Arborização criado por meio da IN 01/2021 – SEMMA para elaboração do Plano Municipal de Arborização. Nele estão contidas informações que visam orientar o planejamento urbano quanto aos procedimentos para implantação e manutenção da arborização nos espaços públicos e nas vias da cidade de Santarém.

As normas e os procedimentos técnicos definidos neste Manual deverão ser cumpridos por todos os órgãos e entidades públicas, agentes da iniciativa privada e sociedade civil cujas atividades exercidas tenham reflexos na arborização urbana. Desta forma, conseguiremos alcançar nosso objetivo principal: uma cidade mais verde, arborizada e planejada que proporcione aos seus habitantes melhor qualidade de vida através da Arborização Urbana.

## 1. INTRODUÇÃO

***“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.*** (art.225, caput, da Constituição Federal)

Dentre todos os organismos vivos, seguramente as árvores estão entre aqueles mais presentes na vida e na história do homem, desde fonte para as fogueiras no interior das cavernas, passando pela elaboração de armas de caça, implemento agrícola, estruturas residenciais, até os dias atuais, inseridas no cotidiano humano em diversos momentos e formas. No contexto urbano, porém, a inserção da árvore é relativamente recente na história (SANTOS & TEIXEIRA, 2001).

Segundo Santos & Teixeira (2001), a arborização urbana diz respeito aos elementos vegetais de porte arbóreo dentro da cidade. Fazem parte da arborização urbana as árvores plantadas em calçadas, parques e praças que não caracterizem áreas de preservação permanente (APP), de caráter público ou particular. Nos grandes centros urbanos, a arborização urbana é de vital importância.

O conjunto de áreas verdes no perímetro urbano ajuda a diminuir a temperatura, evita ilhas de calor formadas rapidamente em grandes centros, como Rio de Janeiro, São Paulo, Nova Iorque, Pequim, dentre outras (SANTOS & TEIXEIRA, 2001). Normalmente essas são ilhas de calor formadas pela concentração de concreto, pela escassez de áreas verdes e pelo elevado nível de poluição originado, na maioria das vezes, pela frota veicular circulantes na cidade. Desta maneira, a arborização se torna de grande importância para a população de uma cidade, pois melhora a qualidade do ar, reduz a propagação do som, reduz o nível de material particulado, dentre outros benefícios.

O Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001) dispõe ser obrigação dos municípios a formulação e execução do plano diretor e do plano de desenvolvimento urbano, atentando-se, no que concerne ao tema da arborização, às diretrizes de garantia do direito a cidades sustentáveis e ao lazer para as presentes e futuras gerações, ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a deterioração das áreas urbanizadas, a poluição e a degradação ambiental, e, ainda, de proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído e do patrimônio paisagístico.

A adequada formulação e execução do Plano Municipal de Arborização Urbana se apresenta indispensável não somente para o planejamento das ações e iniciativas relacionadas ao diagnóstico, implantação, manutenção e monitoramento das suas medidas concretas, mas também se mostra imprescindível para o exercício do poder de polícia referente ao licenciamento e autorização de eventual poda, corte e substituição de árvores.

## 2. HISTÓRICO DA ARBORIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM

Santarém, localizada no Estado do Pará, foi colonizada pelas expedições portuguesas no início do século XVII. Banhada pelo Rio Tapajós, está inserida na região Amazônica, detentora de uma diversidade imensurável de espécies vegetais em sua floresta.

No início do século XX, em Santarém existiam pouquíssimos logradouros públicos arborizados. Durante os meses de julho a novembro, a temperatura beirava os 30°. Naquele momento, a região amazônica enfrentava uma grande crise econômica, ocasionada pelo fim do ciclo da borracha. Com isso, todas as propostas de urbanização e modernização das cidades ficaram estagnadas. Em meio a essa crise regional, o intendente municipal Oscar de Gouveia Barreto, que estava à frente da administração de Santarém, desde 1914, não dispunha de recursos para urbanizar e modernizar o Largo da Matriz (atual Praça Mosenhor José Gregório).

Com a construção de coreto, pontes e chafariz, decidiu pela arborização e aclimatização do espaço com o plantio de benjaminzeiros (*Ficus microcarpa*), o que aconteceu no ano de 1917.

As mudas, provenientes do Rio de Janeiro, chegaram a Santarém em um dos navios cargueiros que faziam o trajeto Belém/Manaus. Os funcionários da intendência municipal, atual Prefeitura, ficaram encarregados da preparação do espaço, do plantio e do cuidado com as mudas, tanto da Praça Monsenhor José Gregório, quanto da Avenida Rui Barbosa, onde também foram plantadas mudas que, posteriormente, formaram um túnel vegetal que fornecia sombra e bem-estar aos pacientes do antigo Hospital São José, anos mais tarde, aos alunos do Colégio Dom Amando (AMORIM, 2013).

Um outro registro que se tem sobre arborização em Santarém, segundo Sena, foi a arborização da Praça Barão de Santarém aconteceu na administração do Prefeito Mário Guimarães (1939-43), sendo uma ideia de Francisco Gronge da Silveira, funcionário do Instituto Brasileiro Geográfico – IBGE em Santarém. Este definiu os locais onde seriam plantados mangueiras e sugeriu que cada uma fosse plantada por uma pessoa conhecida, que tivesse ligação com a cidade. Uma delas foi plantada por Wilson Fonseca, o maestro Izoca.

Nas últimas décadas, a arborização urbana nos municípios brasileiros tem sido uma grande preocupação, o que se dá pela ausência de árvores ou pela realização de plantio de forma indevida nas vias públicas. Em Santarém, esse panorama não é diferente, e há de se considerar que a área urbana do município é muito superior àquela da década de 20 do século passado, com aumento de vias urbanas e logradouros públicos de forma exponencial, sem que o processo de arborização acompanhasse tal crescimento. Para mudar essa realidade, ações direcionadas para o plantio de árvores têm sido executadas por entidades públicas e privadas, bem como por particulares, como forma de contribuir para o aumento da área arborizada da cidade.

### **3. DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA 2018**

Para se ter noção da realidade do município de Santarém quanto à sua arborização existente, entre 2015 e 2018 a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), através do Laboratório de Sementes Florestais, realizou inventário de árvores de 10 (dez) bairros (Mapiri, Liberdade, Salé, Laginho, Fátima, Aldeia, Centro, Santa Clara, Aparecida e Jardim Santarém), dentre os 50 (cinquenta) bairros existentes no município (*Figura 01*). As informações coletadas ocorreram por meio de projeto de extensão universitária denominada “Floresta Urbana”, em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca (SEMAP), IDEFLOR-Bio, dentre outros.

Segundo o estudo, os bairros Santa Clara, Salé e Centro possuem a maior riqueza de espécies arbóreas (*Figura 2*). É necessário frisar que Santa Clara e Centro são considerados alguns dos bairros mais antigos de Santarém, motivo pelo qual se explica esse resultado, ao passo que Salé é o local onde atualmente está situada a UFOPA, que outrora abrigou a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) e a EMBRAPA, que realizaram o plantio de diversas espécies arbóreas em seu entorno para as mais diversas finalidades, inclusive pesquisa.

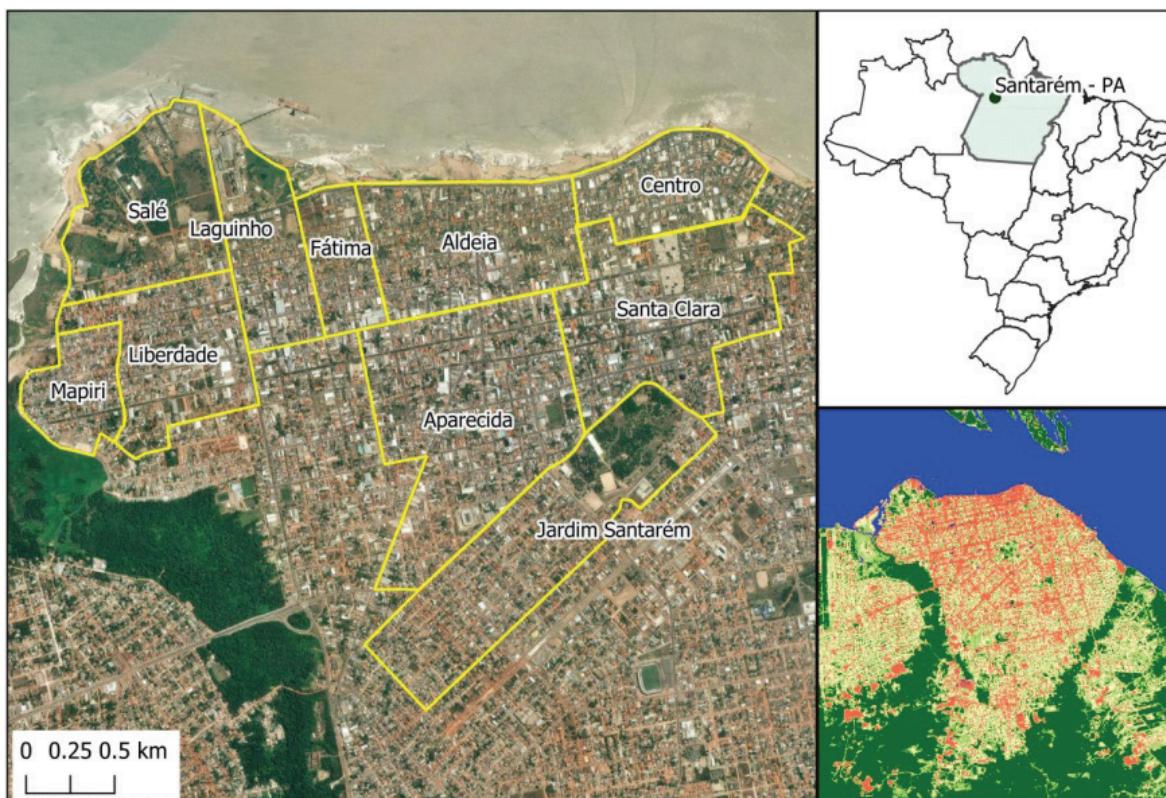


Figura 1. Bairros de Santarém onde se realizou inventário de arborização urbana entre 2015 e 2018.

Os resultados mostram ainda que as três espécies mais prevalentes nos bairros estudados são, por ordem: mangueira (*Mangifera indica*) – 28,32%, oiti (*Licania tormentosa*) – 17,31% e nim (*Azadirachta indica*) – 13,99% (Figura 3). Somadas, estas representam 59,62% das árvores da área estudada. Todas são exóticas, embora tenham se adaptado bem à região, porém com comportamentos diferentes no contexto da arborização: a mangueira é a espécie com maior número de registro de solicitações de poda ou supressão junto à SEMMA, especialmente quando atinge médio ou grande porte, o oiti é bem adaptado e se recomenda seu plantio em vias públicas por ter qualidades desejáveis para a arborização, enquanto o nim tem sido descrito em literaturas especializadas como possível responsável pela diminuição de fauna entomológica, especialmente abelhas, o que causa desequilíbrio ambiental, sendo assim indesejável o cultivo desta espécie para fins de arborização na região amazônica. Há de se frisar que é recomendada que nenhuma espécie utilizada no processo de arborização urbana ultrapasse 15%, de forma a se permitir diversidade florística.



Figura 2. Riqueza (A) e abundância (B) de espécies arbóreas em dez bairros inventariados no município de Santarém (n=2345).

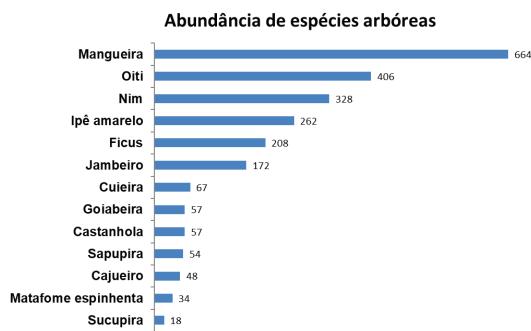
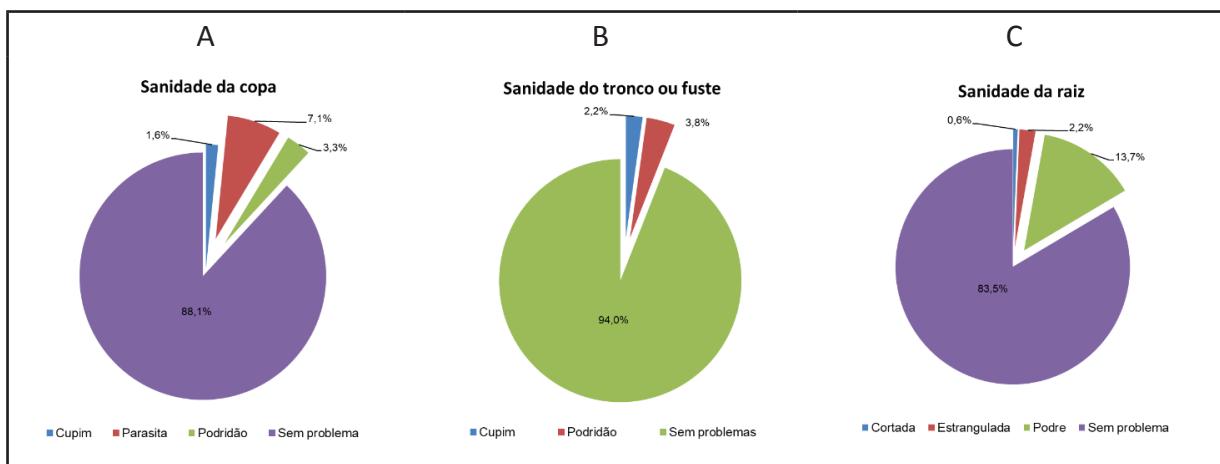


Figura 3. Riqueza (A) e abundância (B) de espécies arbóreas em dez bairros inventariados no município de Santarém (n=2345).



**Figura 4.** Saúde das árvores nos 10 bairros inventariados em Santarém referentes à copa (A), tronco ou fuste (B) e raiz (C).

Do ponto de vista fitossanitário, percebe-se que 12% dos indivíduos arbóreos estudados apresentam comprometimento de copa, com predominância de parasitas (7,1%), principalmente erva-de-passarinho. 6% das árvores mostraram alterações de fuste por cupim (2,2%) ou podridão (3,8%), enquanto que as raízes de 16,5% dos espécimes apresentaram anormalidades, especialmente podridão (13,7%) (Figura 4). Tais situações estão diretamente ligadas à falta de supervisão e manutenção de condições apropriadas ao pleno desenvolvimento das árvores, onde a combinação de podas regulares, aplicação de insumos para nutrição e controle de pragas de maneira adequada seriam indicadas para a boa fitossanidade dos exemplares.

#### 4. DIRETRIZES DE PLANEJAMENTO

As normas estabelecidas a partir deste manual deverão orientar os projetos de arborização em novas áreas e em processos de rearborização e revitalização de florestas, corredores e maciços vegetais urbanos e periurbanos. Serão parâmetros legais para ações da gestão pública responsável e para iniciativas privadas que queiram contribuir em possíveis parcerias público privadas.

O planejamento para a arborização tem como premissas, conforto para o ambiente público assim como para as moradias, sombreamento, acessibilidade, abrigo e alimento para avifauna, diversidade biológica, diminuição da poluição, melhoria das condições de permeabilidade de solo e paisagem, contribuindo para e melhoria da qualidade do tecido urbano.

O projeto de arborização urbana deve obedecer a determinadas normas, inclusive respeitando os valores culturais, ambientais e memória da cidade.

Para espécies nativas com potencial de uso na arborização de ruas, mas para as quais não há informação do seu comportamento no meio urbano, sugere-se que sejam efetuados plantios experimentais (uma quadra ou parte de uma rua) para monitoramento destas espécies para futuro uso em larga escala.

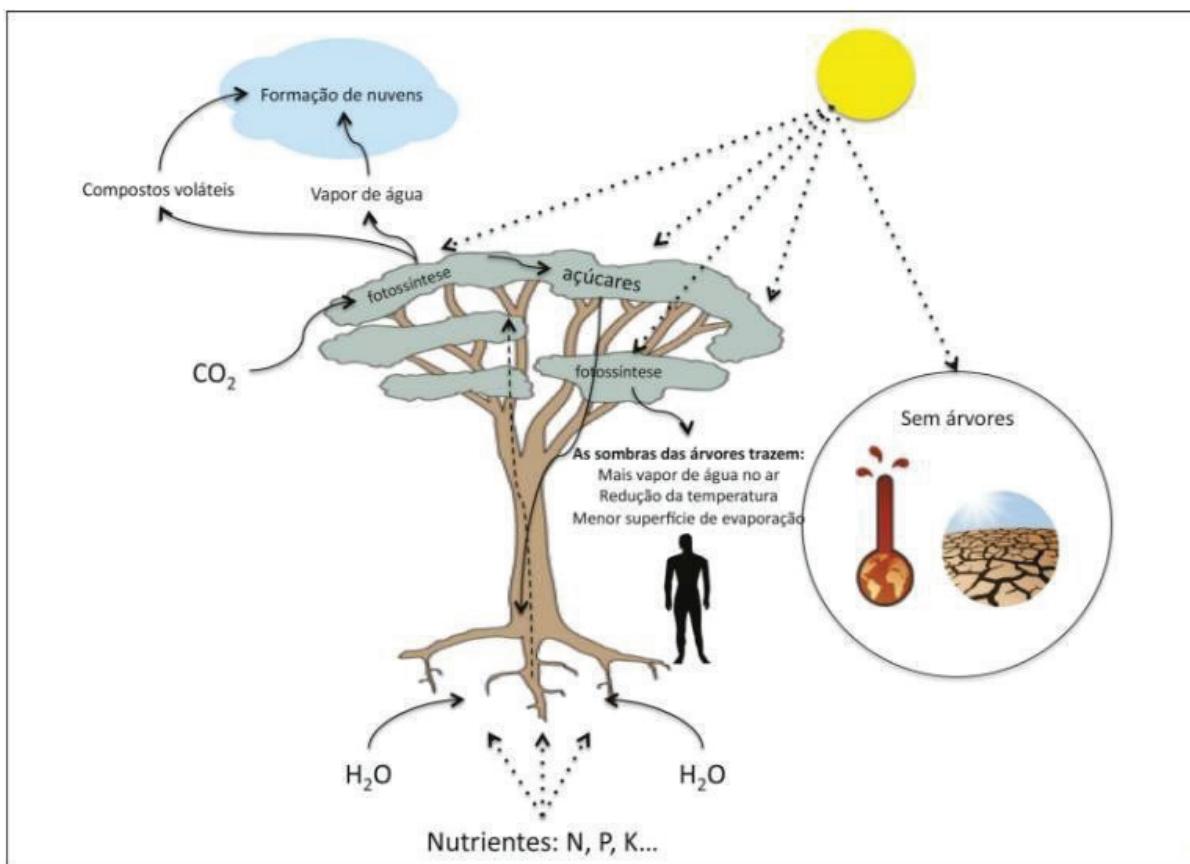
##### 4.1. Por que arborizar?

A cidade de Santarém, no coração da Amazônia, possui neste momento de construção de seu primeiro plano de arborização urbana, apenas 25% de sua área urbana arborizada, com esse número em contínuo decréscimo. Construir uma agenda positiva, reduzir e mitigar os passivos dessa pauta, leva em consideração que as massas vegetais arbóreas tem papel de protagonismo no conforto térmico e ambiental de qualquer cidade, principalmente as locali-

zadas dentro das faixas tropicais e equatoriais. É cada vez mais uma questão de saúde pública e componente de bem estar psicossocial.

As árvores urbanas desempenham funções importantes para os cidadãos e o meio ambiente, tais como benefícios estéticos e funcionais que estão muito além dos seus custos de implantação e manejo. Cortam a incidência da luz em mais de 90% e, diminuem a temperatura e a luz direta sobre quem caminha, como demonstrado na Figura 5.

O solo responsável pelo suporte físico das árvores e também pelo substrato nutritivo do qual depende seu desenvolvimento, mostra-se com baixa fertilidade e compactado devido à movimentação de terra para os loteamentos e pavimentação, o que não permite o escoamento das águas. Resíduos sólidos, despejos residenciais e industriais também poluem e comprometem a qualidade do solo urbano. Por sua vez a vegetação possui um papel fundamental, evitando as ilhas de calor, o deserto biológico, o desconforto ambiental (Figura 6).



Dessa forma, são resultantes de um bom plano de arborização urbana:



Figura 6. Benefícios proporcionados pelas árvores.

## 4.2. Arborização e planejamento urbano

O planejamento da arborização urbana gera benefícios ambientais e consequentemente contribui para melhoria da qualidade de vida na cidade. A escolha do local e da espécie de árvore adequados proporciona melhores condições para o desenvolvimento da árvore minimizando riscos de acidentes, reduzindo a necessidade de podas, sem causar prejuízos à acessibilidade entre outros benefícios.

Com o surgimento da luz elétrica e a expansão da oferta dos serviços de abastecimento de água, gás, coleta de esgoto e telecomunicações as cidades ganharam um complexo sistema de cabos, galerias e dutos que tomam conta do ar e do subsolo, tornando o ambiente muitas vezes adverso para recepção da arborização urbana. Objetivando minimizar/reduzir/eliminar essa situação, se faz necessário que todos os projetos de infraestrutura para a cidade de Santarém apresentem como projeto complementar o projeto paisagístico e de arborização urbana, sob as orientações deste manual técnico e das demais legislações vigentes.

*“A rede aérea de energia passou a interferir de forma decisiva no plano de arborização da cidade. Na sequência, com o advento da era “desenvolvimentista” e a explosão imobiliária década de 60, houve a perda dos jardins privados e a impermeabilização do solo. Com isso, o patrimônio das áreas verdes das cidades ficou cada vez mais restrito à arborização de ruas, praças, parques e maciços florestais” (MILANO e DALCIN, 2000).*

## 4.3. Onde arborizar

Considerando que a cidade possui áreas com aptidões diferentes para o plantio de árvores, que necessitam ser rearborizadas e outras desprovidas de arborização, apresentam-se aqui os seguintes ambientes de intervenção:

### 4.3.1. Praças:

São definidas como qualquer espaço público urbano, destinados ao lazer e convívio da população, acessíveis aos cidadãos e livres de veículos, podendo apresentar diversos tamanhos e estruturas urbanas.

Podem receber árvores frutíferas e de todos os portes (pequenos, médios e grandes), dando preferência a espécies nativas. As espécies florestais ou de sub bosque terão suas especificações de acordo com as dimensões e características de cada praça e de seus canteiros.

Os projetos referentes a praças precisam apresentar projeto técnico junto aos órgãos competentes para análise projetual.

#### 4.3.2. Passeios públicos ou calçadas:

Consideram-se vias destinadas ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.

Nos projetos para implantação de infraestrutura viária, as redes aéreas e subterrâneas deverão ser localizadas somente em um lado da via (Oeste ou Sul), de modo a permitir a arborização do passeio no lado oposto com espécies de maior porte (Leste ou Norte), que impeçam a penetração de raios solares nas edificações no período da tarde.

A arborização nos passeios públicos precisam estar em harmonia com o mobiliário urbano e necessidades de acessibilidade.

Em volta das árvores plantadas deverá ser adotada uma área permeável, seja na forma de canteiro, faixa ou piso drenante, que permita a infiltração de água e a aeração do solo. Dessa forma, as dimensões recomendadas para essas áreas não impermeabilizadas, sempre que as características dos passeios ou canteiros centrais o permitirem, deverão ser de  $2\text{m}^2$  para árvores de copa média (entre 8 e 12 metros de raio) e de  $3\text{m}^3$  para porte grande (13 a 20 metros de raio).

De acordo com a largura do passeio público, a espécie escolhida deve ser:

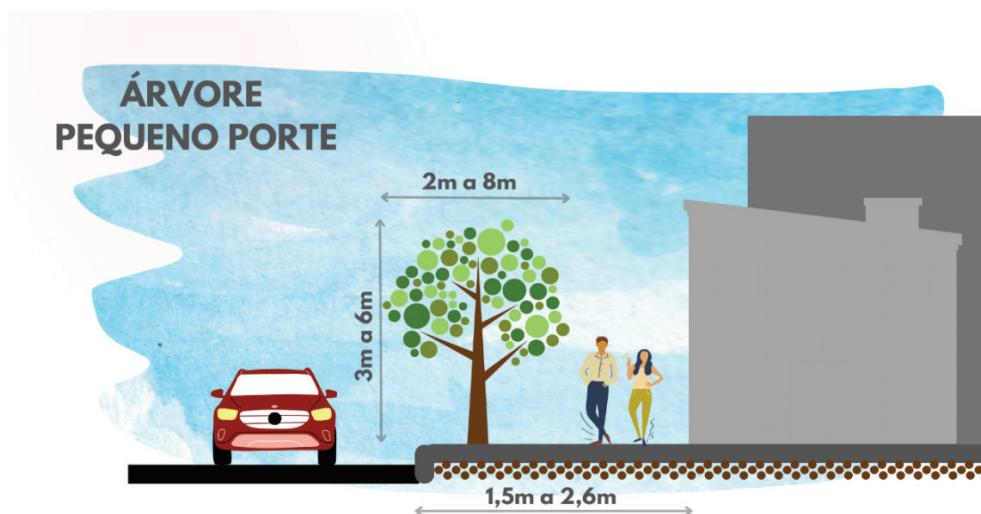


Figura 8. Médio porte (8 a 12 m) – passeios entre 2,60m e 3,60m.

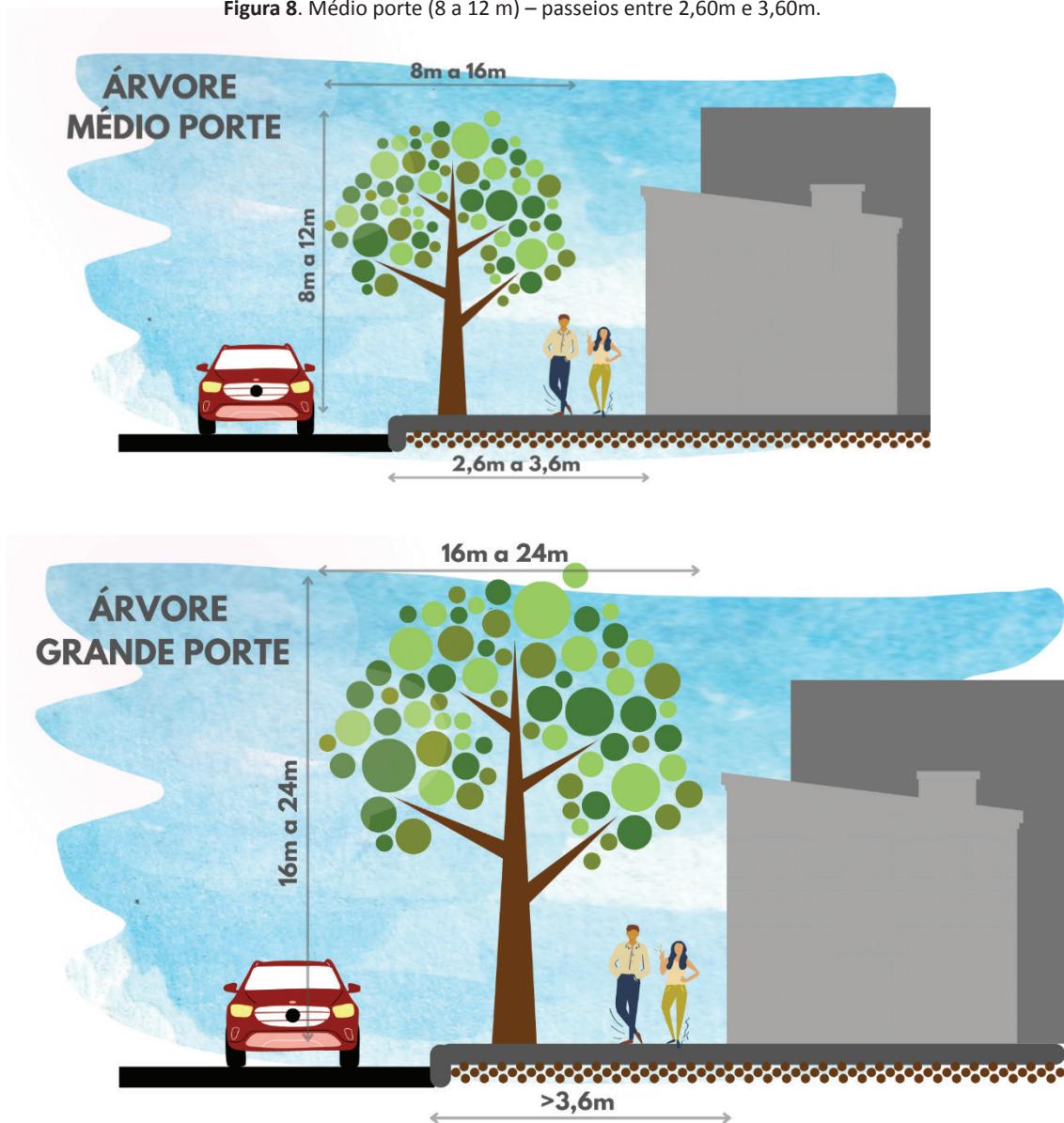


Figura 9. Grande porte (16 a 24 m) – passeios maiores que 3,60m.

As árvores deverão ser plantadas em alinhamento, sendo a distância entre elas igual ao diâmetro da copa, considerado na sua maior extensão. A partir das esquinas será mantida a distância mínima de 5,00 m em relação ao eixo do tronco da primeira árvore.

#### 4.3.3. Canteiros centrais:

Deverão ter planejamento de arborização, salvos os casos de rotatórias ou similares cujas legislações de tráfego não recomendem essa natureza de projeto. Em qualquer circunstância, a área destinada ao canteiro central será preservada durante as obras de engenharia, de modo a manter as características do solo original e não sofrer compactação. As redes de energia ou demais cabecamentos subterrâneos deverão se adequar ao projeto de arborização ou ajardinamento pensados obrigatoriamente como seu projeto complementar.



**Figura 10.** Arborização em canteiro central com espécies de médio porte.

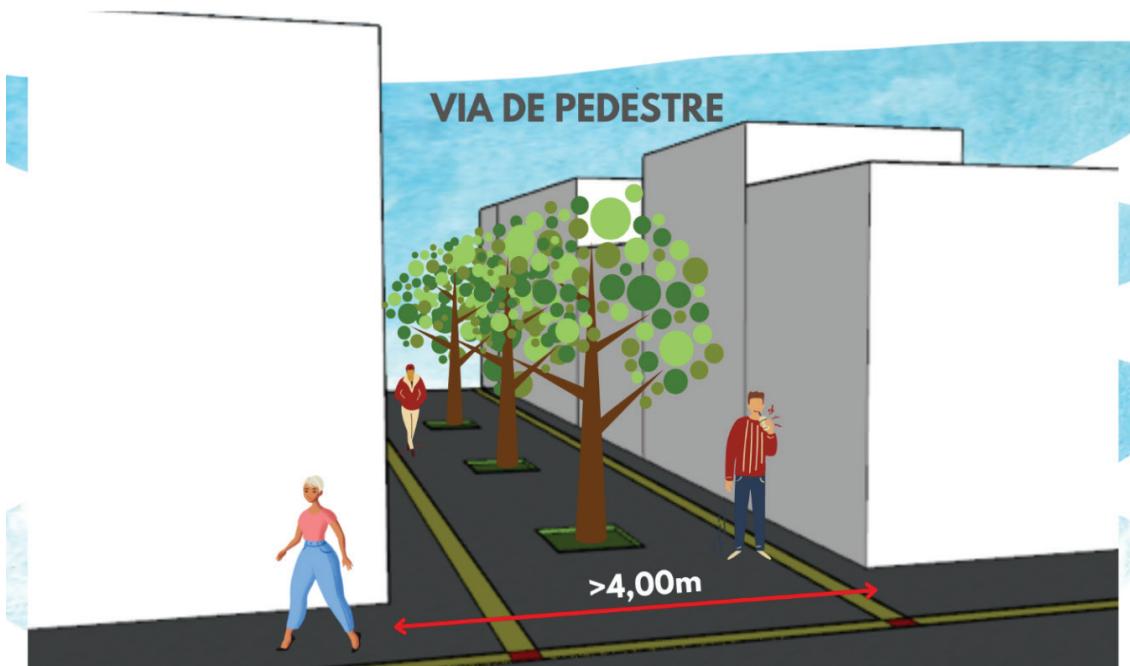
Canteiros centrais destinados ao plantio de árvores de médio porte, precisam ter largura igual ou superior a 1,00 m e não devem ser impermeabilizados, salvo nos espaços destinados à travessia de pedestres e à instalação de equipamentos de sinalização e segurança.

#### 4.3.4. Parques lineares:

Os parques normalmente são representados por grandes áreas abundantemente arborizadas e os jardins, ou mesmo as praças, são espaços destinados ao convívio social. Nestes locais, podem-se utilizar árvores de todos os portes (PIVETTA E SILVA FILHO, 2002).

#### 4.3.5. Vias de pedestre:

São consideradas vias e áreas de pedestres aquelas destinadas à circulação prioritária dos mesmos. Para os calçadões (ruas de pedestres), devem ser elaborados projetos específicos, observando as peculiaridades do local e as legislações pertinentes .



**Figura 11.** Disposição das árvores em via de pedestres com largura asuperior a 4,00m.

Para implementação de calçadas verdes, deverá ser observado o disposto nos artigos 66 e 67 da lei 20.506/2018 (Lei das Calçadas), que dispõem sobre a normatização para construção, reforma e conservação de calçadas na zona urbana do município de Santarém e dá outras providências.

#### 4.3.6. Estacionamentos:

Considera-se estacionamento o espaço reservado ao Parqueamento de veículos de qualquer natureza. Os estacionamentos públicos e privados descobertos devem ter 20% da área total permeável, à qual será destinada a arborização e ajardinamento, considerando os parâmetros estabelecidos para o passeio público. Dar-se-á preferência a árvores de folhagem permanente para sombreamento dos veículos e que preferencialmente não produzam frutos que venham a causar danos físicos e materiais.

Quando o reflorestamento for necessário, ele deve ser feito sistematicamente por meio de novas ações de arborização urbana, com base no diagnóstico do estado fitossanitário e na adequação das espécies existentes. A substituição das vegetações deve estar atrelada ao conceito de projetos de arborização adotados na área relevante para manter a paisagem composta por espécies dominantes da área.

## **5. IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA**

### **5.1. Produção ou aquisição de mudas**

A produção de mudas para a arborização urbana apresenta diversas características que as diferenciam da produção para reflorestamento ou recuperação de áreas degradadas. Por se tratar de uma árvore que será implantada no ambiente urbano, com características como porte, arquitetura da copa, e a forma da frutificação, ela deverá ser conduzida para acompanhar a disposição da infraestrutura urbana, com seus mobiliários e acessibilidade, conforme preconiza a ABNT NBR - 9.050/2020.

A seleção e escolha das espécies a serem produzidas em viveiros para esta finalidade, também é de suma importância, pois as características das árvores, como raiz, altura, porte, floração, frutificação, se ela é caducifolia ou sempre verde/perene e se apresenta espinhos, é que irão determinar onde elas deverão ser plantadas.

No caso das mudas para o meio urbano, estas deverão ser preparadas para resistir às condições adversas do local de crescimento, apresentando um bom desenvolvimento, compatível com a infraestrutura urbana.

Para uma arborização que busque estar sempre em desenvolvimento, é extremamente importante a participação da sociedade, articulando com associações de bairros, escolas, viveiros parceiros e os atores sociais interessados no tema. Desta forma, uma rede colaborativa, poderá fortalecer a gestão da arborização, com aquisição e doação de mudas. A aquisição poderá ser negociada ou simplesmente adquirida por doações. Essas doações deverão ser preparadas para serem mudas de arborização urbana, devendo-se proceder os tratamentos silviculturais de condução ao padrão da muda desejada para a arborização urbana.

### **5.2. Viveiro de mudas para a arborização urbana**

O Viveiro pode ser considerado uma área ou superfície de terreno, com estrutura suficiente e necessária, que se destina à produção, ao manejo e à proteção das mudas até que elas tenham idade e tamanho ideais para serem plantadas no local definitivo.

A qualidade das mudas está diretamente relacionada com as boas práticas nas operações em viveiro, onde um dos principais desafios é a produção de mudas com qualidade e baixos custos.

Os viveiros destinados à produção de mudas para arborização urbana devem estar localizados próximos da cidade com fácil acesso.

Deve-se construir canteiros para receber mudas embaladas, de no máximo 1,00 m de largura, o comprimento é variável e afastados de 0,80m a 1,50m entre si. Devem estar dispostos perpendicularmente à trajetória do sol. É importante que tenha também canteiros para mudas em tubetes, com capacidade entre 175cm<sup>3</sup> e 280cm<sup>3</sup> e bandeja para suporte, ou tela hexagonal (malha de 2”), fio galvanizado BWG 18 (1,24 mm).



**Figura 12.** Tipos de viveiros e estruturas de canteiros. A - Canteiro suspenso, telado para tubetes, esticado com arame liso; B - Canteiro suspenso com irrigação subterrânea e aspersores; C - Organização de canteiro com sacolas de polietileno; D - Canteiros no chão. Fonte: IBF, 2018.

### 5.2.1. Dimensionamento

O viveiro precisará ser dimensionado, planejando a alocação das estruturas necessárias ao seu funcionamento. O objetivo da produção, a quantidade, o tamanho das embalagens e canteiros irão determinar o espaço a ser utilizado pelo viveiro, atentando para as estruturas necessárias ao seu funcionamento. Para uma produção com sacolas plásticas o cálculo de sacolas por canteiro será feito da seguinte forma:

- a) Devemos saber qual a produção, que precisamos atingir com o viveiro cheio de mudas e o tempo que isso irá levar. Padronizaremos a produção para 20 mil mudas por ano.
- b) Se for com embalagens, precisaremos das características da embalagem, como largura do saquinho, por exemplo.

Para uma sacola de 15 cm de largura e 25cm de comprimento devemos fazer o seguinte cálculo:

Ex: Sacola de 15cm largura x 25cm comprimento, onde a circunferência da sacola é o dobro da sua largura ( $C_{sc} = 2 \times L_{sc}$ ) e o diâmetro da sacola é a razão entre a circunferência e o valor de Pi ( $\pi$ ) ( $C_{sc} / \pi$ ).

$$C_{sc} = 2 \times L_{sc} \rightarrow 2 \times 15 = 30 \text{ cm}$$

$$D_{sc} = \frac{C_{sc}}{\pi} \rightarrow \frac{30}{\pi} = 9,55 \text{ cm}$$

Uma sacola ocupará uma área no canteiro, sendo calculado da seguinte forma:

$$A_{sc} = \frac{\pi \times D_{sc}^2}{40.000} \rightarrow \frac{\pi \times 9,55^2}{40.000} = 0,007 \text{ m}^2$$

Então para um canteiro de 1m de largura e 5m de comprimento, com área igual a 5m<sup>2</sup>, teremos (Número de mudas = A<sub>c</sub>/A<sub>sc</sub>), calculado da seguinte forma:

$$N^{\circ}_{mudas/canteiro} = \frac{A_c}{A_{sc}} \rightarrow \frac{5}{0,007} = 714 \text{ mudas/canteiro}$$

$$N^{\circ}_{canteiros} = \frac{Obj. produção}{N^{\circ}_{mudas/canteiro}} \rightarrow \frac{20.000}{714} = 28 \text{ canteiros}$$

Onde: **C<sub>sc</sub>** = circunferência da sacola; **D<sub>sc</sub>** = diâmetro da sacola, **A<sub>c</sub>** = área do canteiro; **A<sub>sc</sub>** = área da sacola; Obj.produção = objetivo da produção (mudas/ano).

Caso seja necessária uma estimativa mais direta, pode-se utilizar a tabela de número de mudas por metro quadrado (Tabela 1), a partir das dimensões das embalagens plásticas.

Largura (cn)	Comprim. (cm)	Vol. (m <sup>3</sup> )/ 1000 embal	Mudas/ m <sup>2</sup>
23,5	34,5	6,06	57
19,5	26	3,15	83
15,5	24,5	1,87	131
15	25	1,79	140
14,5	25	1,67	149
14	20	1,25	160
12	20	0,92	218
10	21	0,67	314
10	17,5	0,56	314
11	17,5	0,67	260
8,5	14,5	0,33	435
8	14	0,29	491

Tabela 1 – Número de mudas por m<sup>2</sup>, pelas dimensões das embalagens.

Então para preencher um canteiro de 5m<sup>2</sup>, você multiplica a área pelo número de mudas por m<sup>2</sup> na tabela, assim teremos 5m<sup>2</sup> x 140 mudas/m<sup>2</sup> = 700 mudas por canteiro.

Para mudas em tubetes o dimensionamento é relativamente simples, uma vez que o conjunto de tubetes e bandeja, já apresentam dimensões conhecidas.

Tubetes são recipientes reutilizáveis, de fácil manuseio, economizam substrato e evitam o envelamento das raízes. Os mais indicados para espécies florestais são os de 120cm<sup>3</sup> a 290cm<sup>3</sup>, exceto quando a semente é muito superior ao seu tamanho, nestes casos utiliza-se as sacolas de polietileno.

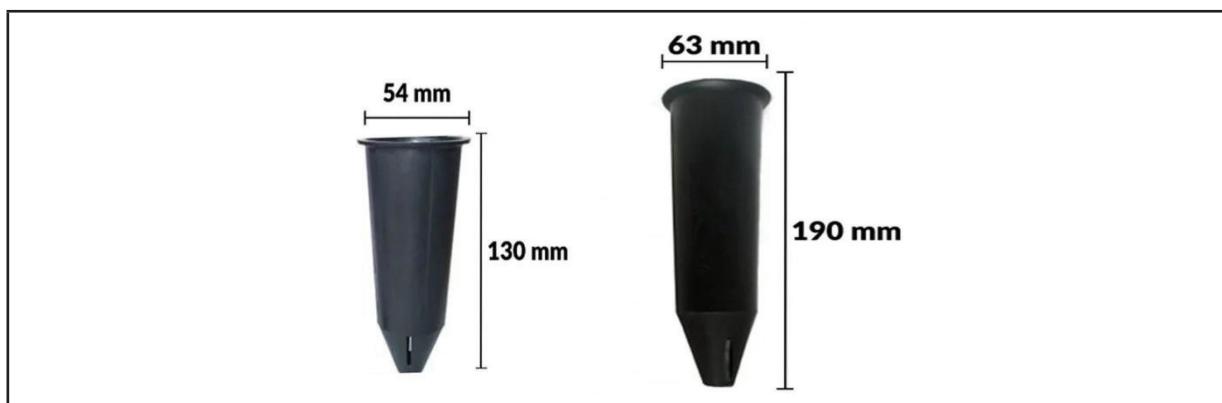


Figura 13. Tubetes indicados para produção de mudas florestais.

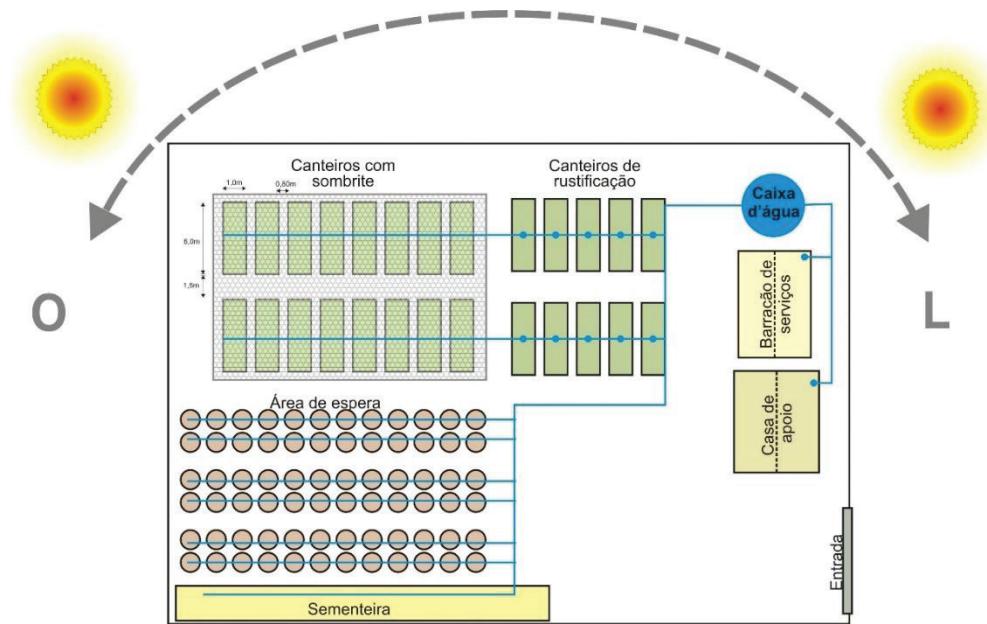
Os tubetes possuem bandejas específicas para serem acoplados. Em média, 4 bandejas ocupam cerca de 1 m<sup>2</sup> no viveiro, onde os tubetes de 120 cm<sup>3</sup> correspondem a uma bandeja de 96 células e os tubete de 290 cm<sup>3</sup> correspondem a uma bandeja de 54 células.



Figura 14. Bandeja de tubetes com 54 células.

Para tubetes de 290cm<sup>3</sup>, uma bandeja terá 54 células, quatro bandejas ocupam 1m<sup>2</sup> e terão um total de 216 tubetes. Para um viveiro de 20 mil mudas, precisaremos de 370 bandejas de tubetes e uma área de 92,5m<sup>2</sup> somente para as bandejas, sendo necessário espaços entre canteiros e outras locações de apoio no terreno, o que pode equivaler o dobro da área das bandejas, ou seja, aproximadamente 200m<sup>2</sup> de área produtiva.

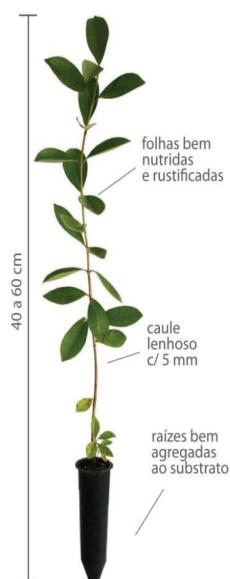
Na área do viveiro, além dos canteiros, existem a área útil para produção, área de sementeira, área de rustificação de mudas e área para mudas de espera. As estruturas básicas necessárias são uma casa de apoio, um barracão de serviços com depósito, a estrutura de sombra com sombrite 50% e o sistema de irrigação com uma caixa d'água de 5 mil litros e a rede de distribuição com os devidos aspersores.



**Figura 15.** Representação de um esquema de viveiro para produção de mudas. **Fonte:** Everton Almeida, 2021.

Outras estruturas podem ser adicionadas para atender às demandas locais de produção, como tanque ou cisterna para armazenamento de água, caixa de fertirrigação, entre outras, o que completará a área útil de produção e área total do viveiro, que geralmente é duas ou três vezes maior que a área de produção.

Para um viveiro com esse dimensionamento são necessárias três a quatro pessoas, revezando nas diversas atividades de viveiro, como semeio, preparo de substrato, preenchimento de recipientes, repicagem, irrigação, seleção, classificação (dança das mudas), rustificação, condução de mudas de espera, tratamentos silviculturais, manutenção do local e preparo para transporte.



**Figura 16.** Muda ideal para repicagem em vaso de 20 L. **Fonte:** IBF, 2018.

### 5.2.2. Avaliação da qualidade de mudas.

A qualidade de mudas produzidas em viveiros pode ser avaliada quanto aos aspectos morfológicos e fisiológicos da planta. Os critérios para a classificação das mudas com um padrão de qualidade considerada superior, possibilitam um aumento do percentual de sobrevivência das mudas, após o plantio e reduz a frequência dos tratos culturais de manutenção no viveiro. É necessária apenas quando a sobrevivência não alcança índices aceitáveis.

Quanto aos aspectos morfológicos, são avaliados a altura média da parte aérea, diâmetro do colo ou coleto, a relação altura/diâmetro, a redução na relação entre o peso verde e peso seco da parte aérea e raiz, experimento realizado em laboratório.

Os aspectos fisiológicos da avaliação da qualidade das mudas, influenciam na sobrevivência e crescimento dela, podendo ser visível, como a falta ou problema na absorção de macro ou micronutrientes, que se reflete na coloração e na forma das folhas e tamanho da raiz. Pode ser também por meio de parâmetros como o potencial de regeneração das raízes ou potencial de crescimento das raízes. Análises fisiológicas mais refinadas podem ser obtidas por meio de instrumentos ou em laboratório.

A qualidade da muda deverá ser verificada tanto no viveiro, quando a muda ainda estiver no tubete, quanto na área de espera, a qual deverá apresentar um padrão de muda para arborização urbana, sendo eles:

- Altura de 1,5 a 2m de altura;
- DAP (diâmetro a altura do Peito): 0,03 m;
- Altura da primeira bifurcação: 0,80 m;
- Ter boa formação de copa, com poda de formação;
- Ser isenta de pragas e doenças.

### 5.2.3. Equipe de Trabalho:

O viveiro deverá ter um responsável técnico (RT), que ficará responsável pela parte técnica e administrativa do viveiro de produção de mudas. Todo o processo de produção deverá ser vistoriado frequentemente pelo RT, a fim de manter a eficiência na produção e o padrão de qualidade das mudas para a arborização urbana;

Um viveiro necessita de funcionários que auxiliarão nas tarefas diárias, podendo ser no mínimo dois funcionários para um viveiro de até 20 mil mudas, aumentando à medida em que o viveiro cresce. Todos têm que executar tarefas como limpeza geral, organização de insumos, preparo de substratos, tratamento das sementes, semeadura, repicagem, rega (quando não for automática), movimentação de mudas nos canteiros, seleção de mudas, seleção, controle de pragas, descarte, segunda repicagem para espera no vaso, poda de formação de condução e preparo para transporte.

### 5.2.4. Aquisição de sementes e mudas:

Em alguns momentos o viveiro precisará se abastecer de sementes e mudas de terceiros, neste caso é importante que sejam selecionadas espécies indicadas ao plantio em vias públicas, a qualidade das sementes, a estrutura e porte das mudas, a forma e condição do transporte, quais embalagens serão utilizadas e qual o valor médio por tipo de muda, pois determinadas espécies passam mais tempo no viveiro de espera, até atingir o tamanho e porte necessários à arborização urbana.

### 5.2.5. Procedimentos para produção e plantio de mudas

A produção de mudas deve atingir os padrões mínimos estabelecidos para plantio em

vias públicas, devendo ter os seguintes padrões:

- a) estar livre de pragas e doenças;
- b) possuir raízes bem formadas e com vitalidade;
- c) estar viçosa e resistente, capaz de sobreviver em pleno sol;
- d) possuir fuste retilíneo, rijo e lenhoso, sem deformações ou tortuosidade que comprometam o seu uso na arborização;
- e) o sistema radicular deve estar embalado em saco plástico, tambor plástico ou sacos de ráfia reforçados;
- f) deve ter uma altura mínima de 1,50 de fuste, sem bifurcações e com copa podada.

### 5.3. Escolha das espécies

O plantio em passeio público necessita de uma boa escolha das espécies, serão as que melhor se enquadrem como ideais para o ambiente urbano, contendo as seguintes características:

- a) ter crescimento moderado
- b) ser tolerante a pragas e doenças;
- c) possuir folhas persistentes ou semicaducas e pequenas;
- d) não produzir frutos grandes ou atrativos para pedestres e sim pequenos e apreciados pela fauna urbana;
- e) possuir sistema radicular pivotante ou axial profundo;
- f) possuir caule do tipo tronco, ereto e resistente para que o vegetal tenha uma resposta rápida, quando houver poda;
- g) possuir floração vistosa, mas sem odor desagradável ou tóxica;
- h) não atrair insetos prejudiciais ao homem;
- i) aceitar, porém não exigir, poda frequente;
- j) não possuir espinhos ou produzir substâncias tóxicas.

Além das características desejáveis, a arborização deverá ter diferentes espécies de árvores existentes em um mesmo bairro ou região, de preferência que sejam espécies da flora amazônica (**Apêndice I**). A homogeneidade poderá trazer prejuízos para a arborização local, com o aparecimento de pragas e doenças (PORTO et al., 2013).

### 5.4. Procedimentos de plantio e replantio

O plantio de uma árvore consiste na colocação de uma muda selecionada e adequada ao local definitivo para o seu desenvolvimento. Para tanto, algumas considerações quanto às características físicas de suporte e espaço devem ser levadas em conta, como as características das mudas a serem plantadas, preparo do solo, tamanho e espaçamento de cova, plantio, proteção e manutenção das mudas e árvores implantadas no sistema de arborização da cidade.

Propor alterações nas legislações existentes e na criação de novas leis, visando subsidiar a administração pública com este assunto, bem como a constituição de um grupo de trabalho interdisciplinar permanente dedicado a planejar e a acompanhar a implantação da arborização, contando com equipe multidisciplinar.

Para plantio de árvores em ruas e avenidas, as covas devem guardar distâncias mínimas dos diferentes equipamentos urbanos, com destaque para:

- 4m de distância de postes.
- 1m de distância da entrada de garagens.
- 2m de bueiros e a 60 centímetros de tubulações subterrâneas.
- 2m de distância de esquinas.

#### 5.4.1. Características das mudas para arborização

As mudas para plantio em logradouros públicos deverão atender às seguintes especificações:

- a) altura entre 1,50 m a 1,80 m acima do coleto;
- b) diâmetro à altura do peito (DAP) de 2 cm a 3 cm;
- c) altura da primeira ramificação de 1,20 m a 1,60 m;
- d) copa formada por 3 (três) a 4 (quatro) ramos partindo, preferencialmente, de pontos distintos do caule;
- e) sistema radicular bem formado e consolidado em embalagens com capacidade para 15 a 20 litros, podendo ser de plástico, tecido de aniagem ou fibra vegetal;
- f) isenção de pragas e doenças.
- g) boa formação e rustificação;
- h) ter tronco reto e bem formado.

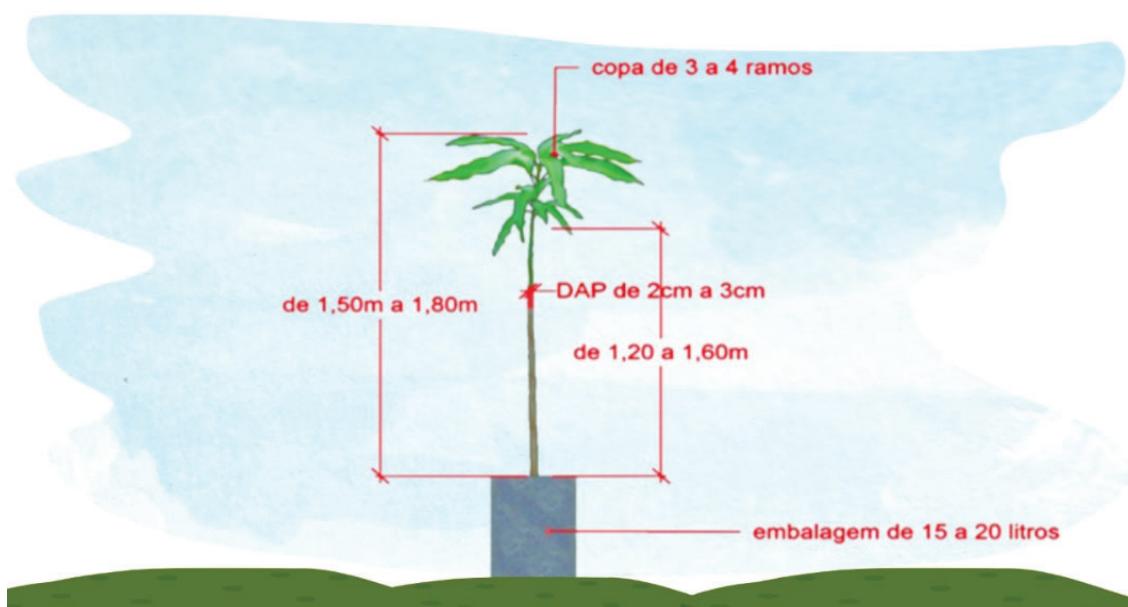


Figura 17. Padrão de muda para plantio em logradouros públicos.

#### 5.4.2. Preparo do Solo:

O solo de preenchimento da cova deve estar livre de pedras, entulho e lixo. O solo inadequado, ou seja, compactado ou com entulho e pedra, deve ser substituído por outro com constituição, porosidade, estrutura e permeabilidade adequados ao bom desenvolvi-

mento da espécie plantada.

Para complementação da adubação na cova, considerando a acidez e deficiência mineral dos solos locais e a frequente mistura com materiais de construção, torna necessário acrescentar em cada cova 10 litros de esterco bovino curtido (adubação orgânica), 200g de NPK 6–30–6, 300g de calcário dolomítico.

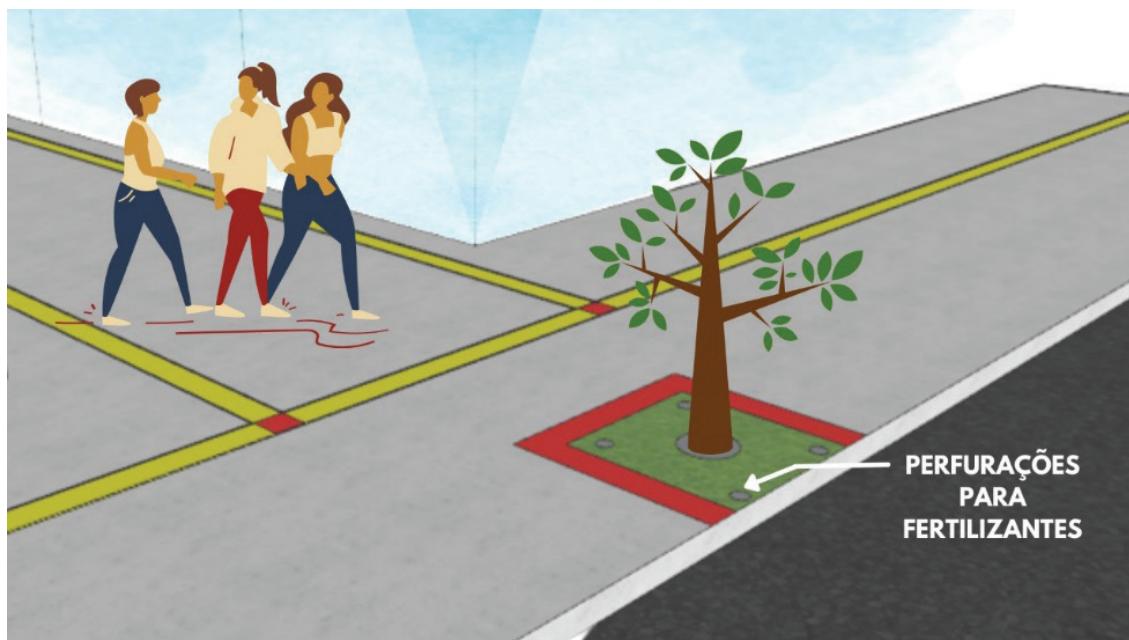


Figura 18. Localização dos furos para aplicação de fertilizantes.

#### 5.4.3. Tamanho da Cova:

A cova de plantio terá dimensões mínimas de 60 cm x 60 cm x 60 cm de altura, largura e profundidade, porém, será tanto maior quanto mais desfavoráveis forem às condições físicas e químicas do solo e quanto maior for o tamanho da muda. No fundo da cova devem ser depositados 400g a 600g de um fertilizante fosfatado natural misturado a pequena porção de terra orgânica.

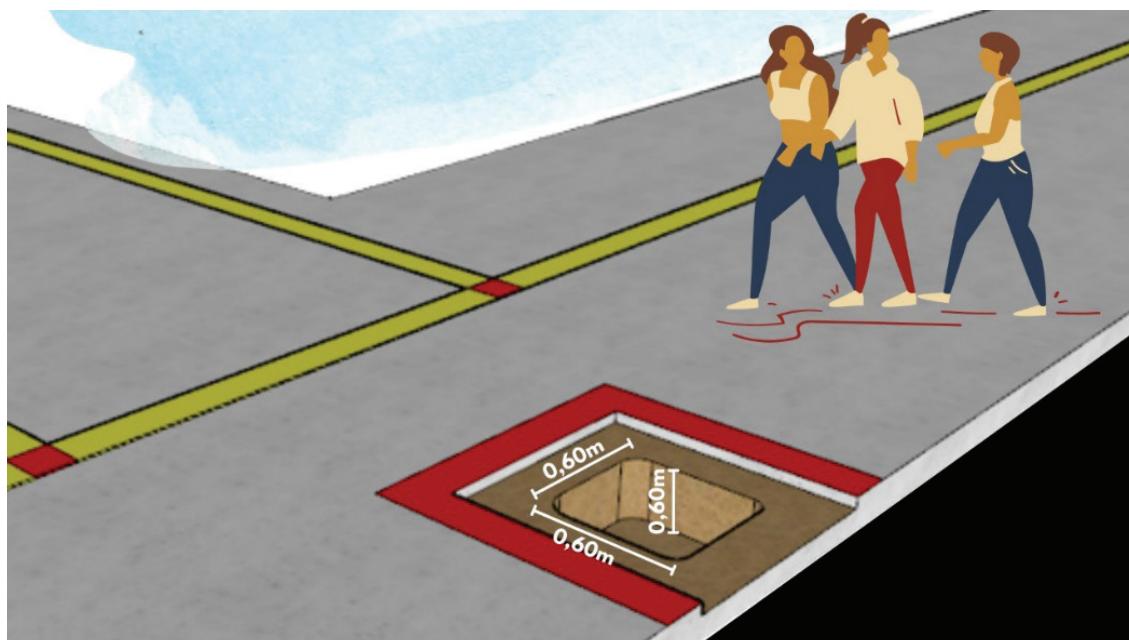


Figura 19. Dimensões da cova para plantio em logradouros públicos.



O gradil é protetor da muda, seu emprego previne possíveis danos que possam impedir o desenvolvimento da futura árvore. Suas dimensões são de 60 cm de largura e 130 cm de altura acima do solo (Figura 21). A fim de propiciar maior proteção à muda, deverão ser colocadas 4 ripas paralelas horizontalmente, distanciadas uma da outra em torno de 30 cm.



**Figura 21.** Gradil de proteção. A - Gradil em armação metálica com tela; B - Gradil em madeira utilizado durante plantio de árvores em via pública de Santarém (Foto: Francileno Rêgo).

#### 5.4.6. Manutenção das mudas plantadas

A muda receberá irrigação complementar, caso não ocorra precipitação pluviométrica suficiente para a sua manutenção. Até completar dois anos após o plantio, a muda, dependendo da espécie, poderá receber fertilização suplementar de seis em seis meses, com 100g a 200g de NPK, com maior teor de nitrogênio, aplicados em quatro perfurações equidistantes um pouco além da projeção da copa ou na extremidade da área livre permeável.

O replantio ou substituição da muda morta é necessário para manter o efeito estético e paisagístico e tão logo feito a retirada deve-se proceder com o replantio de muda da mesma espécie indicada para o local. O replantio deverá ser, no máximo, 30 dias após o plantio.

#### 5.4.7. Substituição gradativa

A substituição gradativa das árvores que apresentem riscos potenciais, causadores de sérios transtornos à população, como falta de energia elétrica, transtornos no trânsito, danos em veículos, muros, calçadas e edificações, etc. deverão, após estudos, passar por um processo de retirada e substituição. Entretanto, esse processo deverá ser gradativo, a fim de evitar um grande impacto visual e ambiental negativo. No ato da substituição deverão ser plantadas mudas de espécies adequadas a cada logradouro público. É importante prever que plantas recentes podem sofrer com as condições de campo e com vandalismo.

#### 5.4.8. Programa Anual de Plantios

Para a manutenção e ampliação das áreas verdes do município, será importante a apresentação de um programa de plantios anuais, que deverá ser executado no próximo período chuvoso. Para tanto, deverá ser constituído um grupo de trabalho interdisciplinar, visando planejar e acompanhar a implantação da arborização em toda cidade.

A equipe terá a responsabilidade de definir os logradouros a serem arborizados, o quantitativo de plantios a serem executados anualmente, os locais de plantios e a especificação das espécies a serem utilizadas.

#### **5.5. Campanha de Educação e Conscientização Ambiental**

A aceitação da comunidade local é primordial para que se concretize um plano de arborização, portanto é necessário promover a educação ambiental dos munícipes, enfatizando a importância e benefícios da arborização urbana e com isso salvaguardando as ações de plantio, evitando as perdas de mudas por atos de vandalismo e falta de cuidados.

Deverão ser estabelecidas quais ações devem ser realizadas envolvendo escolas, associação de bairros, lideranças locais, abordagem pessoal e campanha publicitária (comunicação visual).

Além dos critérios a serem adotados se faz necessário a colaboração dos órgãos que lidam com a arborização no que diz respeito a incentivar e orientar a população através de palestras de educação ambiental em escolas, eventos etc., acerca dos benefícios da arborização, abordando, por exemplo, o perfil da espécie que deve ser selecionada com destinação à logradouro público, nos plantios voluntários.

A educação ambiental é uma ferramenta fundamental para promover a boa gestão da arborização urbana e para a construção de municípios mais eficientes e sustentáveis. Muitos danos (pregos para pendurar cartazes e placas, pintura de troncos, enfeites comemorativos, podas inadequadas e ações de vandalismo) identificados nas árvores de vias públicas poderiam ser mitigados com ações educativas.

A educação ambiental busca a transformação das concepções e princípios humanos que norteiam suas ações com os elementos do ambiente, ou seja, visa estabelecer novos valores para uma relação responsável e consciente (MARQUES JUNIOR; SILVA, 2015).

A Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei Federal nº 9.795 de 1999, em seu Art. 1º, define educação ambiental como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente” (BRASIL, 1999). Este conceito possui caráter dinâmico, permanente e integrativo, pois todos os atores também são agentes transformadores que almejam diminuir os danos ambientais resultantes das atividades e ações do homem (MARQUES JUNIOR; SILVA, 2015).

Dessa forma, as práticas educativas não devem acontecer somente em datas comemorativas, como o Dia da Árvore (21 de setembro) ou o Dia do Meio Ambiente (05 de junho), mas possuir cronograma de longa duração para que novos valores e conduta sejam consolidados.

Os projetos de educação ambiental devem despertar a percepção ambiental, que ocorre quando o indivíduo possui consciência do ambiente que o circunda e atribui para si a responsabilidade de protegê-lo. Para tanto, é essencial desenvolver o senso crítico e o sentimento de pertencimento na população sobre as árvores públicas.

No âmbito do setor público, os gestores e técnicos ambientais podem se apropriar da educação ambiental como um meio para a formação, a disseminação e a multiplicação de novos educadores ambientais. Para Brasil (2006) isso só é possível quando há a valorização da função social, da confiança na potencialidade transformadora e no aumento da autoestima de cada pessoa.

A educação ambiental deve integrar todos os programas e projetos desenvolvidos

pelo poder público, sempre trabalhando o conteúdo de forma interdisciplinar, como a importância dos recursos hídricos, que devem abordar o papel das árvores para o ciclo hidrológico, ou quando tratar sobre resíduos sólidos ou limpeza urbana, podem orientar sobre a escolha de espécies arbóreas perenes.

A educação ambiental, para ter êxito, necessita da “correta articulação entre os agentes envolvidos, da integração com os demais setores, bem como de espírito de cooperação institucional e pessoal” e de uma equipe competente e empenhada para fazer parcerias voltadas à melhoria da qualidade ambiental nas cidades brasileira (BRASIL, 2006).

## 6. MANEJO E CONSERVAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO

### 6.1. Aspectos Gerais

A avaliação preliminar deverá ocorrer prioritariamente a fim de se verificar a possibilidade de readequação do mobiliário urbano, de forma a evitar a adoção precipitada de poda ou supressão de árvores.

Não se recomenda a utilização de enfeites e iluminação decorativa, pois pode afetar o estado de saúde da planta. Caso ocorra, devem ser utilizados materiais que não prejudiquem o fluxo de seiva no caule ou ramo das árvores, e que os mesmos não permaneçam instalados permanentemente, ou seja, que se remova imediatamente ao término do evento ou período festivo. A não-observância a esta recomendação incorre em infração ambiental.

Nos projetos para iluminação urbana em locais onde já exista arborização ou a existência de árvore ou coleção arbórea de valor histórico, sentimental, de rara beleza, de relevante importância ambiental e/ou afins, os postes e luminárias serão dispostos em posições que não prejudiquem as árvores.

É estritamente proibida a utilização de cal (caiação) ou pintura de árvores em face de danos que os compostos químicos dos produtos utilizados causam ao tronco da árvore.

Durante a avaliação técnica, a constatação da presença de ninhos habitados na(s) árvore(s) a ser suprimida, podada ou transplantada implica no adiamento dos procedimentos até que os ninhos estejam completamente desocupados. Caso se observe a presença de outros animais, deve-se proceder captura por equipe especializada e destinação para local apropriado.

### 6.2. Poda

A realização de poda só poderá ocorrer mediante Autorização emitida pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, seja em espaço público ou privado. Em situações específicas, a SEMMA também será responsável pela supervisão dos procedimentos executados.

É de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Santarém a realização de poda das árvores plantadas em logradouros públicos através de órgão/setor específico, instituições públicas e particulares credenciadas ou conveniadas para tal, junto à SEMMA/STM.

#### 6.2.1. Definições

De acordo com os objetivos da poda, esta pode ser classificada, para efeito deste manual em:

**a) poda de formação:** realizada no viveiro, com a finalidade de se obter mudas com padrão ideal para plantio no meio urbano, utilizando-se tesoura de poda para o corte de ramos de até 15 mm de diâmetro (Figura 22);

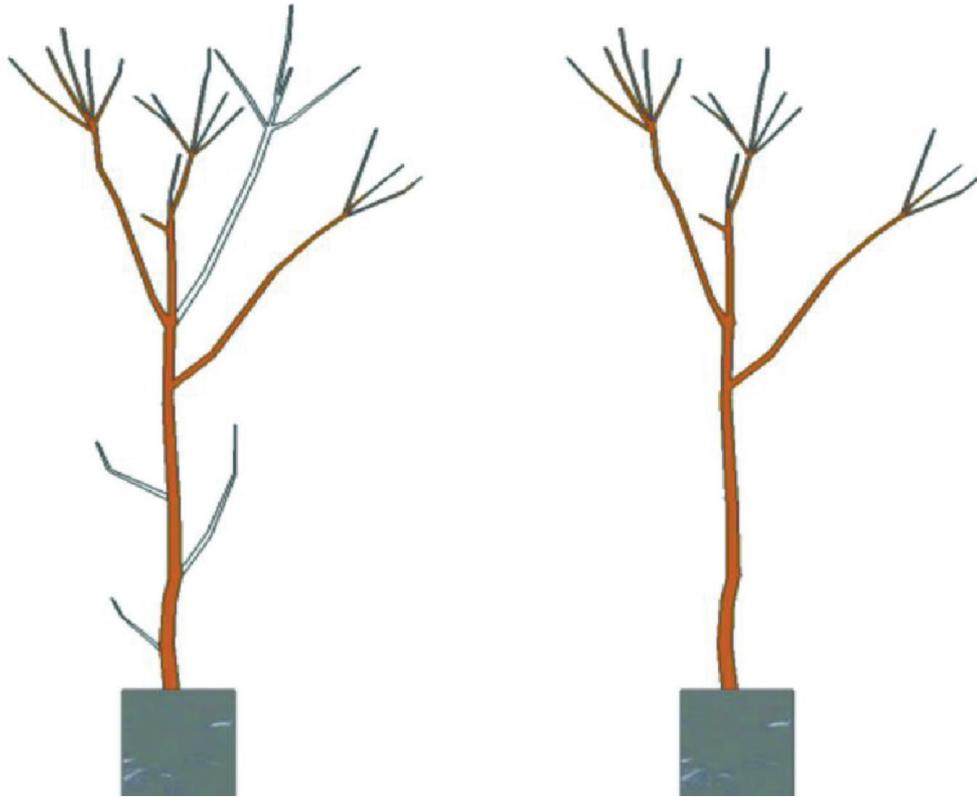


Figura 22. Poda de formação. Imagem adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.

**b) poda de condução e levantamento da copa:** realizada de forma contínua durante a fase de desenvolvimento da árvore para adequar a copa ao espaço disponível e eliminar ramos que dificultem a passagem de pedestres e veículos;

**c) poda de limpeza:** procedimento para eliminar ramos necrosados, defeituosos, lascados, quebrados ou atacados por pragas, inclusive ervas-de-passarinho (Figura 23);

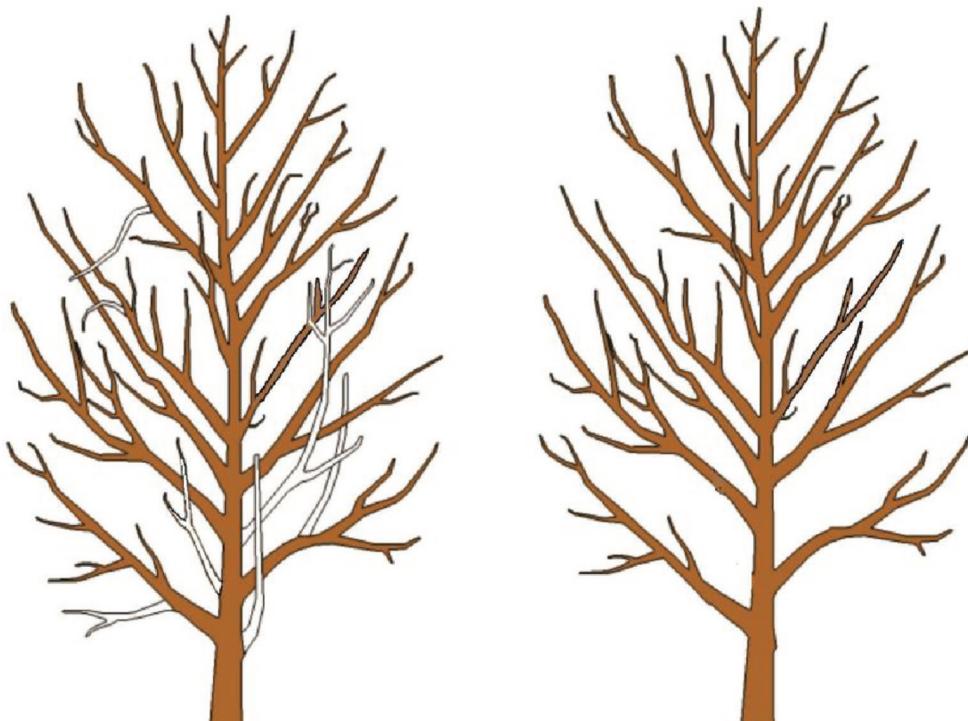


Figura 23. Poda de limpeza. Imagem adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.

**d) poda de correção ou adequação** (Figura 24): executada para remover ramos que estejam em desarmonia com o aspecto natural da copa ou para eliminar bifurcações (ramos co-dominantes ou em ângulo agudo);

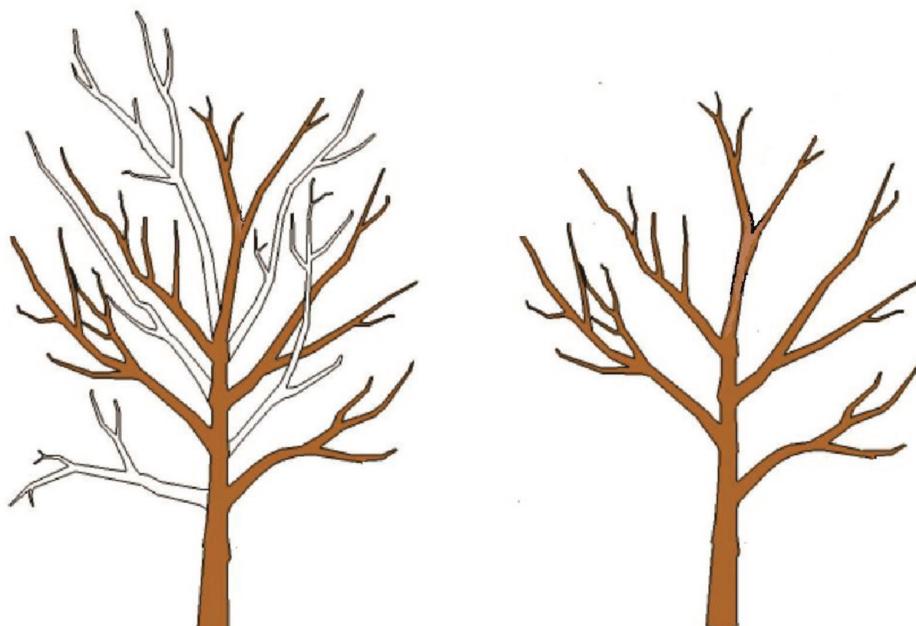


Figura 24. Poda de correção. Imagem adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.

**e) rebaixamento de copa:** realizada em situações onde ocorre conflito entre ramos da árvore e estruturas aéreas do mobiliário urbano, como a fiação elétrica, por exemplo. Também pode ocorrer para recompor o equilíbrio físico da árvore, alterado por interferências anteriores, com redução da altura em toda a extensão de sua copa, de modo a reconstituir sua forma e estrutura, mesmo que paulatinamente. Somente pode ser empregada em árvores de crescimento simpodial (Figura 25);

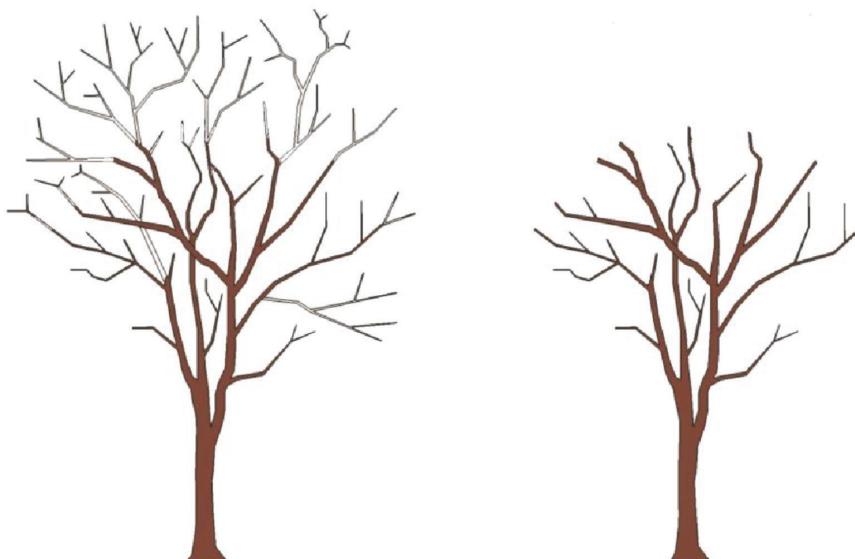


Figura 25. Rebaixamento de copa. Imagem adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.

**f) poda de regeneração (poda drástica):** tem por finalidade de renovação integral da copa a partir das principais ramificações;

**g) poda de contenção de raízes:** tem por objetivo restringir o desenvolvimento da parte aérea, pautada no princípio do equilíbrio, e evitar danos ao calçamento e edificações;

**h) poda emergencial:** visa eliminar situações de risco à vida e ao patrimônio público ou privado;

**i) topiaria ou poda ornamental:** visa transformar a copa em figuras geométricas ou representativas de animais ou símbolos, alterando a forma específica ou original.

A poda drástica somente será executada mediante prévia avaliação técnica da SEMMA. Podas ornamentais na área pública somente poderão ser executadas mediante projetos paisagísticos e urbanísticos autorizados pela SEMMA.

A mutilação de árvores sob pretexto de poda configura crime ambiental passível de processo administrativo e aplicação das penalidades legais cabíveis.

### 6.2.2. Aplicações

A poda de árvores em logradouros públicos será executada:

a) **para condução**, de forma a eliminar ramos ladrões (epicórmicos), superpostos ou cruzados, e elevar a copa;

b) **sob fiação**, quando houver risco de acidentes ou de interrupção dos sistemas elétrico, de telefonia ou de outros serviços, desde que a fiação obedeça altura mínima prevista em norma ou dispositivo legal;

c) **para condução de espécies de grande porte**, para que a ramificação ultrapasse as redes aéreas;

d) **para limpeza**, com único objetivo de retirar galhos secos, apodrecidos, quebrados ou com pragas;

e) quando houver **interferências prejudiciais** em edificações, na iluminação ou na sinalização de trânsito nos logradouros públicos devido às ramificações;

f) para **manutenção** da forma específica ou para **correção** de crescimento anormal;

g) para a **recuperação** do vigor de árvores de rara beleza e de valor significativo.

### 6.2.3. Época de realização de procedimento de poda

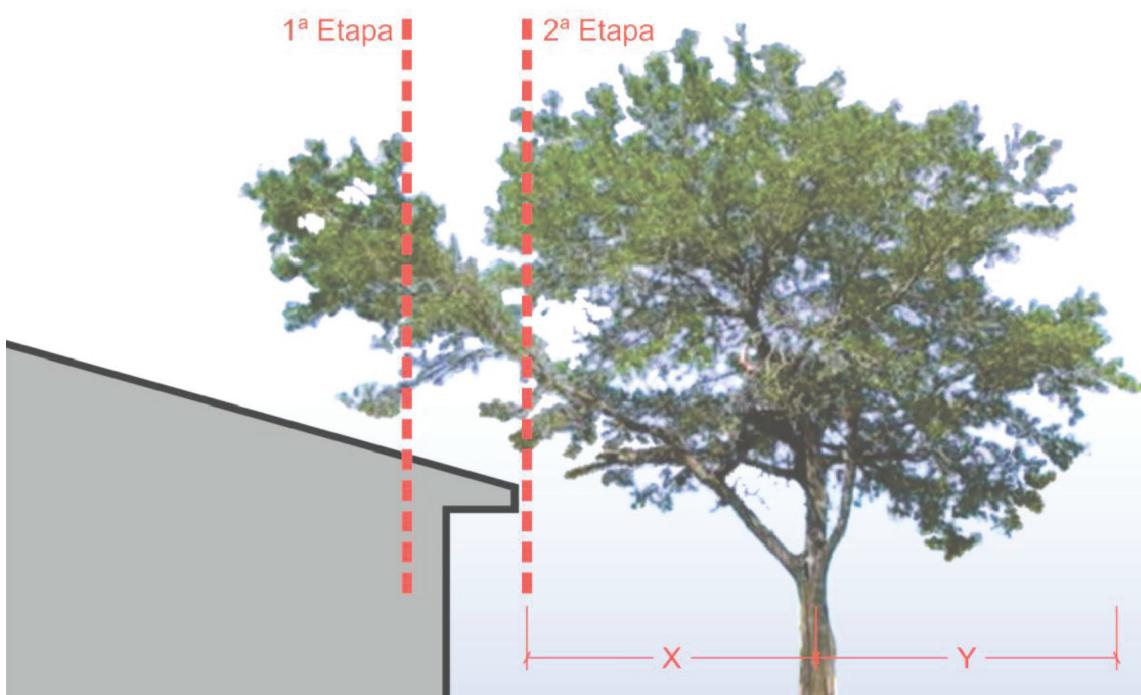
O período de realização de poda depende de sua finalidade.

a) poda de formação, condução e limpeza: podem ser realizadas a qualquer tempo, mas preferencialmente na época menos chuvosa e/ou após a floração ou frutificação, a depender da fenologia da espécie;

b) poda de correção e regeneração: devem ser realizadas obrigatoriamente na época menos chuvosa, de preferência no período de desfolha das espécies decíduas, ou após a floração ou frutificação nas espécies perenifolias.

### 6.2.4. Técnicas de Poda

Por ano, o volume da copa será reduzido preferencialmente em até 30%, salvo em casos específicos respaldados por laudo técnico (Figura 26).



**Figura 26.** Poda em etapas. Imagem adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.

É necessário que o podador faça o reconhecimento da crista e do colar antes de efetuar o corte (Figura 27). Estas são estruturas de defesa da árvore contra danos e lesões, bem como responsáveis pela abscisão (derrame natural dos galhos) e devem ser resguardadas durante a poda. O corte deverá ser ligeiramente inclinado (oblíquo) para evitar o acúmulo de água, sem deixar rugosidades na casca ou no lenho.



**Figura 27.** Reconhecimento de crista e colar. Imagem adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.



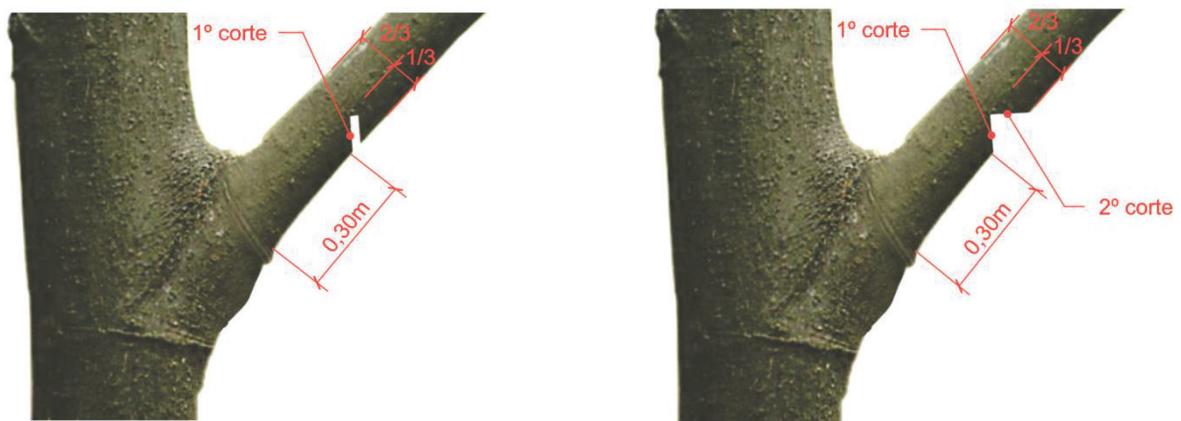
**Figura 28.** Local e posição do corte. Imagem adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.

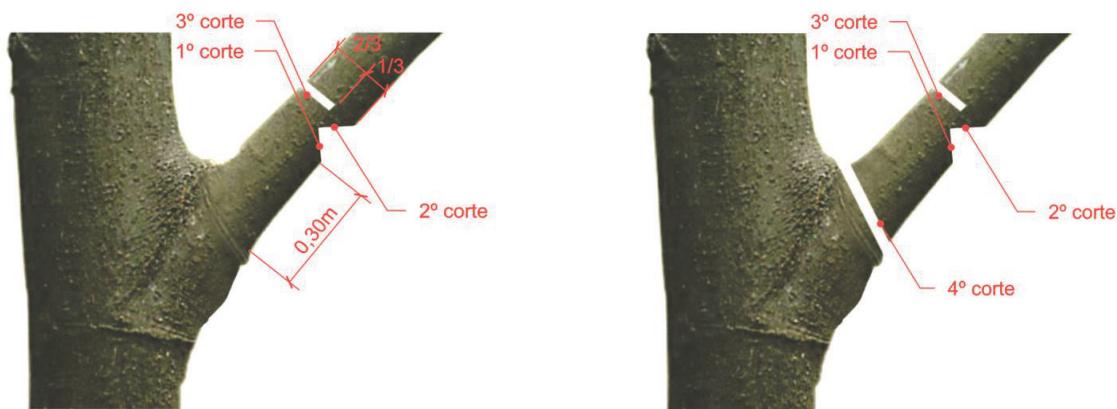
Caso não seja possível evidenciar a crista e o colar, deve-se observar a existência de fossa basal, reentrância na parte basal do ramo que significa o início do processo de abscisão. O corte deverá ocorrer bem próximo ao ramo que irá permanecer na árvore, de forma oblíqua (Figura 28).

Para ramos de maior diâmetro, deve-se diminuir o peso de seus galhos, eliminando a ramagem para prevenir o rompimento da casca do ramo principal. Em seguida, realizar três cortes: o primeiro de baixo para cima a aproximadamente 30 centímetros do colar; o segundo, de cima para baixo, inclinado, pouco antes do primeiro; e o terceiro, de baixo para cima, próximo ao colar.

É possível ao operador optar o processo de quatro cortes, de maneira a formar uma quilha antes de destacar o ramo por completo para evitar danos à lâmina da motosserra (Figura 29).

O operador poderá, ainda, optar pelo processo de quatro cortes, formando uma quilha antes de destacar completamente o ramo, evitando assim danos à lâmina da motosserra (Figura 29).





**Figura 29.** Esquema da sequência de corte de ramos pesados durante processo de poda. Imagens adaptadas do Manual de Arborização de Belém, 2013.

### 6.3. Outros Procedimentos

#### 6.3.1. Controle de Pragas

É de extrema importância o controle de pragas que infestam as árvores localizadas no espaço público para manter boa sanidade e longevidade dos exemplares. Daí a importância de **monitoramento constante** para a correta e oportuna identificação.

Destaca-se, dentre as principais pragas que ocorrem na arborização situada no perímetro urbano de Santarém: ervas daninhas, cupins, fungos, bactérias, brocas, lagartas, cochonilhas e pulgões. Alguns insetos, como as abelhas e moribondos, apenas se hospedam ou se alimentam do néctar das flores, mas não causam danos às árvores, favorecendo, inclusive, o processo de polinização, embora sua presença possa causar incômodo para moradores e transeuntes.

O apodrecimento de troncos e raízes ocorre geralmente pela presença de fungos e bactérias, os quais são de difícil controle, motivo pelo qual a poda é recomendada, segundo as técnicas constantes neste Manual, para limpeza, arejamento e drenagem da área. Assim é possível ocorrer a reconstituição de tecidos e impedir a proliferação desses microrganismos.

Os cupins formam colônias que se multiplicam rapidamente e consomem o tecido de sustentação de troncos e ramos, normalmente se instalando onde o lenho já está necrosado. Por sua vez, as saúvas também formam colônias e atacam a parte aérea do vegetal, cortando folhas e ramos mais novos. Para controle destes insetos coloniais, o controle é efetuado mediante a destruição do ninho e eliminação da rainha.

As larvas de besouros, também chamadas brocas, perfuram galerias em estipes e troncos. É possível eliminá-las através da aplicação de inseticidas voláteis, piretróides ou fosforados, vedação do furo com barro ou cera de maneira a criar uma câmara de gás que onde se atinjam as brocas.

As lagartas, que são larvas de borboletas e mariposas, consomem as folhas e brotos tenros. Seu controle deve ser feito através de catação manual e armadilhas poderão ser colocadas para capturar o inseto adulto, levando-o a outro local onde não cause danos.

É comum encontrar também pulgões e cochonilhas, que sugam a seiva da planta ao se instalar nas folhas e nos ramos.

Outras alternativas podem ser utilizadas no processo de controle de pragas, como óleos minerais, vegetais hidrossolúveis, inseticidas biológicos, defensivos alternativos, e novas tecnologias que venham a surgir, desde que não sejam tóxicas à população humana, a outros elementos da fauna e à flora. É de competência da Secretaria Municipal de Meio Ambiente ou empresa por ela devidamente credenciada o controle de pragas existentes na arborização urbana.

### 6.3.2. Controle de Ervas Parasitas e Plantas Epífitas

É denominada erva-de-passarinho várias espécies de plantas hemiparasitas pertencentes à família *Loranthaceae*, como *Tripodanthus acutifolius* (Ruiz & Pav.) Thiegh, *Struthanthus vulgaris* Mart. *Phthirusa pyrifolia* Mart., entre outras (Figura 30). Normalmente atacam os ramos situados na periferia da copa das árvores; que podem ser removidas através da poda de limpeza sem alterar o formato da copa.

Quando o ataque é intenso, elimina-se apenas a parte exteriorizada da erva-de-passarinho para que não ocorra redução excessiva da copa da árvore. Quando a hospedeira começar a produzir novos brotos, deve-se retornar para identificar e retirar exclusivamente os ramos onde estão fixados as plantas hemiparasitas. Caso não se proceda retorno, a infestação voltará.



**Figura 30.** Estágios inicial e avançado de infestação por erva-de-passarinho. Imagens extraídas do Manual de Arborização de Belém, 2013.

Outras plantas que concorram por nutrientes e água, além de estrangular o tronco e recobrir a folhagem, a exemplo do mata-pau (*Ficus sp.*), devem ser eliminados antes que atinjam o solo (Figura 31).

Caso ocorra a presença de plantas epífitas, como bromélias, cactáceas, aráceas e/ou samambaias, cujo acúmulo de água da chuva em forquilhas aumentam o peso sobre os ramos das árvores, deve-se realizar avaliação técnica para sua permanência, retirada parcial ou retirada total (Figura 32).



**Figura 31.** Mata-pau em árvore. Adaptada do Manual de Arborização de Belém, 2013.



**Figura 32.** Bromélia epífita. Imagem adaptada do Manual de arborização de Belém, 2013.

### 6.3.3. Poda de Raízes

Não se recomenda o corte de raízes com diâmetro superior a 10mm, pois quanto maior o diâmetro, maior é o tempo de regeneração necessário e mais se compromete a estabilidade da estrutura arbórea. Caso se comprove a necessidade de poda radicular, esta jamais ocorrerá em toda a circunferência do tronco.

Obras deverão ser executadas para adequar ou ampliar a área livre não-pavimentada quando a árvore apresentar afloração de raízes além do limite de 1,00m<sup>2</sup>.

A poda de raiz, caso ocorra sua necessidade, deve ser realizada primeiramente com a abertura de uma valeta para expor a parte da raiz a ser podada. A distância mínima a partir do coleto da árvore e o ponto de corte deve ser de 50 cm, com serra manual ou mecânica afiada e limpa.

### 6.4. Transplântio

O transplântio é o procedimento para retirar uma árvore já estabelecida em um local para plantá-la em outro lugar. Deverá ocorrer preferencialmente durante a época mais chuvosa, eliminando ou diminuindo a necessidade de irrigação.

Inicialmente, realiza-se o processo de desmame ou sangria, que consiste em escavar profundamente o solo em torno da árvore em um raio de aproximadamente um terço da projeção da copa antes que seja realizada poda. As raízes que laterais que ultrapassarem o torrão poderão ser cortadas; novas raízes serão estimuladas a se desenvolver lateralmente, adensando o torrão. O passo seguinte é realizar o revestimento do torrão com manta de aniagem ou plástica, que deverá ser amarrada. Dependendo da espécie, é possível realizar a poda da parte aérea na mesma oportunidade, com redução até o máximo de 30%.

Para diminuir o estresse causado à árvore, é possível preencher novamente a abertura do solo ao redor com a terra antes retirada e deixar a árvore ali por mais 30 (trinta) dias, quando se abrirá novamente ao redor do tronco e a árvore será removida com maquinário e/ou equipamento apropriado, com o torrão completamente envolvido pela manta. O transporte se dará por caminhão até o novo local. A nova cova precisa ser de tamanho suficiente para conter o torrão com folga.

O plantio é semelhante ao de uma muda pequena, mas precisa se ter garantia quanto à estabilidade da árvore, com reforço de tutores adequados. Recomenda-se fazer escoramento em forma de tripé para árvores com altura superior a 4,00 metros e palmeiras.

### 6.5. Dendrocirurgia

É o procedimento que visa a recuperação da árvore que sofreu injúrias e cavidades no lenho, ou para reforçar a estrutura da mesma através do preenchimento destes espaços ou da instalação de escoras de diversos tipos e materiais.

Em caso de lesões, inicia-se o processo pela limpeza da cavidade para retirar por raspagem todo material apodrecido. O preenchimento da cavidade é então realizado com cimento ou poliuretano. Faz-se necessária avaliação técnica para a realização deste procedimento, levando-se em conta especialmente riscos à vida humana e possibilidade de danos materiais caso a dendrocirurgia não traga resultados satisfatórios e levem à queda total ou parcial da árvore.

## 6.6. Supressão

A supressão ocorrerá somente após emissão de parecer técnico pela Secretaria de Meio Ambiente que comprove que a presença da árvore oferece perigo de queda, de danos crescentes e irreversíveis ao patrimônio, por estado fitossanitário irrecuperável, quando estiver morta ou, sendo exótica, trazer danos ao ecossistema local.

O procedimento de supressão se inicia pela diminuição do peso da copa e se encerra com o deslocamento e restabelecimento de área livre para posterior plantio de nova árvore.

## 7. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Cadernos de formação volume 4: instrumentos da gestão ambiental municipal. Brasília: MMA, 2006. 80 p.

BELÉM. Manual de Orientação Técnica da Arborização Urbana de Belém: guia para planejamento, implantação e manutenção da arborização em logradouros públicos. – Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2013.

MARQUES JU NIOR, H.; SILVA, A. M. L. Concepções dos alunos do ensino médio e superior sobre arborização urbana inseridas no contexto da educação ambiental. Enciclopédia Biosfera, v. 11, p. 2676-2704, 2015.

PORTO, L. P. M. et al. MANUAL DE ORIENTAÇÃO TÉCNICA DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE BELÉM: Guia para planejamento, implantação e manutenção da arborização em logradouros públicos. Belém-PA: [s.n.].

SANTOS, Nara Rejane Zamberlan dos, TEIXEIRA, Italo Filippi. Arborização de Vias Públicas: Ambiente X Vegetação. Santa Cruz do Sul: Clube da Árvore 2001.



## Apêndice I

Espécies da flora amazônica indicadas para a arborização urbana (PÇ - Praça, PQ - Parque, CD - Calçada)

Nome comum	Nome científico	Família	Grupo ecológico	Copa e persistência foliar	Flores e frutos	Porte da espécie	Indicação para plantio
Acácia-amarela	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn	FABACEAE	Pioneira	Larga e baixa	Flores amareladas, frutos apresentam espinhos	Pequeno porte	PÇ, PQ
Açaí-açu	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	ARECACEAE	Clímax	Grande	Frutos pequenos, comestíveis	Palmeiras	PÇ, PQ
Açaizeiro	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	ARECACEAE	Pioneira	Grande	Frutos pequenos, comestíveis	Palmeiras	PÇ, PQ
Adirá Uchi	<i>Andira cf. surinamensis</i> (Bondt) Spilg. ex Amshoff	FABACEAE	Secundária	Umbiliforme, perenifolia	Flores róseas e frutos pequenos globosos	Médio porte	PÇ, PQ e CD
Andirá-uxi ou Alvineira	<i>Andira inermis</i> (W.Wright) DC.	FABACEAE	Secundária	Globular densa; caducifolia total	Flores violetas, frutos pequenos	Médio porte	PÇ, PQ e CD
Bacuri-açu	<i>Platonia insignis</i> Mart.	CLUSIACEAE	Secundária	Copa frondosa, perenifolia	Frutos pequenos, comestíveis	Grande porte	PÇ, PQ
Bacurizinho	<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	CLUSIACEAE	Secundária	Copa frondosa, perenifolia	Frutos pequenos, comestíveis	Médio porte	PÇ, PQ e CD
Cacauí	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng	MALVACEAE	Clímax	Copa frondosa de ramos curtos, perenifolia	Flores de cor vermelho escuro com odor similar a capim-santo ou limão, fruto de tamanho médio	Médio porte	PÇ, PQ e CD
Calabura ou Curumim	<i>Muntigia calabura</i> L.	MUNTIGIACEAE	Pioneira	Umbeliforme rala; perenifolia	Flor de cor branca, fruto de tamanho médio,	Médio porte	PÇ, PQ e CD
Cambuí ou goiabinha	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	MYRTACEAE	Clímax	Globular	Flores pequenas e brancas, frutos pequenos, comestíveis	Pequeno porte	PÇ, PQ
Caneleiro	<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	FABACEAE	Pioneira	Globosa e média	Vagens secas deiscentes e flores amarelas vistosas	Médio porte	PÇ, PQ e CD
Castanha-de-macaco	<i>Couropita guianensis</i> Aubl.	LECYTHIDACEAE	Secundária tardia	Piramidal, Caducifolia	Flores de cor vermelha e muito estaminada, frutos grandes	Médio porte	PÇ, PQ
Castanha-sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	LECYTHIDACEAE	Clímax	Copa arredondada, caducifolia	Flores grandes, purpúreo-escuras, frutos grandes	Grande porte	PÇ, PQ
Cuiarana	<i>Terminalia grandis</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	COMBRETACEAE	Clímax	Copa cônica, caducifolia	Flores esbranquiçadas; frutos pequenos	Grande porte	PÇ, PQ
Cumarú	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	FABACEAE	Clímax	Copa globular, Perenifolia;	Flores de cor lilás, fruto pequeno	Grande porte	PÇ, PQ
Envira preta	<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R. E. Fr.	ANNONACEAE	Secundária	Umbiliforme, perenifolia	Flores creme e frutos pequenos drupa globosa	Médio porte	PÇ, PQ



Freijó-cinza	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	BORAGINA-CEAE	Secundária	Folhagem caducifólia parcial	Flores brancas, pequenas mas muito ornamentais, frutos pequenos	Grande porte	PÇ, PQ
Ingá xixica	<i>Inga heterophylla</i> Willd.	FABACEAE	Pioneira	Globosa e média	Flores brancas, frutos pequenos e comestíveis	Médio porte	PÇ, PQ
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	BIGNONIA-CEAE	Secundária tardia	Cônica aberta, caducifólia total	Flores amarelas, vistosa, fruto médio	Médio porte	PÇ, PQ
Ipê-da-praia	<i>Handroanthus pulcherrimus</i> (Sandwith) Mattos	BIGNONIA-CEAE	Pioneira	Irregular, caducifólia	Flores amarelas, vistosas, frutos médios	Médio porte	PÇ, PQ
Ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	BIGNONIA-CEAE	Secundária Inicial	Sem forma definida, semicaducifólia	Flores roxo-violácea, frutos de tamanho médio	Grande porte	PÇ, PQ e CD
Jacarandá-do-pará	<i>Dalbergia spruceana</i> Benth.	FABACEAE	Secundária tardia	Aberta e espalhada	Flores roxas, frutos pequenos	Pequeno porte	PÇ, PQ e CD
Jutaí pororoca	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	FABACEAE	Pioneira	Umbeliforme rala; perenifólia	Frutos pequenos, comestíveis	Grande porte	PÇ, PQ
Lanterneira	<i>Lophanthera lac-tescens</i> Ducke	MALPIGHIA-CEAE	Secundária	Cônica, aberta, semicaducifólia	Flores pendentes de cor amarela, fruto pequeno	Grande porte	PÇ, PQ e CD
Mirindiba	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel.) Excell	COMBRETA-CEAE	Clímax	Copa monopodial, umbeliforme	Flores e frutos pequenos	Grande porte	PÇ, PQ e CD
Muiracatiara	<i>Astronium lecoinctei</i> Ducke	ANACARDIA-CEAE	Clímax	Grande, ampla e regular	Flores amarelas e pequenas	Grande porte	PÇ, PQ
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lamarck	STERCULIA-CEAE	Pioneira	Umbiliforme, perenifolia	Flores amareladas, pequenas e frutos secos globosos	Médio porte	PÇ, PQ e CD
Oiti	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	CHRYSOBALANACEAE	Secundária	Globular, densa; Caducifólia	Flores de cor creme ou branca, fruto carnoso, pequeno	Médio porte	PÇ, PQ e CD
Palheteira	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	FABACEAE	Secundária inicial	Globular, densa, perenifólia	Flores de cor lilás, frutos de tamanho médio	Médio porte	PÇ, PQ
Parapará	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.	BIGNONIA-CEAE	Pioneira	Globular; semicaducifólia	Flores azul-violácea, frutos de tamanho médio	Grande porte	PÇ, PQ e CD
Pau de rosas	<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	LYTHRACEAE	Secundária	Froncosa, globosa e caducifolia	Flores róseas e frutos pequenos	Médio porte	PÇ, PQ
Pau pretinho	<i>Cenostigma tocantinum</i> Ducke	FABACEAE	Pioneira	Globosa e média	Vagens secas deiscentes e flores amarelas vistosas	Médio porte	PÇ, PQ e CD
Pau-cigarra	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	Pioneira	Copa irregular, caducifólia	Flores de tom amarelo-vivo, frutos médios	Grande porte	PÇ, PQ
Pau-de-cotia	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	RUTACEAE	Secundária tardia	Perenifólia	Flores creme-esverdeadas a avermelhadas, frutos pequenos	Pequeno porte	PÇ, PQ



Pau-preto	<i>Cenostigma tocantinum</i> Ducke	FABACEAE	Pioneira	Globular e densa, parcialmente caducifólia	Flores amareladas, frutos pequenos	Médio porte	PÇ, PQ e CD
Pimenta de macaco	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart	ANNONACEAE	Pioneira	Umbiliforme, perenifolia	Flores vermelhas compridas, frutos pequenos	Pequeno porte	PÇ, PQ
Pitomba	<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	SAPINDACEAE	Secundária	Frondosa, perenifolia	Frutos pequenos, comestíveis	Médio porte	PÇ, PQ
Pupunheira	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	ARECACEAE	-	Grande	Frutos pequenos, comestíveis	Palmeiras	PÇ, PQ
Rabo de arara	<i>Palicourea nitidella</i> (Müll.Arg.) Standl.	RUBIACEAE	Secundária	Globosa e média	Flores vermelhas ou amarelas, frutos pequenos	Arbustiva	PÇ, PQ e CD
Rabo-de-arara-da-folha-larga	<i>Kerianthera preclara</i> J.H.Kirkbr.	RUBIACEAE	Secundária	Frondosa, globosa	Flores brancas médias, com cêpalas vermelhas.	Médio porte	PÇ, PQ e CD
Saboneteira	<i>Sapindus saponaria</i> L.	SAPINDACEAE	Secundária	Globular densa, perenifolia ou semidecídua	Flores de cor creme, frutos pequenos	Médio porte	PÇ, PQ
Sorveira ou sorvinha	<i>Couma utilis</i> (Mart.) Müll.Arg.	APOCYNACEAE	Clímax	Cônica, caducifolia parcial	Flores pequenas de cor rosa, frutos pequenos	Médio porte	PÇ, PQ e CD
Sucupira preta, sapupira	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth.	FABACEAE	Secundária	Frondosa, globosa e perenifolia	Flores em tons de rosa a lilaz, frutos médios	Grande porte	PÇ, PQ
Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	ANACARDIACEAE	Pioneira	Grande, ampla e regular	Flores e frutos pequenos	Grande porte	PÇ, PQ
Urucum	<i>Bixa orellana</i> L.	BIXACEAE	Pioneira	Perenifolia	Flores cor de rosa a esbranquiçadas, frutos médios	Pequeno porte	PÇ, PQ
Visgueiro ou Fava-bolota	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	FABACEAE	Secundária tardia	Copa ampla, caducifolia parcial	Flores pequenas, numerosas, acompanhadas por folhas modificadas vermelhas, frutos pequenos	Grande porte	PÇ, PQ



**SANTARÉM**  
PREFEITURA

SUA CIDADE, SEU BEM.