

Município de Campo Bom



Secretaria de
Meio Ambiente

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DIRETRIZES TÉCNICAS & PLANO DE MANEJO

CAMPO BOM - 2020

**PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA
DIRETRIZES TÉCNICAS & PLANO DE MANEJO**

1º EDIÇÃO
MARÇO DE 2020

**PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO BOM
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE**

Luciano Libório Baptista Orsi
Prefeito Municipal

José Roberto dos Santos
Vice Prefeito

João Flávio da Rosa
Secretário Municipal do Meio Ambiente

Jeferson Müller Timm
Coordenador do Departamento de Gestão Ambiental

EQUIPE TÉCNICA

Elaboração do Estudo

Jeferson Müller Timm - Biólogo, ME Engenharia Civil
Coordenador do Departamento de Gestão Ambiental
Secretaria do Meio Ambiente de Campo Bom

Revisão Geral

João Flávio da Rosa – Gestor Público
Secretário Municipal do Meio Ambiente
Secretaria do Meio Ambiente de Campo Bom

Marcia Dutra - Bióloga
Coordenadora do Departamento de Licenciamento Ambiental
Secretaria do Meio Ambiente de Campo Bom

Sara Helena Raupp Gomes - Engenheira Ambiental e Sanitarista
Assessora de Gestão Ambiental
Secretaria do Meio Ambiente de Campo Bom

Ronilda Teresinha Silveira – Engenheira Florestal
Fiscal Ambiental
Secretaria do Meio Ambiente de Campo Bom

Claudio Ademir Fernandes Cunha – Gestor Ambiental
Assessor de Licenciamento Ambiental
Secretaria do Meio Ambiente de Campo Bom

Marina Zimmer Correa – Acadêmica de Ciências Biológicas
Estagiária
Secretaria do Meio Ambiente de Campo Bom

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. Introdução..... | 6 |
| 2. Importância da Arborização Urbana..... | 8 |
| 3. Objetivos do Plano Municipal de Arborização Urbana..... | 13 |
| 3.1. Objetivo Geral | 13 |
| 3.2. Objetivos Específicos | 13 |
| 4. Área de Estudo – O município de Campo Bom | 14 |
| 4.1. Geografia | 14 |
| 4.2. Histórico | 16 |
| 4.3. Diagnóstico de Arborização | 18 |
| 5. Diretrizes Técnicas | 21 |
| 5.1. Critérios para elaboração de diretrizes | 21 |
| 5.2. Recomendações para composição arbórea | 24 |
| 5.3. Recomendações para dimensionamento e distanciamentos | 25 |
| 6. Implantação | 30 |
| 6.1. Métodos e procedimentos de plantio | 30 |
| 6.2. Estruturas de proteção | 34 |
| 6.3. Manejo da vegetação | 40 |
| 6.4. Estrutura e equipamentos..... | 53 |
| 7. Planejamento | 59 |
| 7.1. Índices de arborização urbana e áreas verdes..... | 59 |
| 7.2. Inventário quali-quantitativo | 61 |
| 7.3. Planejamento específico | 62 |
| 8. Estudos de Caso..... | 73 |
| 9. Considerações Finais | 83 |
| 10. Responsabilidade Técnica | 84 |
| 11. Referências Bibliográficas..... | 85 |

ANEXOS

ANEXO I – Especificação das mudas apropriadas para arborização urbana

ANEXO II - Lista de espécies indicadas para arborização urbana em Campo Bom

ANEXO III - Lista de espécies contra-indicadas para arborização urbana

ANEXO IV – Materiais informativos

1. Introdução

Componente fundamental para qualidade de vida, os elementos de vegetação nas zonas urbanas merecem especial atenção da gestão pública. O paisagismo e arborização de áreas como logradouros, rótulas, canteiros centrais, parques e demais áreas públicas melhora a qualidade de vida da população e evidencia o cuidado e atenção da administração com o patrimônio municipal, tornando a cidade atraente e convidativa.

Além dos benefícios estéticos, conforto e bem-estar psicológico que oferecem para população, os elementos de vegetação proporcionam diversos serviços ecológicos. Estes serviços vão da oferta de sombra, controle da temperatura e umidade até a formação de corredores ecológicos capazes de oferecer abrigo e alimento a fauna.

As também chamadas Florestas Urbanas são compostas pela vegetação de áreas públicas e privadas. A presença destas florestas no meio urbano influencia diretamente no clima, sendo fator de controle da temperatura e umidade. Além dos fatores climáticos estas florestas ainda funcionam como importantes refúgios para fauna, flora e funga, colaborando no equilíbrio ecológico e manutenção da biodiversidade local.

Especialmente no que se refere às áreas cuja gestão é de responsabilidade do poder público, como ao longo de ruas, avenidas, praças e afins, faz-se necessário um efetivo planejamento para implantação e manutenção deste componente. Este planejamento irá otimizar o uso da vegetação, reduzir as necessidades de manejos como substituição e podas e garantir o pleno aproveitamento dos serviços ecológicos.

As plantas precisarão ser conciliadas com diversas estruturas, como redes de distribuição de água e energia elétrica, sistemas de drenagem, pavimentação, arruamentos, sinalizações, passeios de pedestres e edificações. Esta conciliação deve evitar prejuízos e danos às estruturas e às plantas, portanto devem ser adotadas

diretrizes que definam as espécies, padrões de tamanho, distanciamentos, técnicas de plantio e demais metodologias adequadas para cada situação.

Neste sentido, o presente plano de arborização elabora um diagnóstico do município de Campo Bom, identificando a situação atual dos componentes de arborização, determinando os objetivos e diretrizes que devem nortear a implantação e manutenção deste importante elemento de urbanização.



Figura 1 – Floresta Urbana em Campo Bom, no Parque da Integração. Foto: Talita Rosenbach Da Silva.

2. Importância da Arborização Urbana

A cobertura vegetal tem importante papel na manutenção e na dinâmica dos ecossistemas. Constitui um fundamental agente de regulação do meio ambiente, fixa carbono em biomassa, favorece a infiltração de água no solo, auxilia no controle da temperatura e umidade. A inserção de elementos de vegetação nas cidades torna-se uma importante ferramenta para o melhoramento do ambiente urbano e da qualidade de vida da população. Dentre os serviços ecológicos proporcionados pelos elementos de vegetação podemos destacar:

- Assimilação do dióxido de carbono presente na atmosfera e liberação de oxigênio;
- Absorção do calor solar refletido pelas vias e prédios da zona urbana, colaborando com a manutenção da temperatura;
- Retenção de poeira e demais particulados em suspensão no ar, através da superfície foliar;
- Formação de cortinamentos vegetais capazes de amenizar efeitos do vento, luminosidade excessiva, odores e ruídos;
- Influência no balanço hídrico, favorecendo a interceptação e infiltração da água no solo e posterior devolução da água para o ambiente através da evapo-transpiração;
- Melhoria do efeito estético e paisagístico da cidade, proporcionando bem estar psicológico ao homem;
- Formação de zonas sombreadas para circulação da população e estacionamento de veículos;
- Constituição de abrigo e passagem para a fauna silvestre, que por consequência, acaba colaborando para o equilíbrio da cadeia alimentar e diminuição de pragas e agentes vetores de doenças.

A copa das árvores intercepta as gotas de chuva e a energia solar proporcionando maior estabilidade ao micro-clima local. A água da chuva interceptada pelas folhas é dissipada com menor energia e velocidade e infiltra no solo com maior facilidade em áreas vegetadas. A água também é “armazenada” na biomassa das plantas, seja na superfície dos tecidos ou absorvida pelas raízes. A evapotranspiração viabiliza um retorno lento da umidade para atmosfera.

O sombreamento interfere diretamente na temperatura local, oferece conforto térmico aos pedestres e diminui os efeitos de dilatação e contração em áreas pavimentadas, diminuindo a necessidade de reparos e manutenção. Estes mecanismos ajudam a amenizar as ilhas de calor formadas por áreas impermeabilizadas pelo asfalto e concreto.

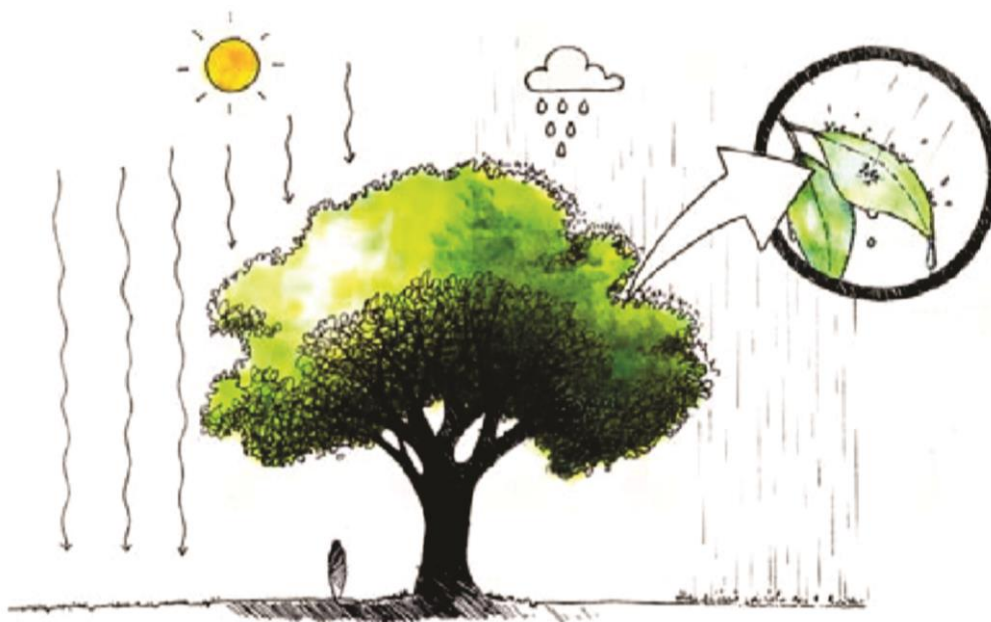


Figura 2 – Papel da vegetação na interceptação da chuva e sol.
Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo.

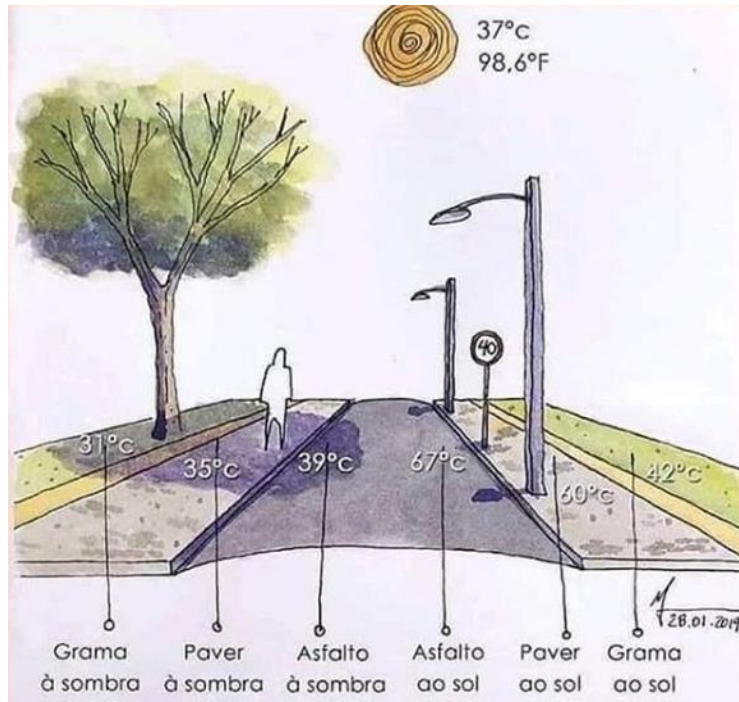


Figura 3 – Variação de temperatura nas cidades conforme cobertura de solo e sombreamento.
Fonte: Autor desconhecido.

Outro importante serviço ecológico é o uso de propriedade técnicas da vegetação no controle dos elementos abióticos que influenciam o micro-clima e a qualidade de vida nas cidades. As árvores podem constituir barreiras para redução ou direcionamento do vento, controle de luminosidade e ruídos urbanos. Entre estas funções, destaca-se a capacidade de interceptar e conter materiais particulados suspensos no ar e a capacidade de absorver e armazenar carbono.



Figura 4 – Barreira de vegetação como controle de ruídos, luz, ventos e particulados em suspensão.
Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo

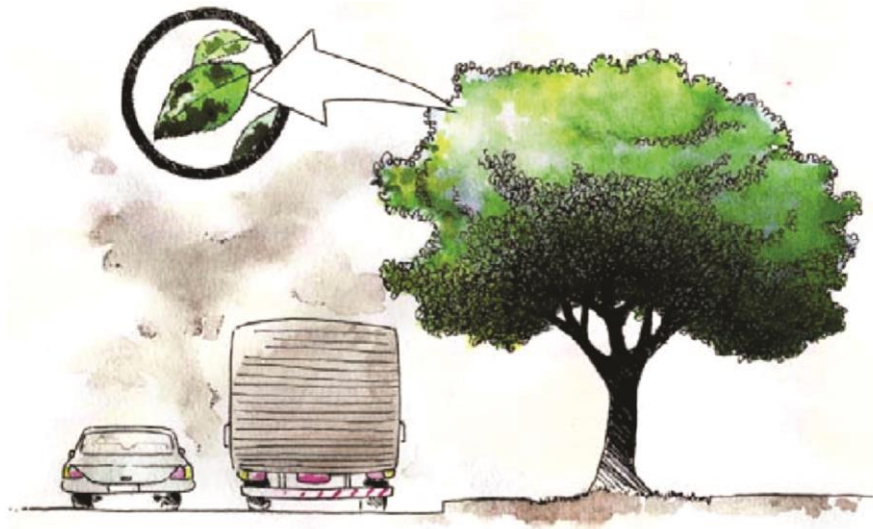


Figura 5 – Efeito da vegetação na interceptação de particulados em suspensão.
Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo.

O papel da vegetação como equipamento urbano vai muito além das propriedades técnicas. Cada fragmento de vegetação tem importante papel ecológico como refúgio da vida silvestre. As árvores podem abrigar uma grande biodiversidade que inclui plantas epífitas, como orquídeas e bromélias, animais como aves, borboletas, formigas e abelhas, líquens e fungos, como cogumelos e orelhas de pau. A conexão entre áreas verdes, parques e alamedas proporciona a criação de corredores ecológicos entre os elementos de floresta urbana e favorece a manutenção e enriquecimento desta biodiversidade.

A seleção e combinação de espécies permite a constituição de composições paisagísticas que enriquecem o ambiente urbano com formas orgânicas e cores variadas. Estes aspectos aumentam a estética, a funcionalidade e o conforto do ambiente, proporcionando bem estar psicológico e melhorando a qualidade de vida da população.



Figura 6 – Corredores ecológicos e florestas urbanas.
Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo.



Figura 7 – Composições paisagísticas e bem estar psicológico.
Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo.

3. Objetivos do Plano Municipal de Arborização Urbana

3.1. Objetivo Geral

Definir as diretrizes para planejamento, implantação e manejo dos elementos de paisagismo e arborização urbana no Município de Campo Bom.

3.2. Objetivos Específicos

- Implementar e manter os elementos de arborização e paisagismo urbano como ferramenta para qualidade de vida;
- Promover os conceitos de arborização e florestas urbanas como ferramenta de prestação de serviços ecológicos, manutenção do micro-clima e da biodiversidade local;
- Estabelecer as normativas e critérios para definição de espécies, distanciamentos e demais questões referentes a conciliação da vegetação com os equipamentos urbanos;
- Definir os procedimentos e estratégias para implantação, manejo e conservação dos elementos de paisagismo urbano;
- Conscientizar, integrar e envolver a sociedade nas políticas de implantação, manutenção e preservação da arborização e paisagismo urbano.

4. Área de Estudo – O município de Campo Bom

4.1. Geografia

O município de Campo Bom integra a região Metropolitana de Porto Alegre no Rio Grande do Sul e abrange atualmente uma área de 60,510 km², sendo em torno de 60% de área urbana e 40% de área rural. Segundo estimativa do IBGE (2018) a população é de aproximadamente 66.156 habitantes com densidade demográfica de 992,79 hab/km².



Figura 8 – Localização de Campo Bom no estado e país. Fonte: Wikipedia.

O território do município se define entre a porção intensamente urbanizada, na região central e oeste do território, uma zona com possibilidade de expansão urbana a leste e duas zonas de preservação ambiental, uma ao norte, de relevo mais acidentado e junto aos contrafortes da serra e outra ao sul, constituída principalmente de banhados e áreas inundáveis no entorno do Rio dos Sinos.



Figura 9 – Imagem de satélite e limites do município de Campo Bom. Fonte: Google Earth Pró.

A formação vegetal original do município é a Floresta Estacional Semidecidual, sendo que atualmente as áreas não urbanizadas constituem um mosaico onde predominam campos, silvicultura e alguns capões de mata nativa em estágios inicial e médio de regeneração. Destacam-se alguns fragmentos de vegetação em estágio avançado de conservação, especialmente a “Mata Leste”, na divisa com o município de Sapiranga e que consiste em um dos últimos fragmentos representativos da vegetação que originalmente cobria a região do Vale do Sinos.

Com clima do tipo subtropical úmido (Cfa) segundo a classificação de Köppen, a cidade registra as mais altas temperaturas do estado do Rio Grande do Sul, sendo

comuns temperaturas superiores a 40 graus no verão. As temperaturas médias variam entre 14,5° e 26,7°, com mínimas chegando a -1,8° e máximas chegando a 41,9°. A cidade tem uma média de 111 dias chuvosos por ano, bem distribuídos entre as estações e meses e com média de precipitação de 131,8 mm/mês.

| Dados climatológicos para Campo Bom | | | | | | | | | | | | | [Esconder] |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------------|
| Mês | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Ano |
| Temperatura máxima recorde (°C) | 41,6 | 41,4 | 41,2 | 36,9 | 35,4 | 32,9 | 33,6 | 35,8 | 39,5 | 39,1 | 41,9 | 40,8 | 41,9 |
| Temperatura máxima média (°C) | 32,2 | 31,6 | 30,6 | 27,2 | 23,1 | 20,9 | 20,5 | 22,7 | 23,5 | 26,8 | 29,4 | 31,6 | 26,7 |
| Temperatura média compensada (°C) | 24,9 | 24,3 | 23,3 | 20,1 | 16,1 | 14,3 | 13,5 | 15,2 | 16,7 | 19,7 | 22 | 24 | 19,5 |
| Temperatura mínima média (°C) | 19,4 | 19,4 | 18,5 | 15,4 | 11,7 | 10 | 9 | 10,2 | 11,8 | 14,5 | 16,2 | 18,1 | 14,5 |
| Temperatura mínima recorde (°C) | 10,6 | 9,4 | 7,7 | 5,2 | 0,9 | -1,8 | -1,8 | -0,8 | 1,2 | 5,1 | 6,9 | 8,2 | -1,8 |
| Precipitação (mm) | 139,5 | 130,7 | 113,7 | 121,5 | 110,7 | 132,6 | 149,4 | 131,9 | 168 | 154,2 | 115,5 | 114,5 | 1 582,2 |
| Dias com precipitação (≥ 1 mm) | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 9 | 10 | 9 | 10 | 10 | 8 | 9 | 111 |
| Umidade relativa compensada (%) | 75 | 78,2 | 79,5 | 82,3 | 84 | 84,9 | 82,9 | 80,8 | 79,9 | 77,2 | 73,4 | 72,9 | 79,3 |

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (normal climatológica de 1981-2010;^[11] recordes de temperatura: 01/01/1985 a 31/12/1985, 01/01/1988 a 31/12/1998, 01/01/2000 a 31/12/2000 e de 01/01/2002 a 30/11/2013)^{[7][8]}

Figura 10 – Médias de dados climatológicos para Campo Bom. Fonte: Wikipedia.

4.2. Histórico

A colonização de Campo Bom iniciou-se por volta de 1814, quando o município integrava o território de São Leopoldo. Em 1824 estas terras foram designadas a colônias de imigrantes alemães, que passaram a praticar agricultura de subsistência e mais tarde desenvolveram atividades oleiras. Em 1926 Campo Bom ganhou status de vila e no ano seguinte foi considerada 2° colônia de São Leopoldo.

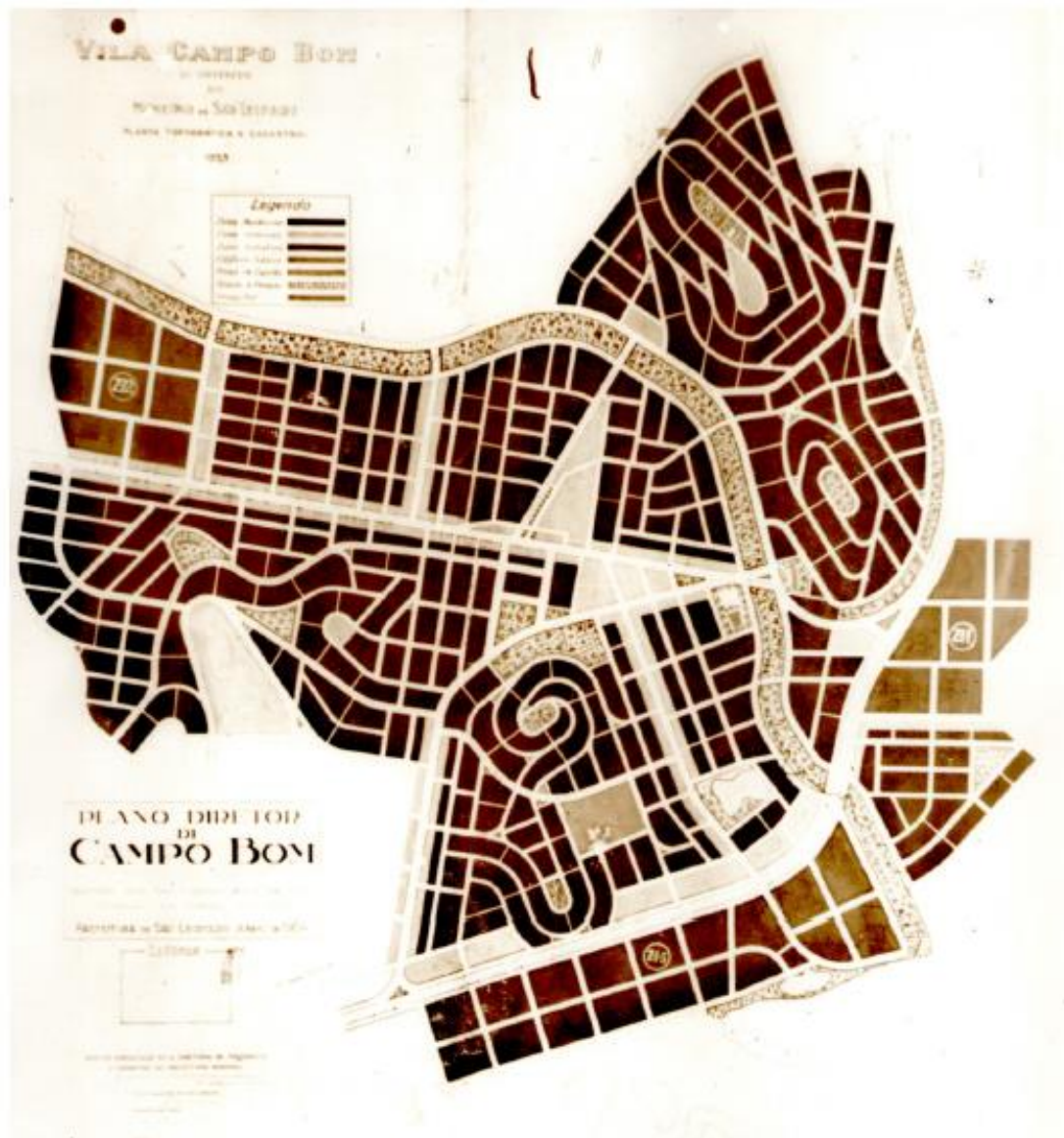


Figura 11 – Primeiro plano diretor de Campo Bom, datado de 1954. Fonte: Acervo PMCB.

A prosperidade da colônia fez com que a mesma recebesse atenção em relação ao planejamento urbano, tendo seu primeiro plano diretor elaborado em 1954, cinco anos antes de sua emancipação, em 31 de janeiro de 1959. Nesta época, Campo Bom tornou-se pioneira na exportação de calçados e chegou a ser a cidade com maior arrecadação per capita do país.

A elaboração de um plano diretor moderno logo no início da expansão urbana do município permitiu a constituição de uma cidade planejada e organizada, incluindo o pioneirismo na implantação de ciclovias e um parque linear que cruza a cidade ao

longo do seu principal arroio. Nos anos 80 houve intensificação no plantio de duas espécies arbóreas nos logradouros, sendo elas ligustro (*Ligustrum* sp.) e extremosa (*Lagerstroemia indica*).

A cultura da maioria dos colonizadores também trouxe como característica o uso de coníferas ou plantas caducifólias nos ajardinamentos e os tradicionais pomares nas residências mais antigas. A cultura europeia também é considerada responsável pela tradição de podar drasticamente as árvores para entrada do sol no período de inverno.

4.3. Diagnóstico de Arborização

Durante os anos de 2018 e 2019, foram realizados diagnósticos da situação dos equipamentos de arborização urbana da cidade. Os estudos foram realizados durante a orientação técnica dos serviços de podas e manejo de vegetação e amostrou cerca de 60% das ruas da cidade. Foram coletados dados sobre as espécies, condições fitossanitárias e adequação em relação ao local de plantio (incluindo conflitos com equipamentos urbanos). A amostragem contemplou todos os bairros da cidade e permitiu uma estimativa de quais são as plantas mais usadas e sua representatividade, assim como dos problemas relacionados a escolha de espécies.

A amostragem de 2019 contemplou 6418 indivíduos arbóreos, entre os quais foram identificadas 148 espécies de árvores, sendo 81 nativas (naturais da região) e 67 exóticas (originais de outros países e não naturais do Brasil). Foram consideradas mais representativas as espécies com ocorrência superior a 1% (um por cento), que totalizam 29 e representam 82,5% da arborização urbana do município. Destas, 17 (58%) são exóticas e 12 (42%) nativas, sendo que 15 espécies (52%) são consideradas inadequadas para arborização urbana por apresentarem arquitetura incompatível com os passeios públicos ou por características como porte demasiadamente grande, fragilidade dos galhos, presença de espinhos e tamanho dos frutos.

As espécies consideradas apropriadas somaram um total de 14, o correspondente a 48% das plantas com maior representatividade. Apesar de serem

consideradas adequadas, muitas destas plantas apresentaram conflitos com equipamentos urbanos, evidenciando que, além da necessidade de escolher espécies com características apropriadas é necessário considerar o local de plantio para definição do porte da planta a ser escolhida.

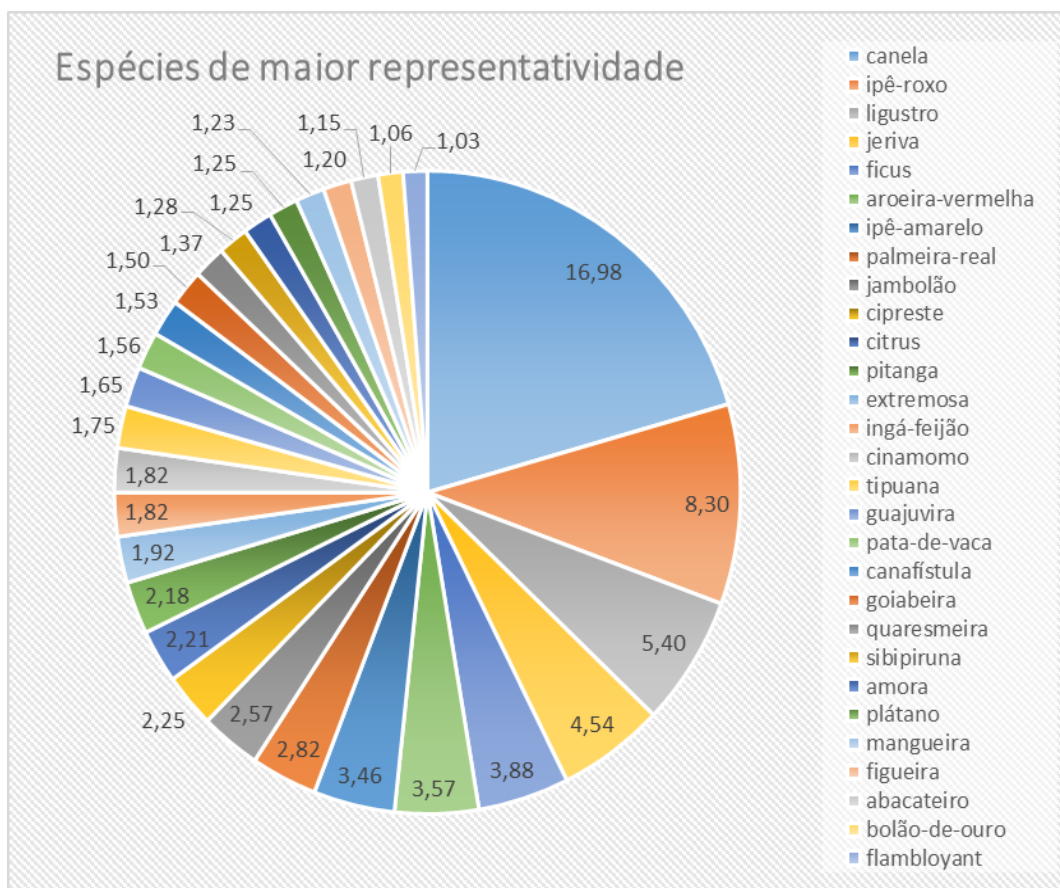


Figura 12 – Percentual de indivíduos das 29 espécies mais representativas na arborização urbana de Campo Bom em 2019 (espécies com proporção $\geq 1\%$ do total).

Dentre as cinco espécies mais usadas na cidade, que correspondem a 39% de todas as árvores plantadas, três são consideradas impróprias para arborização urbana por causarem danos a fiação elétrica, calçadas ou por serem muito suscetíveis a parasitas, como erva de passarinho.

A árvore mais comum foi canela-da-índia (17%), culturalmente a mais procurada e cultivada pela população para “sombra”, embora seja inadequada para o passeio público por causar danos às calçadas e gerar conflito com a rede elétrica. Dentre as espécies consideradas apropriadas, a mais comum foi ipê-roxo, árvore símbolo da cidade, que corresponde a 8,3% da arborização.

No ano de 2018 foram amostradas 4763 árvores, das quais 2892 (cerca de 61%) apresentavam algum tipo de conflito com equipamentos urbanos. Os problemas mais comuns foram contato com fiação elétrica, encobrimento de sinalizações, obstrução do passeio público e o levantamento de calçadas, o que evidencia a falta de critérios na escolha das espécies em relação ao local de plantio.

Também foram verificados problemas de fitossanidade e formação, sendo que 65% das plantas precisaram de algum tipo de manejo, cerca de 58% precisaram de podas corretivas, 3,5% precisaram de podas drásticas e 2% precisaram ser suprimidas. A maioria dos manejos se faz necessário em função das recorrentes podas drásticas que são tradicionalmente executadas na cidade. Este tipo de poda compromete a formação da planta e favorece o adoecimento e morte das árvores, diminuindo sua expectativa de vida.

O diagnóstico constatou que mais da metade dos espaços aptos para plantio de árvores nos passeios públicos encontram-se vagos. A estimativa é que existam cerca de 12.000 árvores nas calçadas do município, enquanto o número ideal para composição paisagística dos passeios públicos seria de cerca de 26.500 árvores.

Grande parte dos canteiros encontram-se com tocos que não foram arrancados após a supressão da árvore que ocupava o local, fator que impede o plantio de uma nova muda. Na zona central da cidade, principalmente em locais de comércio ou indústria, predominam os passeios públicos sem espaço para plantio de árvores. Observa-se que a implantação de novos empreendimentos costuma suprimir os espaços de arborização do passeio público com intuito de privilegiar a visibilidade das fachadas dos prédios ou comércios.

Os dados inventariados apontam para necessidade de estabelecer critérios e políticas públicas para orientar o processo de implantação e manutenção da arborização urbana da cidade. O grande número de espécies impróprias para arborização urbana, de conflitos com equipamentos e de manejos executados aponta para existência de um padrão ineficiente de vegetação, que exige muita mão de obra para manutenção e não cumpre o efetivo papel da arborização urbana. A elaboração e implantação de um plano municipal de arborização urbana com ações e metodologias bem embasadas pode reverter esta situação em curto e médio prazo.

5. Diretrizes Técnicas

As diretrizes de arborização devem estabelecer normas, metas e estrutura que garanta o sucesso na implantação e manutenção da vegetação como efetivo equipamento urbano, capaz de proporcionar os serviços ecológicos e melhoria na qualidade de vida da população.

Os principais aspectos a serem considerados estão relacionados a arquitetura, ecologia e porte das plantas, frente às características, aptidões e necessidades do espaço urbano a ser ocupado. Estas características irão determinar as espécies aptas para cada local e situação, os distanciamentos, métodos de plantio, manutenção e manejos necessários.

Também se considera os diagnósticos que caracterizaram a situação atual da arborização do município, o enquadramento fitogeográfico da cidade, as características sócio-ambientais de cada local e o plano diretor com suas diretrizes urbanísticas. Além destas referências, toma-se por base a revisão bibliográfica de planos de arborização de outros municípios, artigos científicos, experiências de sucesso e estudos de caso dos principais problemas que inviabilizam a consolidação de projetos.

5.1. Critérios para elaboração de diretrizes

Com a finalidade de garantir o pleno desenvolvimento e saúde das plantas, a integração com os equipamentos urbanos, o conforto e acessibilidade para população, assim como os manejos necessários, os seguintes critérios devem ser levados em conta na definição das diretrizes de arborização urbana:

5.1.1. *Quanto à conciliação com equipamentos urbanos*

- Altura das redes elétricas (alta e baixa tensão) e de telefonia;
- Localização dos sistemas de iluminação pública;
- Localização das redes de água e hidrantes;
- Localização das redes de drenagem, esgoto e bocas de lobo;
- Localização de redes de gás;

- Sinalização de trânsito;
- Largura e pavimentação das ruas;
- Largura e pavimentação dos passeios públicos;
- Distâncias de muros e edificações (recuos);
- Distância de lixeiras, acesso de veículos e de cadeirantes;
- Áreas de circulação de pedestres e veículos;
- Visibilidade em esquinas, faixas de segurança e afins.

5.1.2. *Quanto às características das plantas*

- Porte (altura);
- Diâmetro do tronco (DAP);
- Diâmetro da base (DAB);
- Arquitetura (tamanho, diâmetro e formato da copa);
- Características das raízes;
- Persistência das folhas;
- Adaptação ao clima local;
- Época de floração/frutificação;
- Ausência de exsudados tóxicos ou espinhos;
- Crescimento (tempo);
- Resistência de lenho;
- Resistência a doenças e parasitas;
- Função ecológica/produtos.

5.1.3. *Quanto a aptidão e características de cada área*

- Arborização de passeios públicos;
- Arborização de canteiros centrais em avenidas;
- Arborização de ciclovias;
- Arborização de parques e áreas verdes;
- Arborização de áreas internas em lotes públicos ou privados;
- Corredores ecológicos e Áreas de preservação ambiental

5.1.4. Principais fatores de insucesso:

- Escolha de espécie inadequada;
- Emprego de mudas de porte pequeno (abaixo de 160 cm);
- Solos compactos ou deficientes de nutrientes;
- Canteiros com espaço permeável reduzido;
- Falta de espaço para o desenvolvimento radicular;
- Falta de proteção, tutores e amarrações adequadas;
- Falta de adubação e irrigação;
- Vandalismo (arrancamento e quebra de mudas);
- Falta de empoderamento da comunidade beneficiada;
- Senescência em função de podas drásticas ou mal feitas;
- Danos causados por veículos (atrito, vento, colisões).

5.1.5. Principais problemas em arborização urbana:

- Ausência ou deficiência de arborização;
- Plantio de espécies exóticas invasoras;
- Podas drásticas recorrentes;
- Levantamento de calçadas;
- Conflito com rede elétrica/de telefonia;
- Árvores parasitadas (Erva de passarinho);
- Conflito com acesso e circulação de pedestres;

5.1.6. Quanto à ergonomia e segurança:

- Deve ser evitada interferência com o cone de iluminação;
- A visão dos usuários não deve ser obstruída;
- Deve ser evitado o conflito de copa com área de circulação de veículos de grande porte;

- A faixa de circulação deve manter largura livre de 1,20 m e altura livre de 2,10 m garantindo a acessibilidade e circulação de pedestres, deficientes visuais e cadeirantes;

5.2.Recomendações para composição arbórea

Além das considerações em relação a conciliação com equipamentos urbanos, aptidão do local de plantio e características das espécies é importante levar em conta critérios de paisagismo, ecologia, arquitetura, dendrologia e manutenção da vegetação. Os itens a seguir elencam os principais fatores a serem considerados no planejamento para implantação da arborização urbana.

- Priorizar o emprego de uma única espécie para cada rua ou uma para cada lado da via. Além dos benefícios paisagísticos esta metodologia padroniza a manutenção;
- O emprego de cada espécie não deve ultrapassar 15% da composição total de cada gleba, recomenda-se o uso de no mínimo 20 espécies, preferencialmente com populações equivalentes;
- Priorizar o uso de espécies nativas, não necessariamente abrindo mão do eventual emprego de exóticas cultural ou tecnicamente aptas;
- Considerar o uso de espécies caducifólias, que permitem a incidência da luz e calor do sol em períodos de inverno (principalmente nas testadas norte), lembrando de planejar o manejo das folhas e a prevenção de entupimento de bueiros;
- Selecionar espécies com raízes pivotantes, lenho resistente, com flores e frutos pequenos, adaptadas ao clima local e resistentes a pragas;
- Evitar plantas que produzam exsudados tóxicos, resinas, frutos de grande porte e lenho suscetível a quebra nos passeios públicos;
- Analisar criteriosamente a arquitetura e porte da espécie frente ao local de plantio, considerando que manejos e correções são onerosos e tendem a comprometer a fitossanidade das plantas, muitas vezes exigindo a substituição das mudas.

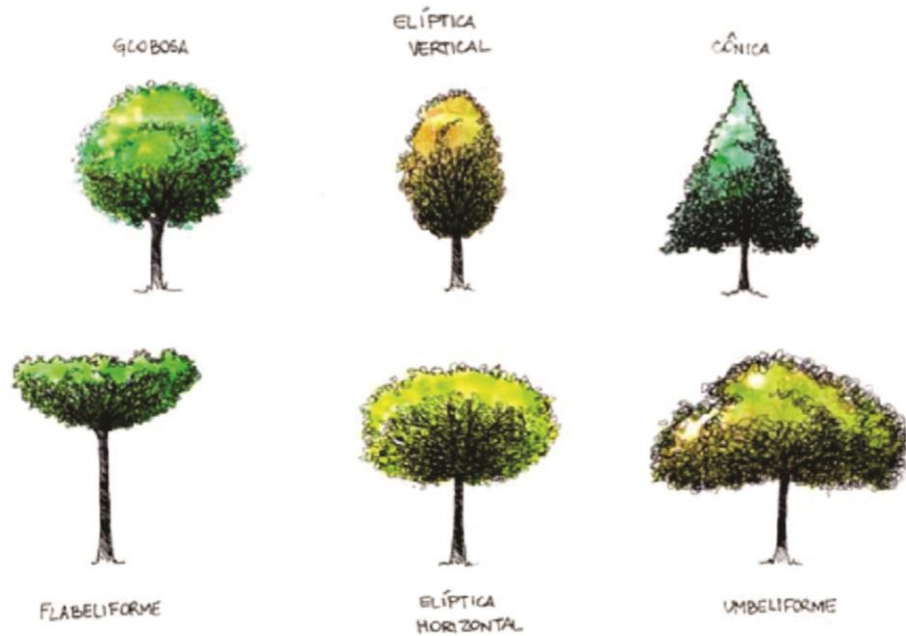


Figura 13 – Arquitetura de espécies evidenciando diferentes estruturas de copa.
 Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo.



Figura 14 – Árvores de porte grande (≥ 15 metros), médio (≥ 7 metros) e pequeno (≤ 7 metros).
 Fonte: Autor desconhecido.

5.3. Recomendações para dimensionamento e distanciamentos

O correto dimensionamento de canteiros e seleção de porte das plantas é fundamental para o sucesso na implantação e manutenção dos equipamentos de arborização urbana. A adoção de canteiros bem dimensionados, distancias adequadas de equipamentos urbanos e a escolha de portes adequados diminui as perdas e a necessidade de manutenção das plantas. A adequação dos projetos também é fundamental para que a vegetação cumpra seu papel como equipamento urbano.

A tabela I apresenta as dimensões adequadas para canteiros em função da largura de calçadas e do diâmetro a altura do peito (DAP) das espécies a serem utilizadas no local. A tabela II apresenta os padrões de distanciamento de equipamentos urbanos em função do porte das árvores a serem utilizadas. A tabela III indica os portes de vegetação conciliáveis com redes aéreas de fiação elétrica e telefônica conforme altura, isoladas ou compactas. Sob redes não compactas e não isoladas é recomendado uso de espécies de porte pequeno ou dispensa de vegetação.

Tabela I: Critérios para dimensionamento dos canteiros em função do DAP e largura do passeio público.

| Largura do Passeio | Largura do canteiro | Área mínima de canteiro | DAP máximo. |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------|
| < = 1,90 m | Plantio de árvores não recomendado | | |
| 1,90 > 2,10 m | ≥0,70 m | 0,50 m ² | 0,30 m |
| 2,10 > 2,50 m | ≥0,80 m | 0,60 m ² | 0,50 m |
| 2,50 > 3,00 m | ≥1,00 m | 1,00 m ² | 0,80 m |
| > = 3,00 m | ≥1,50 m | 2,00 m | 1,20 m |

Tabela II: Padrões de distanciamento de equipamentos urbanos em função do porte da árvore.

| Equipamento Urbano | Distanciamento conforme porte da árvore | | |
|-------------------------------------|---|---------------|----------------|
| | Pequeno | Médio | Grande |
| Iluminação pública | 3,00 m | 4,00 m | 5,00 m |
| Poste de energia/telefonia | 2,00 m | 3,00 m | 4,00 m |
| Placas de sinalização | 2,00 m | 2,00 m | 3,00 m |
| Bueiros, hidrantes, lixeiras | 1,50 m | 2,50 m | 3,50 m |
| Redes água/esgoto | 1,00 m | 2,00 m | 3,00 m |
| Transformadores | 3,00 m | 4,00 m | 5,00 m |
| Acesso de automóveis | 2,00 m | 2,00 m | 3,00 m |
| Edificações, muros, grades | 2,00 m | 4,00 m | 6,00 m |
| Esquinas | 5,00 m | 5,00 m | 5,00 m |
| Semáforos | 8,00 m | 8,00 m | 8,00 m |
| Entre plantas | 4,00 a 6,00 m | 5,00 a 8,00 m | 8,00 a 12,00 m |
| Meio fio (eixo da muda) | 0,50 m | 0,60 m | 0,80 m |

Tabela III: Padrões de altura das redes aéreas e portes de árvores adequados à conciliação.

| Tipo de rede | Altura | Compacta | Isolada |
|---|----------------|--|-------------------------|
| Alta tensão | 8,00 a 12,00 m | Todos os portes (pequeno, médio ou grande) | Porte pequeno ou grande |
| Baixa tensão | 6,00 a 7,00 m | | |
| Telefonia | 4,00 a 5,00 m | | |
| Palmeiras são contraindicadas sob redes de qualquer tipo | | | |



Figura 15 – Detalhe da faixa de serviço e de circulação em passeio público.
 Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo.

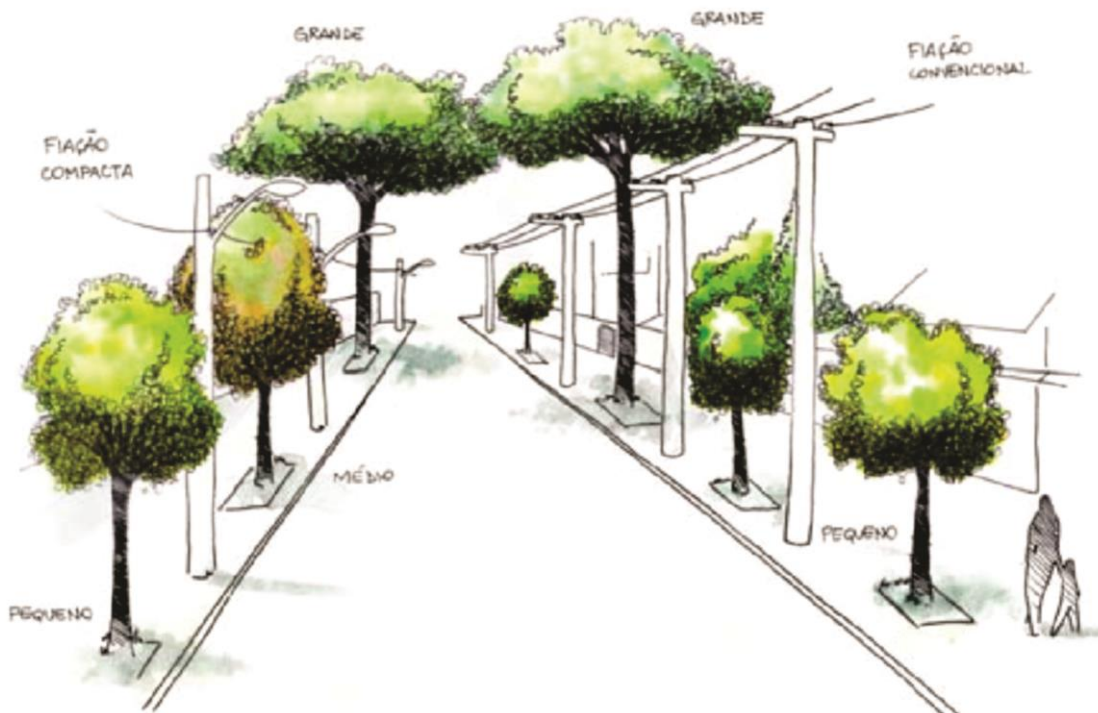


Figura 16 – Porte das árvores em função de redes de energia e telecomunicações.
 Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo.

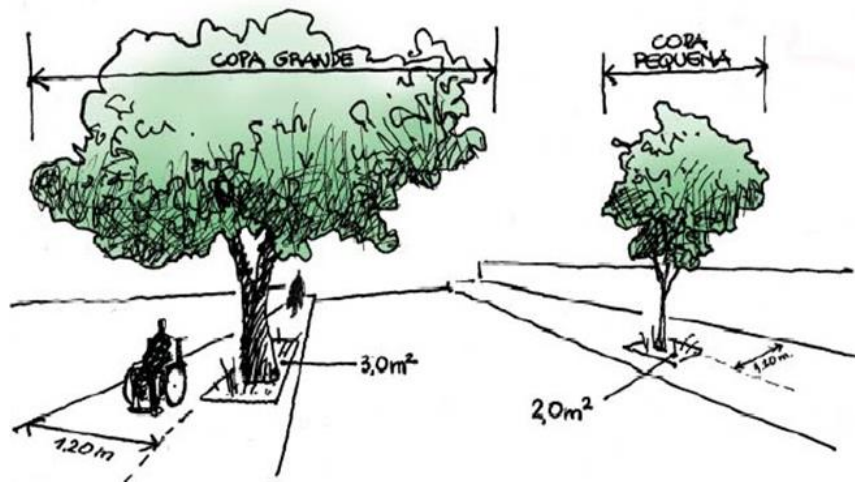


Figura 17 – Porte, arquitetura de copa, área de circulação e de canteiros em função da largura da calçada. Fonte: Cartilha de Arborização Urbana de São Paulo.



Figura 18 – Arquitetura de copa em função de imóvel sem recuo (A) ou com recuo (B). Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo.



Figura 19 – Arquitetura de copa em função do tráfego de veículos de grande porte (A) ou veículos de passeio (B). Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo.

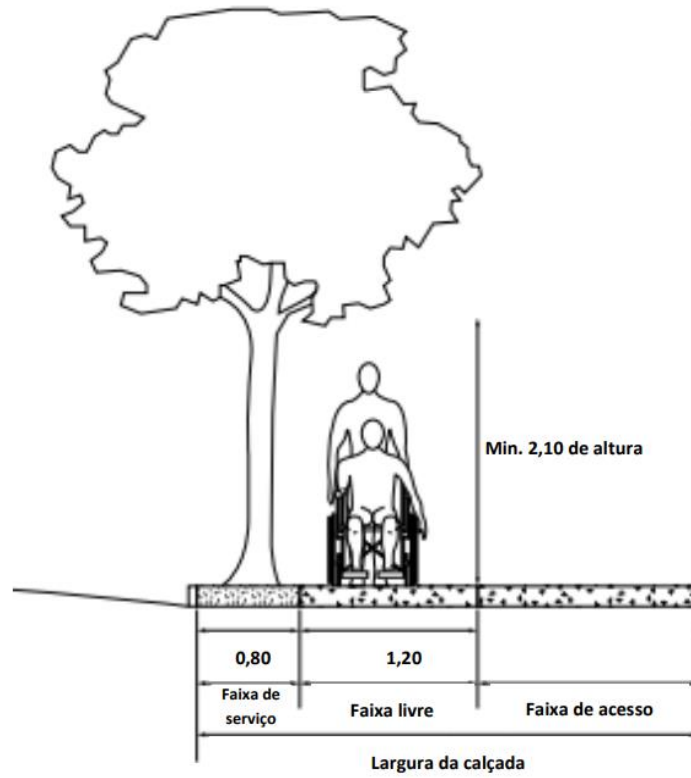


Figura 20 – Faixas de serviço, circulação e acesso conforme ABNT.
Fonte: ABNT.

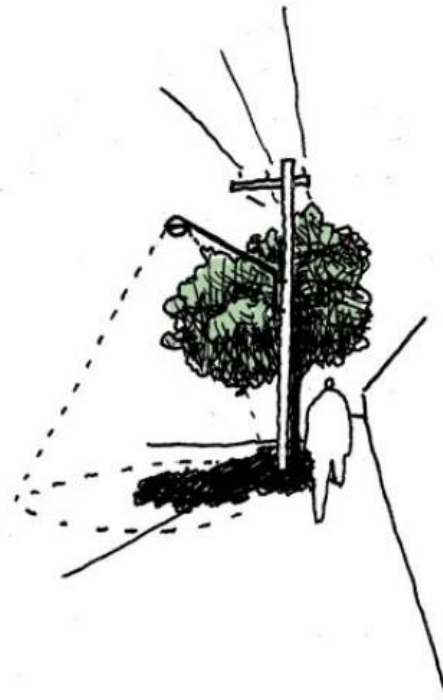


Figura 21 – Vegetação interferindo no cone de iluminação.
Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo.

6. Implantação

Além de um bom planejamento, a adoção de métodos adequados de plantio e manejo da vegetação é fundamental para o sucesso dos projetos de arborização urbana. Neste sentido, são elencados os equipamentos, insumos, procedimentos e técnicas adequadas para implantação e conservação dos equipamentos de arborização urbana.

6.1. Métodos e procedimentos de plantio

6.1.1. *Mudas*

As mudas selecionadas devem ter mais de 2,10 metros de altura; apresentar caule reto e sem ramificações laterais; bifurcação acima de 1,80 metros, bom estado fitossanitário, serem livres de pragas e doenças e estarem acondicionadas em embalagens individuais com torrão de no mínimo 5 litros de volume (nunca apresentando raízes nuas). Previamente ao plantio as mudas deverão ser aclimatadas a exposição ao sol.

6.1.2. *Canteiros*

Os canteiros deverão ter no mínimo 0,80 a 1,00 m², de área livre de pavimentação. No centro dos canteiros devem ser previamente preparados berços de no mínimo 0,60 X 0,60 X 0,60 m. A terra oriunda da escavação deve ser afogada e acrescida de adubação, a fim de proporcionar maior permeabilidade ao solo e uma adequada disponibilidade de nutrientes para as mudas. É importante que o canteiro tenha superfície livre de pavimentação para penetração da água das chuvas e espaço com solo permeável e adubado para o desenvolvimento das raízes.

6.1.3. *Adubação*

A adubação deverá empregar no mínimo 15 litros de adubo orgânico e 1 litro de pó de rocha a serem incorporados ao solo local previamente descompactado. A adubação deverá representar preferencialmente um mínimo de 50% do volume de solo do canteiro. Recomenda-se o uso de triturado de podas compostado como insumo orgânico e pó de rocha basáltica como insumo mineral. A critério do

responsável técnico pelo plantio pode ser utilizado incremento 100 g/m² de NPK na fórmula 10-20-10. Caso necessário realizar correção do solo poderá ser incorporado 150 g/m² de calcário dolomítico com 15 dias de antecedência ao plantio e adubação.

6.1.4. Plantio

Previamente ao plantio deve-se umedecer os torrões que envolvem as raízes das plantas para que estes não se desmanchem no momento da retirada da embalagem. A retirada da embalagem deve ser feita somente no momento do plantio. Jamais devem ser plantadas mudas de raízes nuas ou expostas. A quebra do torrão e exposição de raízes é um dos fatores predominantes no insucesso de plantio e compromete severamente a sobrevivência das mudas.

Caso a embalagem seja de sacos plásticos o procedimento de liberação do torrão pode ser através do corte lateral dos sacos plásticos. Ainda é interessante cortar a embalagem no sentido horizontal a cerca de 2 cm do fundo, removendo juntamente com o plástico uma “fatia” do torrão. Este procedimento remove raízes enoveladas que prejudicam o desenvolvimento e crescimento em altura das plantas.

As mudas devem ser inseridas no centro dos canteiros previamente preparados e adubados. É importante que o colo da muda fique ao mesmo nível da superfície do terreno, evitando que os torrões sejam demasiadamente enterrados ou que fiquem expostos. Caso os torrões sejam enterrados muito profundamente poderá ocorrer apodrecimento do caule e caso fiquem acima do nível do terreno poderá causar exposição das raízes. Ambos efeitos comprometem a pega e fitossanidade da planta.

Após nivelamento do colo da muda o entorno do torrão e totalidade do canteiro deve ser preenchido com a adubação recomendada anteriormente, procedendo-se com a compactação do solo com a finalidade de firmar a planta no local e evitar seu tombamento.

6.1.5. Tutoramento

Com a finalidade de proteger e dar suporte às mudas deve-se utilizar tutores de madeira ou bambu com dimensões de 5X5 cm e 2,5 metros de comprimento. Estes tutores deverão ser fixados à terra firme do fundo dos canteiros antes do plantio das

mudas para evitar danos às raízes. As plantas deverão ser amarradas aos tutores em três pontos do fuste (base, meio e fuste) com cordão orgânico formando um laço em forma de “8”. Não devem ser usados arames ou cordões sintéticos que não se decompõem e que possam, a longo prazo, estrangular a planta.



Figura 22 – Plantio e tutoramento das mudas.
Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo.

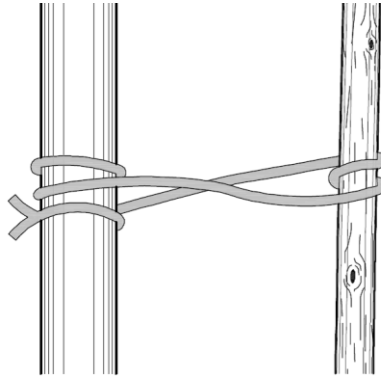


Figura 23 – Amarração em forma de “8”.
 Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo.

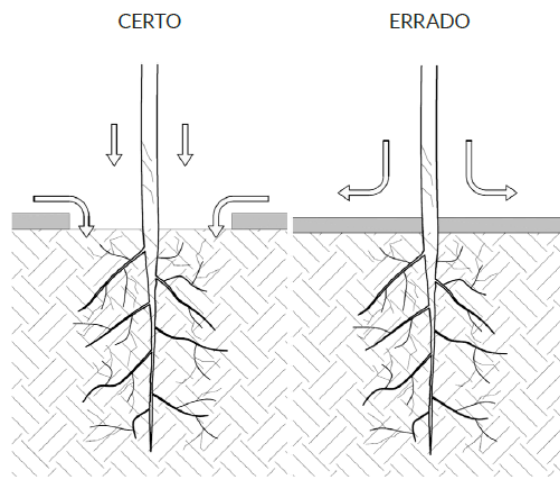


Figura 10. Árvores com área não impermeabilizada (certo) e impermeabilizada (errado).

Figura 24 – Canteiro permeável (esquerda) e impermeável (direita).
 Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo.

6.1.6. Revisão e Tratos Iniciais

Após plantio e implantação das estruturas de proteção deve se proceder com a irrigação das mudas e executar a primeira poda de formação, retirando os galhos “ladrões” ou laterais, e de limpeza, eliminando eventuais folhas e galhos mais velhos, secos, doentes ou comprometidos. Estes cuidados devem garantir uma boa pega e desenvolvimento das plantas. Na finalização devem ser registrados dados sobre o plantio, incluindo registros fotográficos, data, local, extensão da área e quantidade de mudas por espécie.

6.2. Estruturas de proteção

6.2.1. Cobertura de Solo e Proteção do Fuste

Após o plantio é importante que a superfície do solo do entorno da muda seja vegetada com forrações perenes ou coberta por matéria orgânica morta. A cobertura de solo evita exposição às intempéries, a compactação, aquecimento, e perda de nutrientes. Solos vegetados ou cobertos mantêm boas condições para desenvolvimento de organismos edáficos que são fundamentais para saúde das plantas.

Em parques, canteiros centrais e outros tipos de áreas onde a cobertura do solo no entorno da muda seja de gramados, se recomenda proceder com o coroamento (capina) no entorno do vegetal ou com a instalação de protetores de base com cano PVC. A adoção destes procedimentos é fundamental para evitar a perda de mudas em função do anelamento e outros danos provenientes de roçadas e cortes de grama.

Caso se proceda com o coroamento é importante cobrir a área capinada com matéria orgânica morta conforme sugerido anteriormente. Caso sejam adotados protetores de PVC, os mesmos devem ser feitos a partir de canos com diâmetro de 50 ou 75 mm, cortados com 15 centímetros de comprimento e com um corte lateral que permita o encaixe na base da muda.

Algumas das espécies de plantas recomendadas para uso como forração na base das mudas são:

- Grama-preta (*Ophiopogon japonicus*)
- Bulbine (*Bulbine frutescens*)
- Amendoim forrageiro (*Arachis pintoï*)
- Tapete inglês (*Polygonum capitatum*)
- Verbena (*Verbena* sp.)
- Clorofito (*Chlorophytum comosum*)
- Trapoeraba roxa (*Tradescantia pallida purpurea*)
- Sedum (*Sedum* sp.)
- Kalanchoe (*Kalanchoe* sp.)
- Falsa-érica (*Cuphea hyssopifolia*)



Figura 25 – Canteiro com forração de falsa-érica.
Fonte: o autor.



Figura 26 – Cobertura morta na base das árvores.
Fonte: o autor.



Figura 27 – Proteção do caule com cano PVC.
Fonte: o autor.

6.2.2. *Protetores e defletores*

O uso de estruturas como protetores e defletores pode aumentar as chances de sucesso na implantação da arborização urbana. Os protetores são utilizados para proteção mecânica e são recomendados para áreas com intensa circulação de pedestres ou ciclistas. Sua instalação previne danos por vandalismo ou batidas acidentais que possam quebrar ou danificar as mudas.

As principais recomendações para instalação de protetores são:

- Altura mínima de 1,50 metros;
- Diâmetro interno maior ou igual a 0,40 metros;
- Laterais abertas para entrada de iluminação e tratamentos culturais;
- Manutenção da estrutura por dois anos ou até consolidação das mudas;
- Materiais construtivos não devem conter pontas, superfícies cortantes ou que possam causar ferimentos à população;
- Materiais construtivos devem apresentar durabilidade, resistência ao sol e intempéries;



Figura 28 – Protetores de diferentes modelos.
 Fonte: Autor desconhecido.

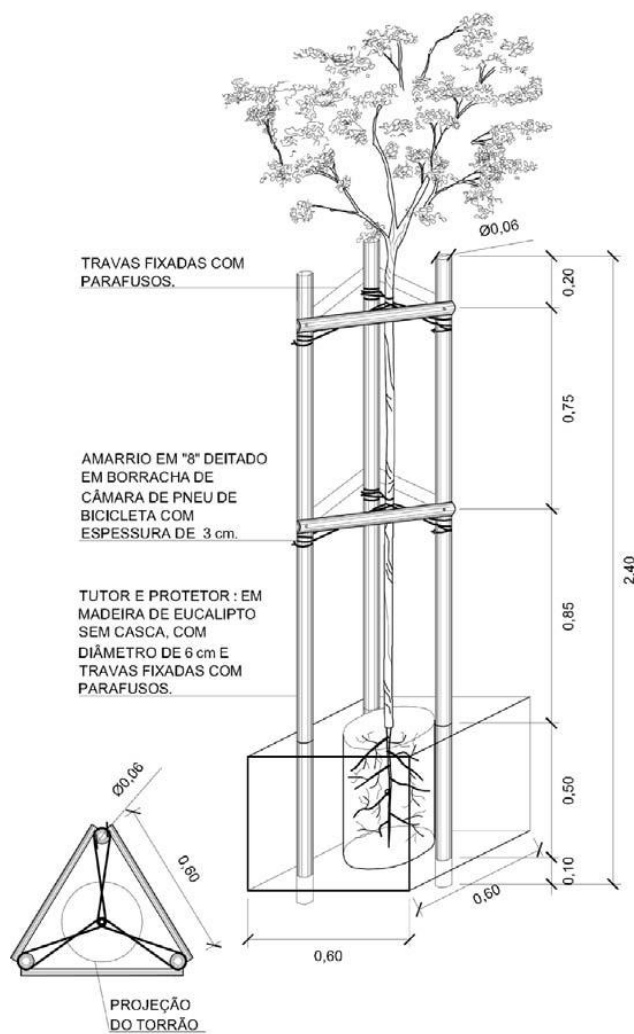


Figura 29 – Protetor em formato triangular.
 Fonte: Cartilha de Arborização Urbana de São Paulo.

O emprego de defletores pode ser usado para evitar ou reduzir danos às calçadas, tubulações e demais tipos de infraestrutura subterrânea. Embora já existam modelos previamente fabricados no mercado, geralmente de concreto ou polímeros, usualmente estas estruturas costumam ser construídas em alvenaria. O uso de manilhas de concreto é contraindicado pois compromete a fixação da árvore ao solo e aumenta significativamente o risco de queda do vegetal.

As principais recomendações para instalação de defletores são:

- Área livre permeável condizente com o porte da árvore e largura do passeio (conforme tabela 1);
- Profundidade máxima de 0,40 metros;
- Nivelamento do defletor com o passeio de forma a não constituir “degraus”;



Figura 30 – Diferentes defletores de raiz.
Fonte: Greenmax e PM Santos - SP.

6.2.3. *Passeio verde*

O “passeio verde” ou “calçada verde” consiste na manutenção de um canteiro permeável e não pavimentado junto a faixa de serviço. Esta faixa pode ser vegetada com grama ou forrações ornamentais e permite maior infiltração da água da chuva no solo. Recomenda-se que seja mantida largura mínima de 0,80 metros ou condizente com a largura do passeio e o porte das árvores. Além de reduzir os danos causados pelo sistema radicular das plantas ao passeio público, estas faixas melhoram a

drenagem urbana em função do aumento das áreas permeáveis e auxiliam no controle do micro-clima local.



Figura 31 – Passeio Verde com gramado.
Fonte: O autor.



Figura 32 – Passeio Verde com amendoim forrageiro e vegetação da faixa de acesso.
Fonte: O autor.

6.3. Manejo da vegetação

6.3.1. *Manutenção das mudas em viveiro*

A condição fitossanitária, arquitetura e porte das mudas são condições importantes para o sucesso da pega e desenvolvimento das plantas. O uso de mudas doentes, mal formadas ou de pequeno porte implica em altos índices de mortalidade e retrabalho. Neste sentido o investimento em mudas de qualidade significa economia de mão de obra e insumos, além de resultados mais rápidos e satisfatórios no estabelecimento da arborização.

O recebimento de mudas oriundas de medidas compensatórias no viveiro municipal deve ser condicionado a inspeção prévia para atendimento dos seguintes padrões:

- As mudas devem ter mais de 2,10 metros de altura;
- Devem apresentar caule reto e sem ramificações laterais;
- Devem ter a primeira bifurcação acima de 1,80 metros;
- Apresentar bom estado fitossanitário, serem livres de pragas e doenças;
- Devem estar acondicionadas em embalagens individuais com torrão de no mínimo 5 litros de volume (nunca apresentando raízes nuas).

Durante a manutenção do plantel em viveiro, os seguintes tratamentos devem ser mantidos:

- As mudas devem ser mantidas em viveiro coberto por sombrite ou luminite, protegidas da geada e insolação direta durante o período de desenvolvimento;
- A irrigação deve ser diária, no início da manhã e final da tarde, durante os períodos de temperaturas altas e estiagem, podendo ser feita uma vez por dia durante os períodos de temperatura amenas e ficando dispensada em períodos chuvosos (desde que os torrões se mantenham úmidos);

- Mudanças de porte ou arquitetura insatisfatórias devem ser mantidas em desenvolvimento até que atendam os padrões para plantio no passeio público;
- Durante o período de desenvolvimento devem ser mantidas as podas de formação e substituição de embalagens sempre que o torrão apresentar tamanho incondizente com o porte da planta;
- Deve ser evitado o enraizamento das plantas no solo, procedendo-se com a revisão das mudas que sejam mantidas em desenvolvimento por longos períodos;
- Previamente aos plantios as mudas devem ser dispostas em local descoberto, expostas ao sol e intempéries, pelo período de 30 a 60 dias para aclimação;

6.3.2. Necessidade da poda

Além de planejamento e escolha de espécies apropriadas, a conciliação da arborização com os demais equipamentos urbanos depende de manejos adequados que permitam controlar e conduzir o crescimento e a formação das plantas. Embora exista um paradigma sobre a necessidade de poda das árvores, este tipo de intervenção prejudica ou impede a consolidação da arborização urbana quando feita de forma incorreta e sem critérios.

As diferentes espécies de árvores possuem características morfológicas e fisiológicas particulares e respondem de forma diferenciada às podas. Fatores como percentual de galhos podados, intensidade e local dos cortes, podem influenciar de forma distinta o desenvolvimento de cada espécie. Algumas plantas apresentam rebrotação vigorosa após serem podadas, enquanto outras secam e morrem. Podas incorretas ou desnecessárias aumentam a mão de obra para controle da vegetação e levam as plantas a senescência, enquanto o manejo adequado permite a consolidação das plantas e reduz a mão de obra com podas corretivas, de emergência, supressão de árvores doentes e reposição.

Desta forma, o manejo da vegetação deve ser feito com critérios técnicos e mediante necessidade, observando-se aspectos como:

- Características da espécie e resistência a poda;
- Época do ano;
- Estágio de desenvolvimento das plantas;
- Necessidade da intervenção;
- Intensidade da intervenção;

6.3.3. *Período de podas*

O desenvolvimento e fisiologia das plantas funciona de forma diferente ao longo do ano, respondendo diretamente aos estímulos ambientais e a sazonalidade. Chamamos estas mudanças de ciclo produtivo. O período de primavera-verão está relacionado a maior atividade metabólica das plantas, ao crescimento de novos ramos e folhas, a floração e frutificação. Neste período ocorrem as fases de desenvolvimento e reprodução do vegetal. O período de outono-inverno está relacionado a menor atividade metabólica, a perda de folhas, menor produção e consumo de energia. Esta fase é denominada repouso vegetativo e é considerada a mais adequada para plantios e podas.

Desta forma, considera-se o período de maio a agosto, que tem temperaturas mais amenas e maior pluviosidade, favorável a pega e desenvolvimento das mudas, assim como de menor agressão às árvores consolidadas no caso de podas. O frio diminui o metabolismo dos vegetais e a disponibilidade hídrica garante o bom desenvolvimento das plantas, o que é favorável tanto para o plantio de mudas quanto para poda das árvores.

Outono-inverno também é um período com menor incidência de reprodução de aves e conseqüente menor impacto das podas sobre nidificações. Como limite para os manejos de plantio e podas identifica-se os meses de abril e setembro, não sendo recomendada nenhuma ação rotineira nos meses de outubro a março. Neste período somente poderão ser executados manejos emergenciais.

6.3.4. *Podas de formação*

As podas de formação são os procedimentos de manutenção realizados durante o crescimento da árvore, visam garantir o bom desenvolvimento do vegetal e conduzir

os galhos até a formação desejada para copa da árvore. Este tipo de manejo garante o equilíbrio da planta e adequação do formato da copa ao local de plantio. São procedimentos importantes para conciliação da arborização com equipamentos urbanos e sua realização no período correto garante significativa redução da mão de obra com podas corretiva e de emergência.

Os principais tipos de podas de formação são:

- Poda de limpeza: Consiste na remoção de galhos mais finos, secos, mal-formados, danificados ou doentes;
- Poda de condução: Consiste na remoção de galhos baixos, brotações laterais ou ramos em desequilíbrio e na seleção dos galhos principais que formarão o fuste e a copa da árvore.

6.3.5. Podas de correção

As podas de correção e contenção são os procedimentos de manutenção realizados após o estabelecimento da árvore e visam manter a copa das plantas sob controle ou resolver algum tipo de conflito com equipamentos urbanos, visibilidade e circulação. A manutenção periódica da vegetação urbana garante sua conservação a longo prazo, reduz a necessidade de supressão, replantio e reparos de estruturas urbanas.

Os principais tipos de poda de correção são:

- Levantamento de copa: Consiste na remoção de galhos baixos e brotações laterais que apresentem conflito com o trânsito de pedestres e veículos ou obstruam a visão, ventilação e iluminação;
- Poda ornamental: Consiste na remoção dos galhos que estejam em desarmonia com o formato natural ou desejado da copa, especialmente bifurcações ou ramos dominantes;
- Redução de copa: Consiste no rebaixamento ou redução das dimensões da copa em largura, visa conciliar a manutenção da arborização com

equipamentos urbanos, evitar conflito com áreas de circulação e iluminação ou conter o crescimento excessivo do vegetal;

- Poda sanitária: Consiste na remoção de galhos mal-formados, quebrados, lascados, danificados, parasitados ou doentes, visa a renovação da copa de espécimes em senescência, mas que ainda apresentem sistema radicular saudável;
- Poda em “V” ou furo: Consiste na conciliação da copa da árvore com a rede elétrica mantendo a arquitetura da árvore o mais íntegra possível, visa afastar a copa da fiação abrindo espaço para passagem da rede entre os galhos principais;
- Poda drástica: Consiste na remoção de mais de 30% da copa da árvore, visa a renovação integral da copa a partir das ramificações principais. Somente pode ser executada mediante análise técnica e autorização da SEMA;
- Poda de emergência: Consiste na poda drástica ou de redução de copa em função da possibilidade de queda por inclinação, quebra de galhos e conflitos afins, visa eliminar risco a vida ou propriedade podendo ser realizadas fora do período de manejo e sem expedição de alvará florestal;
- Podas de raiz: Consiste na remoção pontual de raízes que apresentem conflitos graves com equipamentos urbanos ou comprometam a instalação de novos equipamentos, são procedimentos que podem oferecer risco de queda ou senescência à planta, devendo ser evitados e realizados somente com orientação técnica;



Figura 33 – Diferentes tipos de poda.
 Fonte: Autor desconhecido.

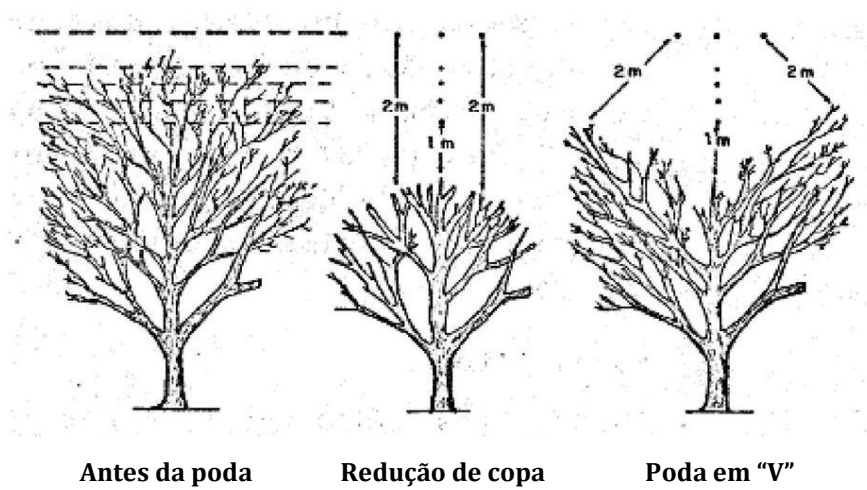


Figura 34 – Podas de afastamento de rede elétrica.
 Fonte: Autor desconhecido.

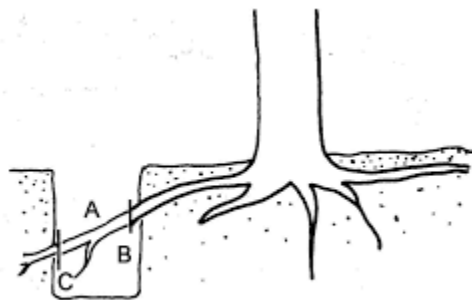


Figura 35 – Poda de raiz.
 Fonte: Autor desconhecido.

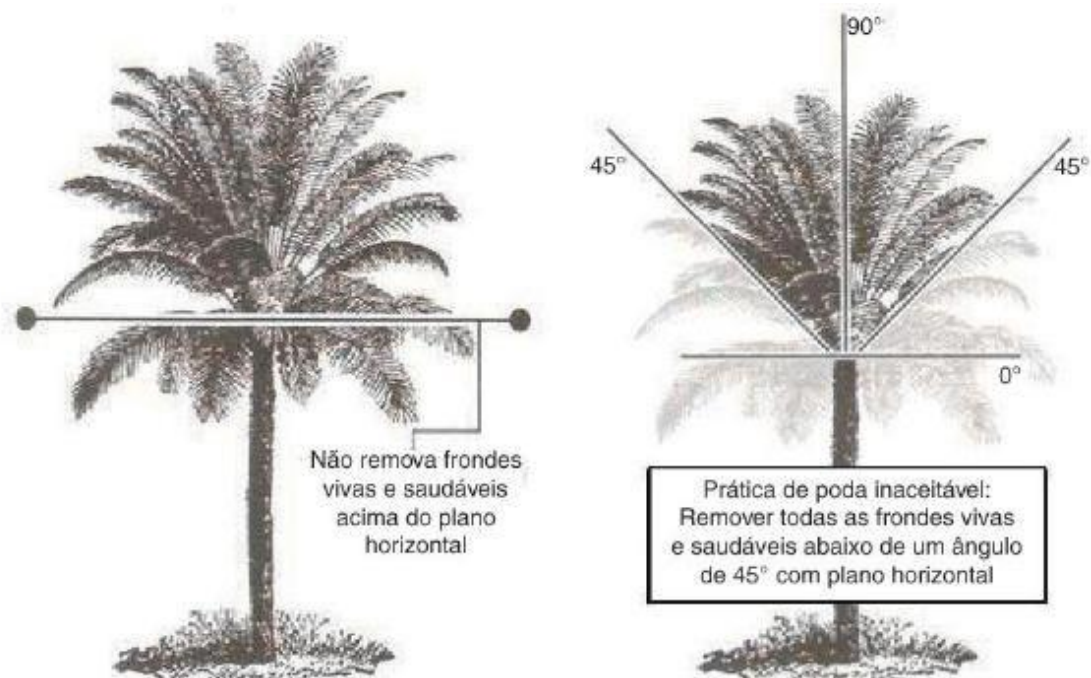


Figura 36 – Certo e errado na poda de palmeiras.
Fonte: ABNT.

6.3.6. Técnicas de corte

O corte de galhos provoca lesões nas árvores, desta forma é importante que os procedimentos sejam executados com técnicas que visem minimizar os danos e proporcionar que a planta otimize os mecanismos de cicatrização. Podas mal feitas são uma entrada para patógenos, causam o adoecimento e senescência da árvore.

As principais recomendações técnicas para o corte dos galhos são:

- O corte de rebrotações laterais ou galhos mais finos deve ser feito com tesoura de poda (ou podão);
- O corte de galhos mais grossos deve ser feito com serra de podas, serrote ou motosserras;
- Jamais deve-se utilizar ferramentas de corte por impacto, como facão ou machado, pois impedem cortes corretos e favorecem o apodrecimento dos galhos;

- As estruturas de proteção do galho (crista, na parte superior e colar na parte inferior) devem ser preservadas, permitindo a cicatrização do corte;
- O primeiro corte, com a finalidade de evitar o lascamento, deve ser feito na parte inferior do galho, a uma distância de 30 a 60 centímetros do tronco da árvore e chegando até a metade do diâmetro do galho a ser cortado;
- O segundo corte tem finalidade de remover o galho e deve ser feito a partir da parte superior do galho a ser podado, a uma distância de 30 centímetros do primeiro corte em direção a ponta dos ramos, cortando todo o diâmetro do mesmo;
- O terceiro corte tem a finalidade de dar acabamento a poda e permitir a cicatrização do tronco, deve ser feito em bissel, no ângulo de 45º e bem próximo a crista e ao colar;
- Caso o galho seja muito grosso é possível proceder com a técnica de quatro cortes, que inclui um corte para formação de uma cunha, na parte de baixo do galho e junto ao primeiro corte;
- Devem ser removidos os tocos e pontas de galhos sem gemas e capacidade de rebrotação pois constituem entrada para patógenos e tendem ao apodrecimento;

6.3.7. Execução da poda

A execução da poda deve ser feita com uma série de cuidados que visam garantir a segurança da equipe executora dos serviços e da população em trânsito na área de trabalho, assim como de forma a evitar danos a equipamentos urbanos, prédios e veículos.

As principais recomendações para execução dos procedimentos de poda são:

- Analisar o espaço disponível para execução do manejo, sinalizar e isolar a área de queda de galhos;

- Analisar a presença de redes elétricas e eventual conflito/contato dos galhos, procedendo com o desligamento e aterramento da rede;
- Verificar a presença de nidificações ocupadas, colmeias de abelhas, vespas e outros animais nocivos;
- Deve ser evitado o manejo de plantas em brotação e floração, nestes casos é preferível executar apenas manejos emergenciais e reprogramar os manejos de formação;
- Iniciar a poda de “fora para dentro” da copa, retirando-se inicialmente os galhos mais acessíveis;
- Galhos de pequenas proporções podem ser retirados inteiros, empregando a técnica dos três cortes e com queda livre;
- Galhos de maiores proporções devem ser cortados em pedaços, reduzindo os riscos e impactos de queda e sempre que necessário devem ser arriados por cordas;
- No caso de galhos a serem arriados, a amarração dos mesmos deve ser feita anteriormente aos cortes;
- Devem ser eliminados galhos podres, rachados, errantes, cruzados, pendentes ou epicórmicos;
- A poda não deve remover mais do que 30% da copa;
- Equipes auxiliares não devem permanecer embaixo das árvores que estão sendo podadas;
- Em caso de contato ou proximidade com redes elétricas de alta tensão o manejo deve ser realizado pela equipe técnica da concessionária de energia.

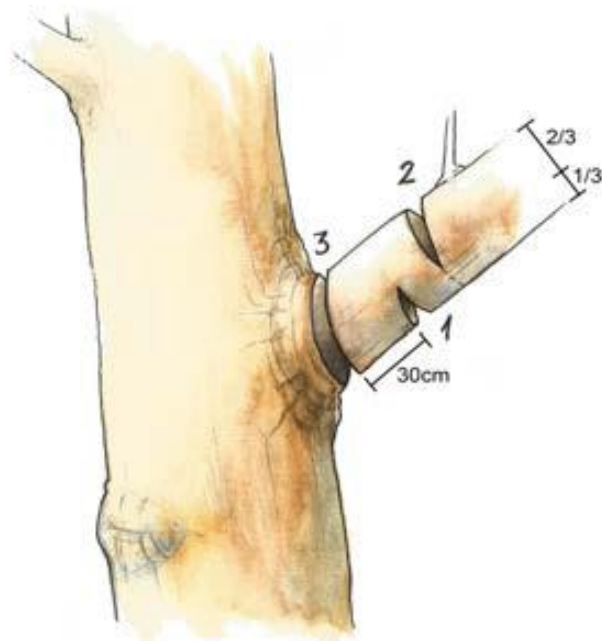


Figura 37 – Incisões na técnica dos três cortes.
Fonte: Manual Técnico de Poda de Árvores de São Paulo.

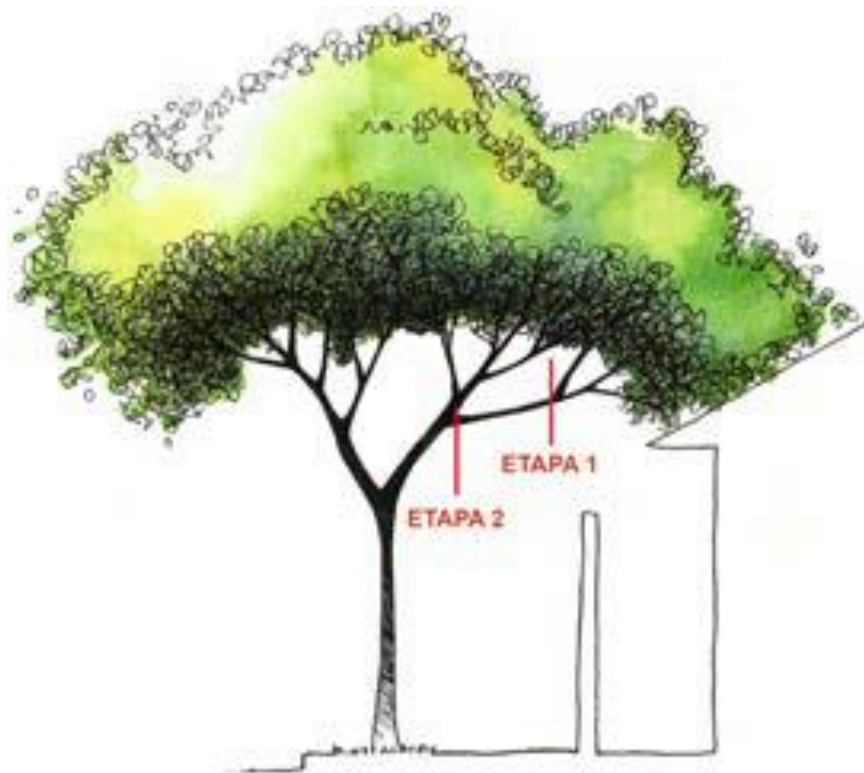


Figura 38 – Métodos de poda em etapas para galhos longos e pesados.
Fonte: Cartilha de Arborização Urbana de São Paulo.

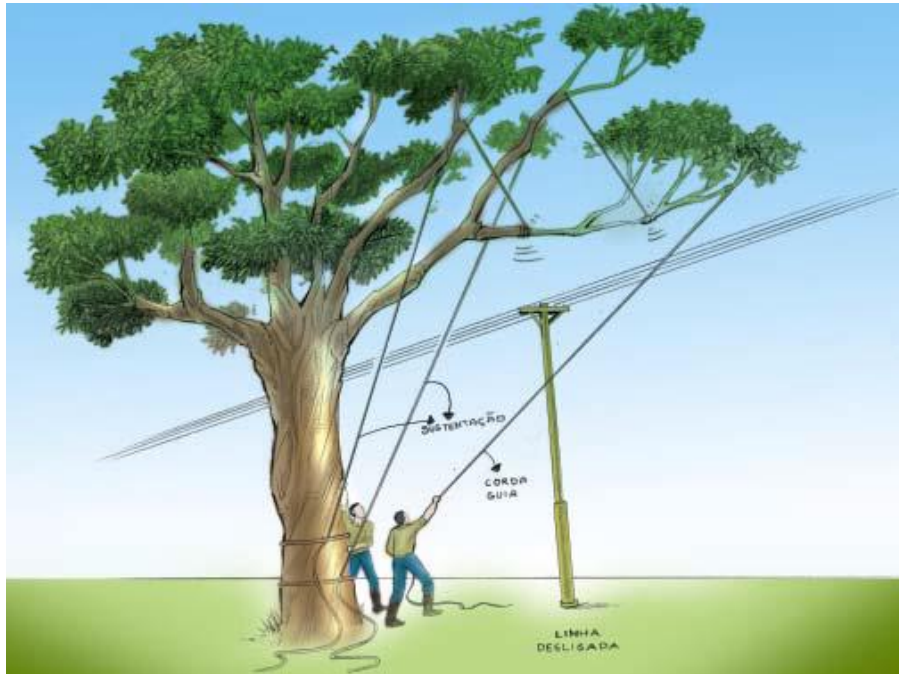


Figura 39 – Sustentação por cordas para poda de galhos pesados.
Fonte: Arborização urbana viária/CPFL Energia.

6.3.8. *Supressão vegetal*

A supressão da vegetação deverá ser executada sempre que não houver alternativa de manejo capaz de proporcionar a conciliação da árvore com equipamentos urbanos, for necessário eliminar situações de risco ou não for possível reverter casos de debilidade e senescência. Em todos os casos deve haver análise prévia do técnico responsável.

A remoção de árvores será recomendada nas seguintes situações:

- Árvore em risco de queda;
- Estado fitossanitário precário, sem condições de recuperação;
- Estágio avançado de senescência;
- Em vista de obras de interesse social;
- Arquitetura da árvore incompatível com o local de plantio.

As principais recomendações para procedimentos de supressão da arborização urbana são:

- Realização de vistoria técnica atestando a situação do vegetal e recomendando as ações necessárias;
- Emissão de alvará florestal autorizando a supressão do vegetal;
- Programação da ação preferencialmente em conjunto com outros manejos do mesmo tipo na região;
- Redução de peso e dimensões da copa a partir do corte de galhos, a fim de reduzir a área de queda, os riscos à segurança e ao patrimônio;
- Corte do tronco empregando a técnica de “dobradiça”, deixando-se uma base com altura de cerca de 50 centímetros para viabilizar o destocamento mecânico com retro escavadeira (caso disponha-se de destocador com broca, proceder com o corte raso);
- Recomposição (reparos) do passeio público e plantio de nova muda apropriada ao local.

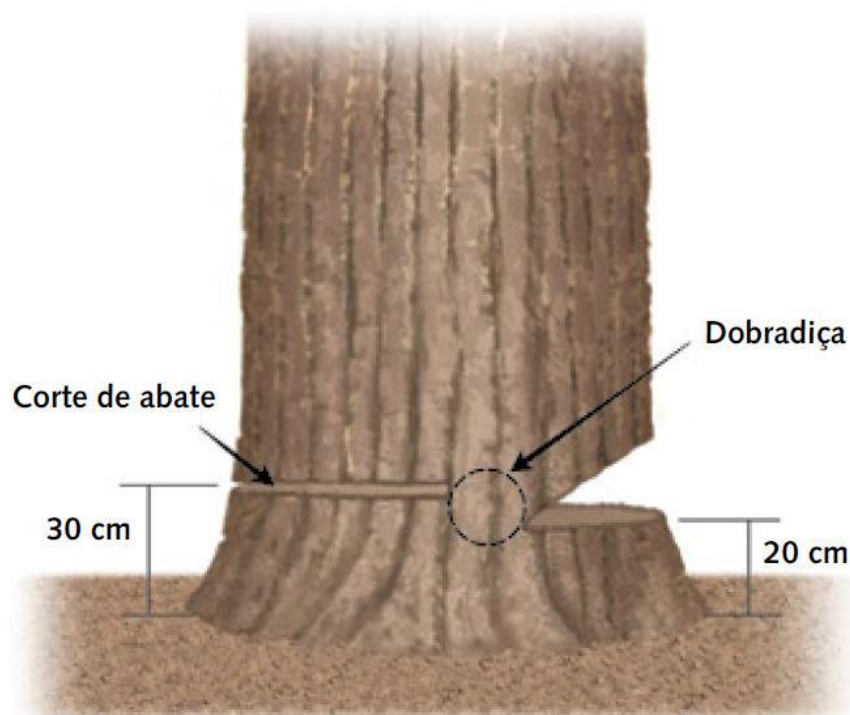


Figura 40 – Técnica de corte com “dobradiça” para direcionamento da queda.
Fonte: Autor desconhecido.

6.3.9. Destinação dos resíduos vegetais

A biomassa proveniente do manejo vegetal deverá ser preferencialmente triturada para transformação em adubo orgânico. Além de proporcionar uma reutilização direta deste material na adubação de árvores e jardins urbanos, a redução do volume da biomassa permite uma economia em logística, reduzindo em cerca de 80% o número de viagens para destinação dos materiais em aterros. Caso o município não disponha da estrutura para trituração os resíduos vegetais poderão ser destinados para local previamente licenciado para este fim.

O procedimento de coleta e trituração de galhos deve proceder da seguinte forma:

- Os resíduos de poda e supressão deverão ser previamente agregados em montes junto ao meio fio das vias, procurando não interromper o passeio público nem a via automobilística;
- Os galhos deverão ser fracionados para redução de volume antes da trituração ou transporte;
- A trituração deve ser feita com a biomassa ainda verde, galhos secos devem ser destinados ao aterro sem trituração pois comprometem o equipamento;
- Deverão ser triturados somente galhos com diâmetro inferior a 20 centímetros;
- Galhos e troncos mais grossos deverão ser cortados em toras de até um metro de comprimento;
- A operação e manejo do equipamento deve ser feita por equipe previamente capacitada e atendendo a todos procedimentos de segurança;
- Recomenda-se a destinação do triturado de podas para centros de compostagem descentralizados, em hortas comunitárias, horto municipal e outras áreas públicas previamente determinadas pela SEMA.

6.4. Estrutura e equipamentos

6.4.1. *Orientação técnica*

O manejo da arborização urbana deverá ser feito mediante orientação técnica de profissional qualificado (Biologia, engenharia florestal ou agrônômica) e sob emissão de anotação de responsabilidade técnica (ART). Tal profissional deve ser encarregado de realizar análise técnica e determinar os procedimentos de manejo vegetal em campo, assim como de coordenar e orientar a equipe de podas. O mesmo profissional também deve ser encarregado de registrar as ações realizadas e coletar dados para elaboração de um diagnóstico contínuo e inventário dos índices de arborização urbana.

6.4.2. *Equipes de trabalho*

As ações de plantio e manejo necessitam de equipe técnica previamente capacitada para execução dos serviços. Em função da época de plantio e podas ser a mesma, é recomendado que o município possua equipes distintas para cada tipo de serviço, podendo a equipe de podas ser também responsável pelas supressões.

O dimensionamento mínimo das equipes consiste em:

Plantio:

- 1 motorista
- 2 jardineiros

Podas:

- 1 motorista
- 2 podadores
- 2 auxiliares para recolhimento dos galhos
- 1 responsável técnico para orientação dos procedimentos

Supressão:

- 1 motorista
- 2 podadores
- 1 responsável técnico para orientação dos procedimentos

Trituração:

- 1 Motorista
- 2 retalhadores (responsáveis pela trituração dos galhos)

6.4.3. Ferramentas e equipamentos de trabalho

O uso de ferramentas adequadas é fundamental para otimização do trabalho e perfeita aplicação das técnicas de poda. A seguir são elencados os principais equipamentos para realização de manejos de vegetação.

Ferramentas e equipamentos para plantio de mudas arbóreas:

- Cavadeira
- Pá
- Chipa
- Enxada
- Perfurador
- Carrinho de mão
- Sacos de rafia
- Colher de jardinagem
- Tesoura de poda
- Cordão orgânico
- Estrutura para proteção do caule (cano PVC)
- Tutor
- Faca/estilete
- Tesoura
- Regador
- Mangueira
- Balde
- Veículo de transporte (Pick-up ou furgão)

Ferramentas e equipamentos para execução de podas:

- Tesoura de poda
- Podão extensível
- Serra de arco
- Serra curva
- Serrote
- Moto poda com cabo extensível
- Motosserra
- Vara de manobra
- Cordas
- Escada extensível
- Limas para fiação das ferramentas
- Veículo de transporte da equipe
- Caminhão com cesta aérea hidráulica

Ferramentas e equipamentos para supressão vegetal:

- Motosserra
- Cordas
- Veículo de transporte da equipe
- Destocador com broca

Ferramentas e equipamentos para recolhimento e trituração de biomassa:

- Foice com cabo de madeira
- Forcado curvo
- Vassoura de grama
- Facão
- Machado de mão
- Chipa
- Triturador de galhos
- Caminhão de transporte

Equipamentos de proteção individual (EPI):

- Capacete de segurança
- Óculos de segurança com proteção lateral
- Protetor auricular
- Luvas de vaqueta
- Bota de segurança
- Colete de identificação

Equipamentos de sinalização e proteção coletiva:

- Cones
- Cordão para isolamento da área
- Cavaletes
- Placas de sinalização

6.4.4. Horto municipal

O Horto Municipal deve prover as necessidades de abastecimento de mudas para arborização urbana e recuperação de áreas degradadas, e a equipe técnica atua na orientação quanto às espécies apropriadas para plantio nos passeios públicos. A estrutura do horto deve servir como viveiro para produção de espécies nativas a partir de matrizes locais e para manutenção de plantas fornecidas como compensação ambiental. Deve ser o local de entrega das referidas compensações e da retirada de mudas a serem doadas para os munícipes. O local ainda deve servir como centro de compostagem de galhos triturados de podas, que após transformação em adubo devem ser utilizados na adubação da arborização e canteiros urbanos.

6.4.5. Floração Hortas Urbanas

O Projeto Floração atua no apoio à agricultura urbana e práticas de gerenciamento de resíduos orgânicos através da compostagem. O projeto fornece

mudas de chás, temperos, hortaliças e flores para hortas domésticas e comunitárias, além de arbóreas frutíferas para pomares. A equipe técnica deste projeto deve atuar na orientação quanto às espécies apropriadas para plantio nos passeios públicos. O espaço também deve funcionar como viveiro e banco de mudas para o paisagismo urbano, especialmente para o abastecimento dos canteiros, rótulas e demais áreas públicas. Assim como o Horto Municipal, o espaço Floração deve manter um centro de compostagem de galhos triturados de podas.

6.4.6. Medidas compensatórias

A principal fonte de abastecimento de mudas para aplicação na arborização urbana e recuperação de áreas degradadas consiste nas medidas compensatórias por manejo de vegetação. As quantificações e padrões das mudas oriundas de compensação ambiental estão previstas pela Instrução Normativa SEMA-RS Nº01/2018 e Resolução COMDEMA Nº04/2019. Caberá a Secretaria Municipal de Meio Ambiente manter o controle de estoque do plantel de mudas, assim como determinar os quantitativos de cada espécie a serem entregues ao horto municipal.

6.4.7. Projeto Arboriza Campo Bom

Entre as estratégias para implantação dos equipamentos de arborização urbana está o envolvimento da comunidade na realização dos plantios e a educação ambiental. Estas ações devem ser conduzidas pelo projeto “Arboriza Campo Bom” a ser promovido pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e com objetivo de desenvolver programas de fomento a arborização urbana com vistas a:

- Informar e conscientizar a comunidade da importância da preservação e manutenção da arborização urbana;
- Reduzir a depredação e o número de infrações administrativas relacionadas a danos à vegetação;
- Compartilhar ações público-privadas para viabilizar a implantação e manutenção da arborização urbana, através de projetos de cogestão com a sociedade;

- Estabelecer convênios ou intercâmbios com universidades e instituições, com intuito de pesquisar, testar e diagnosticar métodos e espécies adequadas, assim como avaliar e pesquisar os efeitos da arborização como equipamento urbano;
- Conscientizar a população da importância da construção e manutenção de canteiros em torno de cada árvore, vegetando-os com forrações, bem como da implantação de vegetação ornamental herbácea e arbustiva nos locais em que haja impedimento do plantio de árvores;
- Conscientizar a comunidade da importância do plantio de espécies nativas, visando a manutenção da biodiversidade e o equilíbrio ecológico.

Para atingir estes objetivos foram estabelecidas diversas formas de participação e envolvimento da comunidade, empresas e instituições. A estrutura do horto municipal fica responsável pelo fornecimento de mudas e insumos para plantios diretos a serem realizados pela população sob orientação técnica da SEMA, enquanto empresas e instituições podem adotar áreas.

As alternativas de participação direta da população propostas no projeto são:

- Informação de locais prioritários para arborização: Qualquer munícipe pode identificar locais que considera carentes de arborização e fazer a solicitação de plantio para SEMA. Podem ser trechos de ruas, avenidas, ciclovias, áreas verdes ou praças que serão arborizadas pela SEMA.
- Arborização do passeio público: Residentes na cidade podem solicitar a arborização do passeio público em frente ao seu imóvel, a SEMA irá indicar as espécies apropriadas para plantio no local, fornecer mudas e insumos e orientação técnica para o plantio, que será realizado pelo solicitante.
- Organização de grupos de plantio: Moradores da cidade interessados em organizar grupos de voluntários para realização de plantios podem

contatar a SEMA, que prestará orientação técnica, indicará locais prioritários e fornecerá mudas e insumos para ação.

As alternativas de participação para empresas e instituições propostas no projeto são:

- Compensação da pegada de carbono: Empresas ou instituições podem compensar a pegada de carbono recompondo a arborização urbana da cidade. Mediante solicitação, a SEMA indica o local adequado para a quantidade de mudas que a empresa precisa plantar, fornece a autorização para implantar o projeto, um certificado do plantio e o selo de responsabilidade ambiental.
- Plantios compensatórios: Empresas ou instituições podem executar medidas compensatórias recompondo a arborização urbana da cidade. Mediante solicitação, a SEMA indica o local adequado para a quantidade de mudas que a empresa precisa plantar, fornece um certificado do plantio e um selo de responsabilidade ambiental.
- Amigos do meio ambiente: Empresas ou instituições que queiram contribuir para recomposição da arborização urbana, independente de terem obrigações de compensação, poderão expor sua marca em placas do projeto mediante convênio. A SEMA indica o local adequado para o plantio, fornece um certificado e um selo de responsabilidade ambiental.

7. Planejamento

Para consolidar este plano de arborização urbana como política pública para qualidade de vida, faz-se necessário um planejamento de longo prazo com ações sistemáticas de diagnóstico, manejo, implantação, supressão e reposição da arborização urbana. A definição das ações a serem realizadas em cada bairro, tipo de via, área verde ou canteiro deverá ser estabelecida a partir dos diagnósticos de campo. A partir destes diagnósticos poderão ser estabelecidas metas para implantação ou recomposição de conjuntos de vegetação conforme aptidão do local e diretrizes técnicas.

7.1. Índices de arborização urbana e áreas verdes

A realização de diagnósticos anuais e contínuos é importante para constituição de indicadores de sucesso, elaboração e revisão de metas. Entre os métodos de diagnóstico está o inventário dos índices de arborização urbana, que são gerados a fim de estabelecer parâmetros de comparação e qualidade da arborização para diferentes áreas. Os índices de arborização urbana (IAU) podem ser calculados de diferentes formas, oferecendo informações de diferentes interpretações e uso.

O método mais simplificado é o estabelecimento de índices por medida linear, onde calcula-se o número de árvores por quilometro (km) dividindo-se o número de arbóreas registrados pela extensão de cada rua, conforme exemplo:

Tabela IV: Índices lineares de arborização em diferentes vias da cidade (dados hipotéticos).

| Nome da via | Extensão da via (km) | Extensão da calçada (km) | Número de árvores | Índice linear de arborização (árvore por km) |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|--|
| Avenida Brasil | 4,27 | 8,54 | 283 | 33,13 |
| Rua Lupicínio Rodrigues | 0,14 | 0,28 | 15 | 53,57 |
| Rua Aimoré | 0,81 | 1,62 | 18 | 11,11 |
| Avenida João XXIII | 2,46 | 4,92 | 47 | 9,55 |

Os índices de medida linear darão um indicativo do número de árvores na extensão de determinado trajeto, entretanto podem não ser bons parâmetros de comparação direta entre as vias. Em função das diferentes restrições impostas pelos

portes e pelo espaçamento de equipamentos urbanos e entre plantas, é necessário interpretar os dados de acordo com cada tipo de via ou região analisada.

Outros métodos, mais aplicáveis aos conceitos de florestas urbanas, são o estabelecimento do índice percentual de cobertura vegetal em relação a área total e de área vegetada em metros quadrados por habitante. Correspondem aos índices de áreas verdes (IAV) e se referem ao conjunto de vegetação que compõe a floresta urbana do município. No caso, inclui a arborização dos passeios públicos, áreas verdes, praças, parques, fragmentos de vegetação e áreas de preservação ambiental. Pode ser expresso em percentual de área verde em relação a determinada unidade territorial ou a área em metros quadrados por habitante.

Estes índices são geralmente calculados com auxílio de imagens de satélite e programas específicos, a partir da medição da área coberta pela copa das árvores. Também é possível aferir dados em campo, por observação direta das áreas de copa. Em ambos os casos é possível utilizar unidades amostrais e estatística para estimativas. A partir daí, calcula-se o percentual de área vegetada conforme unidade amostral e a área em m² por habitante.

Tabela V: Índices percentual e em m² por habitante em diferentes bairros (dados hipotéticos).

| Bairro | Área da região (m²) | Arruamento da região (m²) | População da região (habitantes) | Cobertura vegetal (m²) | Cobertura vegetal (%) | Cobertura vegetal (m²/hab) |
|--------------------|---------------------------------------|---|---|--|------------------------------|--|
| Celeste | 368.298,70 | 92.074,67 | 3.100 | 19.300 | 20,96 | 6,22 |
| Imigrante | 496.680,78 | 124.170,19 | 4.987 | 8.600 | 6,92 | 1,7 |
| 25 de julho | 410.250,00 | 98.395,00 | 4.200 | 42.036 | 42,72 | 10,0 |
| Metzler | 280.520,23 | 73.088,54 | 1.900 | 9.800 | 13,40 | 5,15 |

O percentual de cobertura vegetal pode ser relacionado com a área total da unidade amostral ou pode considerar unidades amostrais menores, que podem ser bairros ou regiões urbanas. Também é possível aferir o percentual de área vegetada nos sistemas viários e passeios públicos. No primeiro caso, a área total vegetada deve considerar todos os elementos de floresta urbana e resultará nos IAV, no segundo caso, deve ser considerada apenas a área da arborização presente nas ruas amostradas, resultando em IAU. Dados de IAU usando medidas lineares e em metros quadrados podem ser utilizados em conjunto para análise de áreas, embora ofereçam informações diferentes acabam sendo complementares no momento da interpretação.

cruzamento com dados de redes de água e energia, largura das vias e passeios públicos, entre outras informações pertinentes ao planejamento e monitoramento dos equipamentos de arborização urbana. Cada exemplar arbóreo terá um código de cadastro e uma ficha técnica específica com informações sobre a mesma.

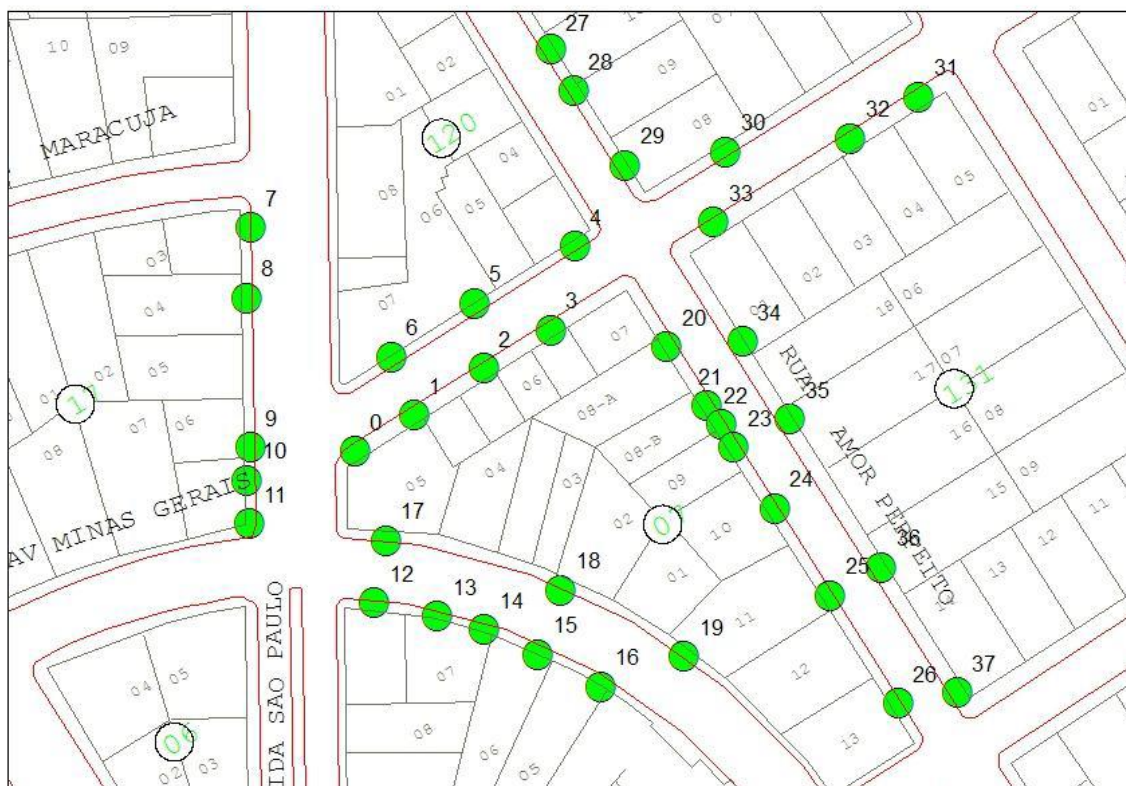


Figura 42 – Exemplo de mapa de arruamento com identificação das árvores cadastradas.
Fonte: Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana.

7.3.Planejamento específico

O planejamento específico para cada área a ser vegetada visa estabelecer composições paisagísticas que atendam as diferentes necessidades do meio urbano. Além dos critérios técnicos de arquitetura e porte das plantas em relação aos equipamentos urbanos e seus dimensionamentos, poderá se estabelecer relações entre as características ecológicas da vegetação e o potencial de uso destas na otimização dos seus serviços ecológicos e paisagísticos.

7.3.1. Fatores bioclimáticos

Entre as principais funções da vegetação estão a interceptação do sol e ventos. Desta forma, o porte das plantas e características ecológicas como deciduidade devem ser considerados na escolha de espécies. Observando-se os pontos cardeais e direções predominantes de ventos é possível otimizar os serviços ecológicos da vegetação proporcionando sombra nos períodos quentes, insolação nos períodos frios, evitando entupimento de tubulações com folhas ou quebrando correntes de vento.

Embora este tipo de planejamento mereça uma análise pontual do local de plantio, de forma generalista é possível recomendar algumas combinações. Vegetação de grande porte pode ser empregada em fachadas oeste e sul, com função de amenizar o sol do fim de tarde no verão e quebrar correntes frias de vento no inverno, respectivamente. Fachadas leste e norte merecem vegetação de menor porte e eventualmente decíduas, permitindo maior incidência do sol pela manhã e durante o inverno.

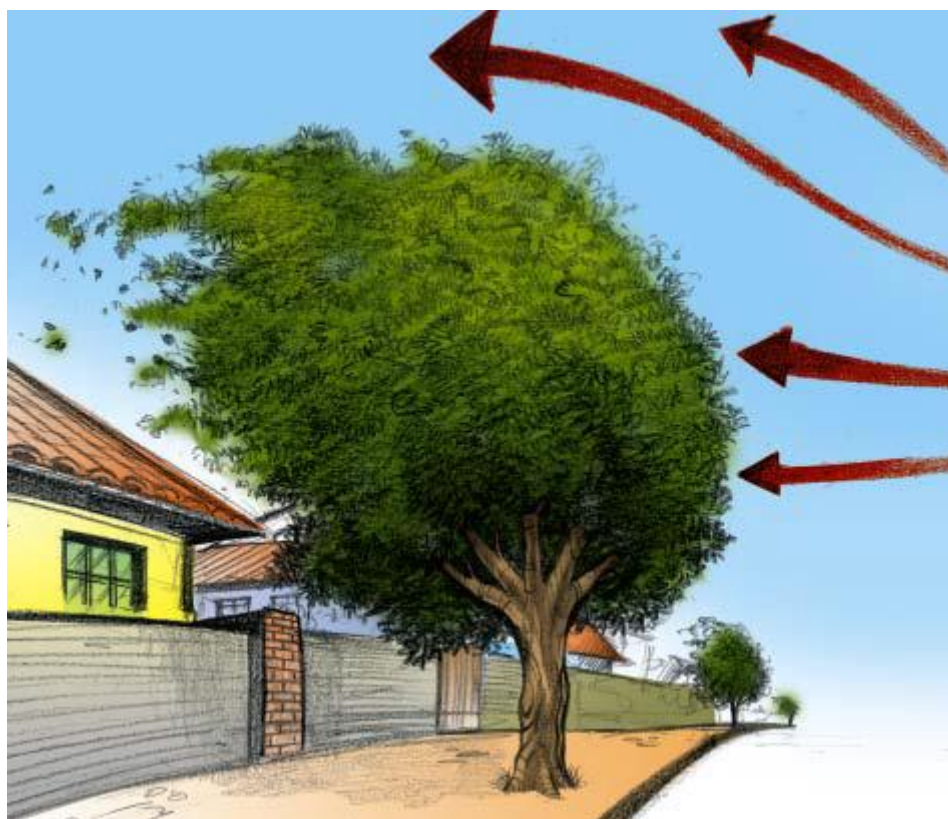


Figura 43 – Exemplo vegetação atuando como quebra-ventos.
Fonte: Arborização urbana viária/CPFL Energia.



Figura 44 – Exemplo de vegetação proporcionando sombreamento pela manhã (errado) e pela tarde (certo). Fonte: Arborização urbana viária/CPFL Energia.



Figura 45 – Exemplo vegetação de pequeno porte em fachada leste (D) e oeste (G), proporcionando melhor aproveitamento da incidência de sol. Fonte: Arborização urbana viária/CPFL Energia.

7.3.2. *Os componentes das florestas urbanas*

O conjunto de vegetação de cada tipo de componente das florestas urbanas será diferente e apropriado à funcionalidade, a conciliação com os demais equipamentos urbanos ou ao tipo de uso das áreas. Desta forma são apresentadas recomendações generalistas e considerações sobre a funcionalidade e papel de cada elemento de floresta urbana em função dos diferentes locais de implantação.



Figura 46 – Diferentes componentes da floresta urbana e suas características.
 Fonte: Arborização urbana viária/CPFL Energia.

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| A. Áreas verdes | G. Árvores de grande porte |
| B. Jardins públicos e privados | H. Parques e áreas verdes |
| C. Estacionamentos | I. Ciclovias |
| D. Redes de água e energia | J. Áreas de preservação permanente |
| E. Avenidas e canteiros centrais | K. Corredores ecológicos |
| F. Áreas impróprias para arborização | L. Rótulas |

A. Áreas verdes

São consideradas áreas verdes os fragmentos de vegetação que ocupam áreas sem infraestrutura urbana, podendo ser áreas de recreação, áreas institucionais, terrenos baldios, áreas de futura expansão urbana e pequenas reservas florestais, estas últimas, geralmente constituídas como medidas compensatórias. Nestes fragmentos geralmente predomina a vegetação nativa e a interferência humana é baixa, permitindo refúgio da fauna urbana e silvestre.

Estes fragmentos de vegetação colaboram na manutenção do micro-clima local tornando a temperatura e umidade mais estáveis, atuam como quebra ventos, na contenção de ruídos e materiais particulados e como corredores ecológicos. Algumas destas áreas tendem a ser urbanizadas no decorrer do tempo, entretanto, enquanto preservadas oferecem serviços ecológicos e conforto paisagístico ao meio urbano. É recomendado que seja permitida a regeneração natural da vegetação nestes fragmentos, evitando-se silviculturas ou proliferação de árvores exóticas.

B. Jardins públicos e privados

Em jardins públicos ou privados recomenda-se que sejam utilizadas espécies compatíveis com as construções e equipamentos urbanos. Embora não haja restrição quanto ao uso de árvores de grande porte, recomenda-se que estas sejam afastadas de imóveis e que não sejam utilizadas espécies com madeira de baixa densidade.

C. Estacionamentos

Em áreas de estacionamento públicas ou privadas recomenda-se o plantio de espécies de porte médio ou grande, com copas densas, de preferência com frutos pequenos ou secos. Deve-se ter cuidado com plantas que produzem resinas, flores ou frutos que possam manchar ou danificar os veículos. Deve-se prever que o local de plantio da árvore em relação aos boxes proporcione sombra aos automóveis e a condução das árvores deve evitar conflito com a área de circulação dos carros.

D. Redes de água e energia

Sob redes de energia com cabeamento não compacto, sobre redes de distribuição de água e próximo a imóveis com pouco recuo é recomendado apenas o uso de espécies de pequeno porte, até 6 metros de altura. Estas plantas devem ser conduzidas para evitar conflito com a área de circulação de pedestres, entretanto as podas devem ser limitadas ao necessário, primando-se pela pouca intervenção.

E. Avenidas e canteiros centrais

Avenidas e canteiros centrais sem redes aéreas e subterrâneas devem ser arborizados com espécies altas, cujas copas não interfiram na pista de rolamento. São áreas apropriadas para palmeiras ou árvores de grande porte. Deve-se atentar a largura da área de canteiros para escolha das espécies a serem empregadas. Em locais com redes elétricas deverá ser analisada a capacidade de conciliação da vegetação com os equipamentos urbanos e características do trânsito local. As plantas devem ser conduzidas para evitar conflito com o trânsito de veículos ou visibilidade e após estabelecimento das árvores o manejo deve ser limitado a podas de limpeza.

F. Áreas impróprias para arborização

Calçadas e ruas demasiadamente estreitas podem não ser apropriadas para arborização. Eventualmente podem ser selecionadas espécies de pequeno porte para estes locais, entretanto tendem a atrapalhar o trânsito de pedestres e comprometer a acessibilidade. Calçadas estreitas também aumentam a proximidade das plantas com edificações e proporcionam maior número de conflitos.

G. Árvores de grande porte

Áreas sem redes aéreas e subterrâneas, com ruas e calçadas largas são aptas a implantação de arborização de qualquer porte. Este tipo de via é apropriado para a constituição de alamedas, com grandes zonas de sombreamento, através do plantio de árvores de grande porte. Também é possível conciliar a vegetação de grande porte com redes elétricas que empreguem cabos compactos ou através de podas em “V” ou em “furo”.

H. Parques, praças e áreas de recreação

Em parques, praças e jardins urbanos recomenda-se a contenção da vegetação arbórea nas porções centrais de cada área, evitando-se a arborização das calçadas para garantir o efeito paisagístico de profundidade. Nestas áreas podem ser combinadas plantas com diferentes arquiteturas e tipos de copa, incluindo palmeiras e coníferas, em composições paisagísticas com arbustos e forrações. Estas áreas podem servir como jardins botânicos municipais, formando coleções de plantas nativas e exóticas. Estas coleções poderão ser devidamente identificadas e referenciadas, constituindo importante ferramenta de educação ambiental e podendo servir ainda como banco de sementes.

Em consonância com o projeto Floração Hortas Urbanas, áreas de recreação podem ser transformadas em hortas com pomares comunitários e centros de compostagem, recebendo triturado de podas. Também são áreas aptas a composição de bosques sombreados para descanso e lazer. Nestes casos, as comunidades vegetais estarão sujeitas a podas de formação, frutificação e limpeza. Locais com bancos, espaços de lazer e descanso devem evitar plantas que produzem resinas, flores ou frutos que possam manchar estruturas, causar mau cheiro e poluição visual.

I. Ciclovias

As ciclovias são um patrimônio cultural da cidade e representam um importante elemento de mobilidade urbana e lazer para população. A maior parte da extensão das ciclovias é apta ao plantio de espécies de grande porte, devendo-se ter os mesmos cuidados recomendados para canteiros centrais de avenidas. Desta forma, as plantas devem ser conduzidas para evitar conflito com a via automobilística, trânsito de pedestres ou limitar a visibilidade. Posteriormente ao estabelecimento das plantas o manejo deve ser limitado a podas de limpeza.

J. Áreas de preservação permanente

As áreas de preservação permanente (APP), definidas pela Lei 12621/2012 (Código Florestal) em seu Capítulo II, Seção I - Art. 4º, são aquelas que protegem recursos naturais importantes, como nascentes, cursos hídricos, banhados e topos de

morro. Também se enquadram como de proteção permanente os remanescentes de mata primária presentes no município.

Nas APP deve ser mantida mata nativa, procedendo-se com a proteção destas áreas através da limitação de qualquer tipo de uso antrópico. Eventualmente as APP podem ser utilizadas para fins de educação ambiental e pesquisa, desde que as atividades sejam de baixo impacto ambiental. As APP degradadas deverão receber projetos de recuperação ambiental a fim de retomarem seu papel ecológico e a possibilidade de oferecer serviços ambientais.

Recomenda-se o uso do mapa de caracterização ambiental de Campo Bom para identificação das APP presentes na malha urbana e rural do município e seu estado de conservação. Projetos de recuperação devem usar preferencialmente espécies pioneiras e de crescimento rápido, aproveitando o banco genético vivo de espécies matrizes presentes nos remanescentes vegetais próximos para enriquecimento dos próximos estágios sucessionais.

K. Corredores ecológicos

Os corredores ecológicos em zonas urbanas podem ter diferentes dimensões e funcionalidades. Áreas extensas como o Parque da Integração, que cruza o território do município junto ao Arroio Schmidt, funcionam como grandes corredores para circulação de animais, principalmente para avifauna e insetos. Este tipo de parque linear conecta fragmentos de vegetação de áreas verdes, parques e APPs.

A vegetação dos passeios públicos também pode auxiliar neste processo, permitindo a circulação de várias espécies. Neste sentido, recomenda-se o uso de frutíferas nativas e melíferas, que possam atrair animais, proporcionar forragem e estimular a circulação entre fragmentos maiores de vegetação.

L. Rótulas

Rótulas e áreas próximas a esquinas ou cruzamentos devem ser privadas de vegetação arbórea em favor da visibilidade, já que constituem área de trânsito de veículos e pedestres. Nas rótulas recomenda-se o uso de gramados, forrações ou vegetação ornamental com até meio metro de altura. A substituição de gramados por

forrações ou arbustos perenes proporciona significativa economia em manutenção e melhora o conforto paisagístico da cidade.

7.3.3. Zoneamento urbano

Zonas centrais, comércio e serviços

As zonas centrais da cidade são caracterizadas pela concentração de comércios, restaurantes, bancos e outros tipos de serviços que implicam em grande e intensa circulação de pessoas. São regiões aptas a projetos arquitetônicos e paisagísticos que conciliem a vegetação arbórea com jardins urbanos em recuos e faixas de serviço onde a prioridade de circulação seja dada ao pedestre.

Nestas zonas é recomendado uso de redes subterrâneas de energia e água (ou rede aérea compacta) e a preferência por conjuntos arbóreos de grande porte para formação de alamedas. O grande porte da vegetação proporciona a sensação de amplitude, aumenta o campo de visão e o conforto paisagístico.

Em zonas com trânsito intenso de veículo e pedestres é recomendado o uso de vegetação em canteiros de esquinas a fim de conduzir os pedestres à faixa de segurança. Em zonas sujeitas a alagamentos estes canteiros podem ser implantados na forma de jardins de chuva, ajudando a conter enxurradas e melhorando a drenagem urbana.



Figura 47 – Floresta urbana com jardins de recuo, passeio verde e canteiros de esquina, apropriados para zonas centrais. Fonte: Autor desconhecido.



Figura 48 – Jardins de recuo com estacionamentos e canteiros de esquina, apropriados às zonas centrais. Fonte: Projeto para a Alameda Gabriel Monteiro da Silva, Arq. Bruno Padovano.

Zonas residenciais

As zonas residenciais tem muita variação em termos de largura de arruamentos e passeios públicos em função da densidade demográfica de cada região (Zona residencial 1, 2, 3 ou 4) e, portanto, devem se adequar às diretrizes deste plano para escolha de espécies e portes. Podem utilizar espécies nativas, frutíferas e melíferas, que sirvam de alimento para avifauna e polinizadores, colaborando no estabelecimento de corredores ecológicos. Também são áreas propícias para formação de alamedas com sombreamento e com menor circulação de veículos de grande porte, favorecendo o estabelecimento de árvores frondosas. São zonas mais propensas a desorganização, tendo vista que a população interfere diretamente na escolha de espécies e plantio em frente as residências.

Zonas industriais

As zonas industriais poderão priorizar o adensamento da vegetação dos passeios públicos com a finalidade de proporcionar cortinamento vegetal aos empreendimentos. Este cortinamento deve colaborar na redução de ruídos e emissões de materiais particulados ao tempo que proporciona sombra para circulação de pedestres e para estacionamento de veículos de funcionários e clientes destas

empresas. Assim como em avenidas, estas zonas devem especial atenção para conciliação da área de copa das árvores com veículos de grande porte devido a circulação, manobra e carga e descarga de caminhões.

8. Estudo de Casos

As imagens a seguir apresentam estudos de casos de situações apropriadas ou não, registradas no município de Campo Bom ou cidades vizinhas.



Figura 49 – Defletor com blocos de concreto de meio fio.



Figura 50 – Defletor com lajotas de basalto.



Figura 51 – Manilha de concreto “estrangulando” raízes.



Figura 52 – Composição com vegetação de médio porte tolerante a poda drástica sob rede elétrica.



Figura 53 – Composição com vegetação de grande porte intolerante à poda drástica sob rede elétrica.



Figura 54 – Composição com vegetação de pequeno porte apropriada para plantio sob rede elétrica.



Figura 55 – Árvores pouco desenvolvidas em função de solo compacto e pobre.



Figura 56 – Arbóreo com diversos ramos codominantes e raízes superficiais danificando o passeio.



Figura 57 – Jardim em recuo com passeio em largura adequada.



Figura 58 – Jardim em recuo e arborização na zona de serviço com passeio estreito.



Figura 59 – Canteiro bem dimensionado e com cobertura morta (casca de pinus).



Figura 60 – Canteiro bem dimensionado e vegetado com forração (amendoim forrageiro).



Figura 61 – Copa de árvore comprometendo circulação de pedestres e visão da sinalização.



Figura 62 – Resíduos de frutos causando poluição visual, mau cheiro e risco para pedestres.



Figura 63 – Disposição de resíduos vegetais em parque, contribuindo com paisagismo e melhoramento do solo.



Figura 64 – Construção de células para desenvolvimento de raízes cobertas por placas ou grades.



Figura 65 – Arborização implantada em células recobertas por placas de concreto.



Figura 66 – Jardim de chuva acompanhando faixa de serviço e arborização.



Figura 67 – Jardim de chuva acompanhando faixa de serviço e arborização.

9. Considerações Finais

Embora Campo Bom seja uma cidade que teve seu desenvolvimento urbano bem planejado e organizado, o município apresenta diversos problemas na composição de sua arborização. A maioria destes problemas é proveniente da falta de critérios na escolha de espécies e pelo manejo inadequado da vegetação. A partir das diretrizes propostas por este documento deverá ser consolidada uma política de gestão ambiental atenta a implantação e manejo da arborização urbana.

Além de considerar as diretrizes técnicas aqui elencadas, é imperativo que os procedimentos de diagnósticos, inventários de índices de arborização e planejamento específico tenham andamento e sejam aplicados sucessivamente no decorrer do tempo. Recomenda-se que o presente estudo seja revisado sempre que necessário e que os dados coletados sejam organizados em relatórios anuais. Estas demandas estão previstas na estrutura da Secretaria do Meio Ambiente, que fica incumbida de manter e coordenar a estrutura e equipes de trabalho.

Ressalta-se que este estudo deve ser acompanhado de lei específica relacionada ao Plano Diretor Municipal, passando a figurar como uma ferramenta efetiva a ser considerada no planejamento estratégico do município e servindo de referência para tomadas de decisão acerca dos aspectos da arborização urbana da cidade.

10. Responsabilidade Técnica

| Serviço Público Federal | | | |
|--|---|--|---|
| CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO | | | |
| ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART | | | 1-ART Nº: 2019/22423 |
| CONTRATADO | | | |
| 2.Nome: JEFERSON MULLER TIMM | | 3.Registro no CRBio: 075796/03-D | |
| 4.CPF: 000.982.830-30 | 5.E-mail: jetimm@gmail.com | | 6.Tel: (51)9998-6096 |
| 7.End.: RUA PORTÃO 4009 | | 8.Compl.: | |
| 9.Bairro: INDUSTRIAL | 10.Cidade: ESTANCIA VELHA | 11.UF: RS | 12.CEP: 93600-000 |
| CONTRATANTE | | | |
| 13.Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO BOM | | | |
| 14.Registro Profissional: | | 15.CPF / CGC / CNPJ: 90.832.619/0001-55 | |
| 16.End.: AVENIDA INDEPENDENCIA 800 | | | |
| 17.Compl.: | | 18.Bairro: CENTRO | 19.Cidade: CAMPO BOM |
| 20.UF: RS | 21.CEP: 93700-000 | 22.E-mail/Site: sema@campobom.rs.gov.br / campobom.rs.gov.br | |
| DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL | | | |
| 23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros; | | | |
| 24.Identificação : ARBORIZAÇÃO - ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE CAMPO BOM | | | |
| 25.Município de Realização do Trabalho: CAMPO BOM | | | 26.UF: RS |
| 27.Forma de participação: INDIVIDUAL | | 28.Perfil da equipe: | |
| 29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Saúde Pública; | | 30.Campo de Atuação: Meio Ambiente | |
| 31.Descrição sumária : ELABORAÇÃO DO PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, REALIZAÇÃO DE DIAGNÓSTICO, PLANEJAMENTO, ELABORAÇÃO DE DIRETRIZES TÉCNICAS, LISTA DE ESPÉCIES INDICADAS E CONTRA-INDICADAS, REDAÇÃO DE PROJETO DE LEI E DOCUMENTO TÉCNICO COM PLANO DE MANEJO DOS EQUIPAMENTOS DE ARBORIZAÇÃO URBANA | | | |
| 32.Valor: R\$ 0,00 | 33.Total de horas: 240 | 34.Início: DEZ/2019 | 35.Término: FEV/2020 |
| 36. ASSINATURAS | | | 37. LOGO DO CRBio |
| Declaro serem verdadeiras as informações acima | | |  |
| Data: | Data: | | |
| Assinatura do Profissional  | Assinatura e Carimbo do Contratante  Luciano Libório Baptista Orsi PREFEITO MUNICIPAL | | |
| 38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. | | 39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO | |
| Data: / / | Assinatura do Profissional  | Data: / / | Assinatura do Profissional |
| Data: / / | Assinatura e Carimbo do Contratante  Luciano Libório Baptista Orsi PREFEITO MUNICIPAL | Data: / / | Assinatura e Carimbo do Contratante |

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 5527.5841.6155.6155

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

11. Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Norma Brasileira -NBR 9050/2004 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Norma Brasileira -NBR 16246-1:2013 – Florestas Urbanas- manejo de arvores, arbustos e outras plantas lenhosas. Parte 1: Poda.

CARTILHA da arborização urbana; Porto Alegre, cidade das árvores. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente/Prefeitura municipal de Porto Alegre, 2002. 32p.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA – COPEL. Arborização de Vias Públicas - Guia para os Municípios. Curitiba: 2010. Disponível em: <http://www.copel.com/hpcopel/guia_arb/>.

CPFL - COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ. Arborização urbana e viária, Aspectos de planejamento, implantação e manejo. Campinas, 120p, 2008.

ESTADO DO PARANA. Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana. 2012.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil Vol. 1. Nova Odessa, Ed. Plantarum, 1992.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil Vol. 2. Nova Odessa, Ed. Plantarum, 1998.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil Vol. 3. Nova Odessa, Ed. Plantarum, 2009.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Espécies Exóticas Invasoras: Situação Brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2006.

PREFEITURA DE PORTO ALEGRE. *Plano Diretor de Arborização Urbana*. 2007.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE, MS. Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (Secretaria do Verde e do Meio Ambiente). *Manual Técnico de Arborização Urbana*. São Paulo, 2005. 48 p. il.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (Secretaria do Verde e do Meio Ambiente).
Manual Técnico de Podas. São Paulo, 1991. 25 p. il.

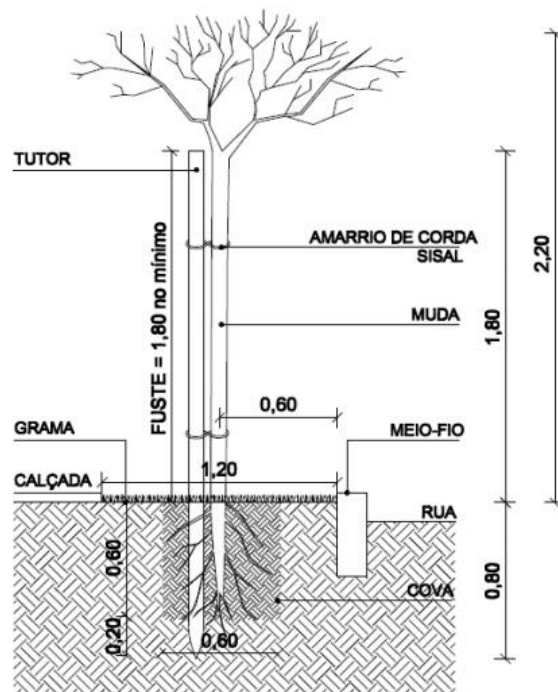
URTADO, M.C., BORGIANNI, R.B. (coord.) Manual técnico de poda de árvores. São Paulo, SP: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, 2005. 31p

ANEXO I ESPECIFICAÇÃO DAS MUDAS

| Altura do estipe/fuste | Altura total | DAP |
|--|--------------|--------|
| A - PALMEIRAS | | |
| PARA PLANTIO EM PASSEIO PÚBLICO E CANTEIROS CENTRAIS | | |
| 3,0 m | 4,0 m | 0,15 m |
| B - ARBÓREAS | | |
| PARA PLANTIO EM PASSEIO PÚBLICO E CANTEIROS CENTRAIS | | |
| 1,8 m | 2,2 m | 0,02 m |
| C - ARBÓREAS PRAD | | |
| PARA PLANTIO EM RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS | | |
| 1,4 m | 1,6 m | 0,01 m |

OUTRAS ESPECIFICAÇÕES:

- - Estar livre de pragas e doenças;
- - Possuir raízes bem formadas e agregadas em torrão;
- - Estar viçosa e resistente, capaz de sobreviver a pleno sol;
- - Ter estado exposta a pleno sol no viveiro pelo período mínimo 6 meses;
- - Possuir fuste retilíneo, rijo e lenhoso sem deformações ou tortuosidades que comprometam a arquitetura da planta.



Padrão ideal das mudas para arborização urbana.
Fonte: Plano de Arborização Urbana de Porto Alegre.

ANEXO II – LISTA DE ESPÉCIES INDICADAS PARA ARBORIZAÇÃO URBANA EM CAMPO BOM

| Espécies Apropriadas para Arborização Urbana Nativas para o Estado do Rio Grande do Sul ou Brasil | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------|--------|-------|---------------|-----------------------|-------------|
| Espécie (Nome popular) | Nome científico | Família | Altura | Porte | Aplicação | Floração/Frutificação | Deciduidade |
| Araçá | <i>Psidium cattleianum</i> | Myrtaceae | 6 | P | PP/ AV / PRAD | Jun/Set - Dez/Mar | P |
| Caliandra | <i>Calliandra</i> spp. | Fabaceae | 5 | P | AV / PRAD | Jul | P |
| Cambuim | <i>Myrciaria tenella</i> | Myrtaceae | 5 | P | PP/ AV / PRAD | Mar/Abr | SD |
| Cobrina | <i>Tabernaemontana catharinensis</i> | Apocynaceae | 6 | P | PP/AV | Out/Nov - Mai/Jun | SD |
| Corticeira-do-banhado | <i>Erythrina cristagalli</i> | Fabaceae | 6 | P | AV / PRAD | Out/Dez - Mar/Out | D |
| Goiabeira-da-serra | <i>Acca sellowiana</i> | Myrtaceae | 4 | P | PP/ AV | Set/Nov - Jan/Mar | SD |
| Pitanga | <i>Eugenia uniflora</i> | Myrtaceae | 5 | P | PP/ AV / PRAD | Jul/Nov - Out/Jan | SD |
| Primavera | <i>Brunfelsia uniflora</i> | Solanaceae | 3 | P | PP/ AV | Set/Mar | P |
| Sesbanea | <i>Sesbania punicea</i> | Fabaceae | 5 | P | PP/ AV / PRAD | Out/Mar | D |
| Urucum | <i>Bixa orellana</i> | Bixaceae | 6 | P | PP | Out/Nov - Fev/Mar | P |
| Araticum | <i>Annona sylvatica</i> | Annonaceae | 10 | M | AV / PRAD | Out/Dez - Fev/Mar | P |
| Aroeira-salsa | <i>Schinus molle</i> | Anacardiaceae | 8 | M | PP/ AV / PRAD | Ago/Nov - Dez/Mar | P |
| Aroeira-vermelha | <i>Schinus terebinthifolius</i> | Anacardiaceae | 10 | M | PP/ AV / PRAD | Set/Jan - Jan/Jul | P |
| Bolão-de-ouro | <i>Cassia ferruginea</i> | Fabaceae | 10 | M | PP/AV | Out/Ago | D |
| Branquilha | <i>Sebastiania commersoniana</i> | Euphorbiaceae | 12 | M | AV / PRAD | Set/Nov - Jan/Abr | D |
| Butiá-da-praia | <i>Butia capitata</i> | Arecaceae | 8 | M | PP/ AV / PRAD | Set/Jan - Dez/Mar | P |
| Capororocão | <i>Myrsine umbellata</i> | Myrsinaceae | 12 | M | AV / PRAD | Dez/Jul - Set/Dez | P |
| Carobinha | <i>Jacaranda puberula</i> | Bignoneaceae | 7 | M | PP/ AV / PRAD | Out/Dez - Fev/Mar | P |
| Cereja-do-rio-grande | <i>Eugenia involucrata</i> | Myrtaceae | 12 | M | PP/ AV / PRAD | Set/Nov - Out/Dez | P |
| Chá-de-bugre | <i>Casearia sylvestris</i> | Flacourtiaceae | 12 | M | AV / PRAD | Jun/Ago - Set/Nov | P |
| Chal-chal/Vacum | <i>Allophylus edulis</i> | Sapindaceae | 7 | M | PP/ AV / PRAD | Set/Nov - Nov/Dez | SD |
| Cocão | <i>Erythroxylum deciduum</i> | Erythroxylaceae | 7 | M | PP/ AV / PRAD | Ago/Set - Out/Nov | D |
| Cutia-amarela | <i>Esenbeckia grandiflora</i> | Rutaceae | 8 | M | AV / PRAD | Nov/Jan - Jun/Ago | D/P |
| Embaúba | <i>Cecropia catarinensis</i> | Cecropiaceae | 8 | M | AV / PRAD | Dez | P |
| Erva-mate | <i>Ilex paraguariensis</i> | Aquifoliaceae | 7 | M | AV / PRAD | Ago/Dez - Jan/Mai | P |
| Espinheira-santa | <i>Maytenus ilicifolia</i> | Celastraceae | 7 | M | AV / PRAD | Ago/Out - Jan/Mar | P |
| Falso-barbatimão | <i>Cassia leptophylla</i> | Fabaceae | 10 | M | PP/ AV / PRAD | Nov - Jan | P |

| | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------|----|---|---------------|---------------------|-----|
| Grandiúva | <i>Trema micrantha</i> | Ulmaceae | 8 | M | AV / PRAD | Set/Jan - Jan/Mai | SD |
| Grumixama | <i>Eugenia brasiliensis</i> | Myrtaceae | 10 | M | PP/ AV / PRAD | Set/Nov - Nov/Dez | P |
| Guajuvira | <i>Cordia americana</i> | Boraginaceae | 12 | M | PP/ AV / PRAD | Set/Nov - Jan/Fev | P |
| Guamirim | <i>Eugenia florida</i> | Myrtaceae | 7 | M | PP/ AV / PRAD | Ago/Set - Dez/Jan | P |
| Guaraperê | <i>Lamanonia speciosa</i> | Cunoniaceae | 12 | M | PP/ AV / PRAD | Out/Fev - Dez/Mar | SD |
| Ipê-amarelo | <i>Handroanthus pulcherrimus</i> | Bignoneaceae | 7 | M | PP | Ago/Set - Set/Out | D |
| Jaborandi | <i>Pilocarpus pennatifolius</i> | Rutaceae | 7 | M | PP/ AV / PRAD | 0 ano todo | D/P |
| Jaboticaba | <i>Plinia cauliflora</i> | Myrtaceae | 10 | M | AV / PRAD | Ago/Set - Nov/Dez | SD |
| Leiteiro | <i>Sapium glandulatum</i> | Euphorbiaceae | 10 | M | AV / PRAD | Out/Jan - Jan/Mar | D |
| Manacá-da-serra | <i>Tibouchina sellowiana</i> | Melastomataceae | 7 | M | PP / AV | Abr | P |
| Maria-preta/Marmelinho | <i>Diospyros inconstans</i> | Ebenaceae | 7 | M | AV / PRAD | Set/Nov - Jan | P |
| Mata-olho | <i>Pouteria salicifolia</i> | Sapotaceae | 10 | M | AV / PRAD | Mai | SD |
| Palmito-jussara | <i>Euterpe edulis</i> | Arecaceae | 10 | M | PP/ AV / PRAD | Set/Dez - Abr/Ago | P |
| Pata-de-vaca | <i>Bauhinia forficata</i> | Fabaceae | 9 | M | PP/ AV / PRAD | Out/Jan - Jul/Ago | SD |
| Pau-brasil | <i>Pau-brasil echinata</i> | Caesalpinaceae | 12 | M | PP/ AV / PRAD | Set/Out - Nov/Jan | SD |
| Pau-cigarra | <i>Senna mutijuga</i> | Fabaceae | 10 | M | PP/AV | Fev/Mar - Jun | D |
| Pessegueiro-do-mato | <i>Eugenia myrcianthes</i> | Myrtaceae | 10 | M | AV / PRAD | Dez/Fev - Jun/Ago | D |
| Pinheiro-bravo | <i>Podocarpus lambertii</i> | Podocarpaceae | 12 | M | PP/ AV / PRAD | Set/Dez - Fev/Mai | P |
| Quaresmeira | <i>Tibouchina sp.</i> | Melastomataceae | 7 | M | PP/ AV | Jun/Ago - Dez/Mar | P |
| Rabo-de-bugio | <i>Lonchocarpus campestris</i> | Fabaceae | 10 | M | PP/ AV / PRAD | Out/Dez - Jun/Jul | D |
| Sete-capotes | <i>Campomanesia guazumifolia</i> | Myrtaceae | 8 | M | PP/ AV / PRAD | Out/Nov - Mar/Mai | D |
| Sibipiruna | <i>Cenostigma pluviosum</i> | Fabaceae | 12 | M | PP/ AV / PRAD | Ago/Nov - Jul/Set | SD |
| Tarumã | <i>Vitex megapotamica</i> | Verbenaceae | 10 | M | PP/ AV / PRAD | Out/Dez - Jan/Mar | D |
| Tucaneira/tarumã-branco | <i>Citharexylum myrianthum</i> | Verbenaceae | 8 | M | AV / PRAD | Out/Dez - Jan/Abr | D |
| Uvaia | <i>Eugenia pyriformis</i> | Myrtaceae | 8 | M | PP/ AV / PRAD | Ago/Dez - Set/Jan | SD |
| | | | | | | | |
| Açoita-cavalo | <i>Luehea divaricata</i> | Tiliaceae | 25 | G | PP/ AV / PRAD | Dez/Fev - Mai/Jul | D |
| Angico-vermelho | <i>Parapiptadenia rigida</i> | Fabaceae | 35 | G | PP/ AV / PRAD | Nov/Jan - Jun/Ago | D |
| Araçá-piranga | <i>Eugenia multicostata</i> | Myrtaceae | 20 | G | PP/ AV / PRAD | Out/Dez | P |
| Araucária | <i>Araucaria angustifolia</i> | Araucariaceae | 40 | G | AV / PRAD | Set/Out - Abril/Mai | P |
| Batinga | <i>Eugenia rostrifolia</i> | Myrtaceae | 15 | G | AV / PRAD | Ago/Out - Nov/Dez | P |
| Caixeta | <i>Schefflera morototoni</i> | Araliaceae | 25 | G | AV / PRAD | Mar/Mai - Ago/Nov | P/D |
| Camboatá-branco | <i>Matayba elaeagnoides</i> | Sapindaceae | 20 | G | AV / PRAD | Set/Out | P |

| | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|----------------|----|---|---------------|--------------------|------|
| Camboatá-vermelho | <i>Cupania vernalis</i> | Sapindaceae | 20 | G | AV / PRAD | Mar/Mai - Set/Nov | P |
| Canafistula | <i>Peltophorum dubium</i> | Fabaceae | 30 | G | PP/ AV / PRAD | Jan/Abr | SD |
| Canela-preta | <i>Nectandra megapotamica</i> | Lauraceae | 25 | G | AV / PRAD | Mai/Set - Nov/Dez | P |
| Canela-sasafrás | <i>Ocotea odorifera</i> | Lauraceae | 20 | G | AV / PRAD | Out/Jan - Dez/Jun | P |
| Canjerana | <i>Cabralea canjerana</i> | Meliaceae | 25 | G | PP/ AV / PRAD | Set/Out - Ago/Nov | D |
| Capororoca | <i>Myrsine coriacea</i> | Myrsinaceae | 15 | G | AV / PRAD | Mai/Jun - Set/Dez | P |
| Carne-da-vaca | <i>Styrax leprosus</i> | Styracaceae | 15 | G | AV / PRAD | Jan/Mar | P |
| Caroba | <i>Jacaranda micrantha</i> | Bignoneaceae | 20 | G | PP/ AV / PRAD | Out/Dez - Jul/Set | D |
| Carvalho-brasileiro | <i>Roupala brasiliensis</i> | Proteaceae | 20 | G | AV / PRAD | Jun/Ago - Ago/Out | D |
| Cedro | <i>Cedrela fissilis</i> | Meliaceae | 25 | G | PP/ AV / PRAD | Ago/Nov - Jun/Ago | D |
| Corticeira-da-serra | <i>Erythrina falcata</i> | Fabaceae | 20 | G | AV / PRAD | Mai/Nov - Set/Dez | D |
| Figueira | <i>Ficus organensis</i> | Moraceae | 20 | G | AV / PRAD | Junh/Out - Dez/Fev | SD |
| Guabijú | <i>Myrcianthes pungens</i> | Myrtaceae | 15 | G | PP/ AV / PRAD | Out/Nov - Jan/Fev | SD |
| Guabiroba | <i>Campomanesia xanthocarpa</i> | Myrtaceae | 15 | G | PP/ AV / PRAD | Set/Nov - Nov/Dez | D |
| Ingá-feijão | <i>Inga marginata</i> | Fabaceae | 15 | G | AV / PRAD | Out/Fev - Mar/Mai | P |
| Ingá-macaco | <i>Inga sessilis</i> | Fabaceae | 18 | G | AV / PRAD | Set/Fev - Jul/Jan | SD |
| Ipê-roxo | <i>Handroanthus heptaphyllus</i> | Bignoneaceae | 15 | G | PP/ AV / PRAD | Ago/Set | D |
| Jacarandá | <i>Jacaranda mimosifolia</i> | Bignoniaceae | 15 | G | PP | Set/Out - Nov/Dez | SD/D |
| Jerivá | <i>Syagrus romanzoffiana</i> | Arecaceae | 15 | G | PP/ AV / PRAD | Set/Mar - Fev/Ago | P |
| Louro-pardo | <i>Cordia trichotoma</i> | Boraginaceae | 18 | G | AV / PRAD | Jan/Abr - Mai | D |
| Paineira | <i>Ceiba speciosa</i> | Malvaceae | 20 | G | AV / PRAD | Fev/Mar/Abr | D |
| Pau-ferro | <i>Libidibia ferrea</i> | Caesalpinaceae | 15 | G | PP/ AV / PRAD | Ago/Nov | SD |
| Salseiro | <i>Salix humboldtiana</i> | Salicaceae | 18 | G | PP/ AV / PRAD | Set/Out - Fev/Abr | D |
| Timbaúva | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Fabaceae | 30 | G | AV / PRAD | Set/Nov - Jun/Jul | D |
| Umbu | <i>Phytolacca dioica</i> | Phytolacaceae | 20 | G | AV / PRAD | Set/Nov - Jan/Fev | D |
| Uvá | <i>Myrcia glabra</i> | Myrtaceae | 20 | G | PP/ AV / PRAD | Mar/Mai - Jul/Set | P |

Espécies Apropriadas para Arborização Urbana Exóticas para o Estado do Rio Grande do Sul ou Brasil

| Espécie (Nome popular) | Nome científico | Família | Altura | Porte | Aplicação | Floração/Frutificação | Deciduidade |
|-------------------------------|---------------------------------------|----------------|---------------|--------------|------------------|------------------------------|--------------------|
| Acerola | <i>Malpighia puniceifolia</i> | Malpighiaceae | 6 | P | PP / AV | Jul - Nov | P |
| Cassia de cião | <i>Senna siamea</i> | Fabaceae | 6 | P | PP/AV | Nov - Jan | SD |
| Escovinha-de-garrafa | <i>Callistemon spp.</i> | Myrtaceae | 4 | P | PP | O ano todo | P |
| Figueira de jardim | <i>Ficus auriculata</i> | Moraceae | 5 | P | PP | Jan/Dez | P |
| Jasmim-manga | <i>Plumeria rubra</i> | Apocynaceae | 6 | P | PP | Set - Nov | P/SD |
| | | | | | | | |
| Acer | <i>Acer palmatum</i> | Sapindaceae | 10 | M | PP/ AV | Jun/Ago | D |
| Árvore-da-china | <i>Koelreuteria bipinnata</i> | Fabaceae | 10 | M | PP/AV | Mar/Abr | SD |
| Cereja-do-japão | <i>Prunus serrulata</i> | Rosaceae | 10 | M | PP | Ago - Nov | D |
| Chuva-de-ouro | <i>Cassia fistula</i> | Fabaceae | 10 | M | PP/AV | Nov - Jan | D |
| Mulungu | <i>Erythrina mulungu</i> | Fabaceae | 10 | M | PP/AV | Set/Nov | D |
| Pata-de-vaca | <i>Bauhinia variegata</i> | Fabaceae | 9 | M | PP/AV | Jul/Set | D |
| | | | | | | | |
| Árvore-da-chuva | <i>Samanea saman</i> | Fabaceae | 20 | G | AV | Ago/Nov | P |
| Canela-cânfora | <i>Cinnamomum camphora</i> | Lauraceae | 18 | G | PP/AV | Mai/Jun - Set/Dez | P |
| Oliveira | <i>Olea europaea</i> | Oleaceae | 15 | G | PP/AV | Abr/Jun | P |
| Palmeira real | <i>Archontophoenix cunninghamiana</i> | Arecaceae | 15 | G | PP/AV | Set/Nov | P |
| Plátano | <i>Platanus sp.</i> | Platanaceae | 20 | G | PP/ AV | Set/Nov | D |
| Sete-copas | <i>Terminalia catappa</i> | Combretaceae | 13 | G | PP/AV | Set/Nov | D |
| Tipuana | <i>Tipuana tipu</i> | Fabaceae | 15 | G | PP / AV | Ago - Out | D |

ANEXO III
LISTA DE ESPÉCIES CONTRAINDICADAS PARA ARBORIZAÇÃO URBANA DE CAMPO BOM

| Espécies Contraindicadas para Arborização Urbana | | | |
|---|--------------------------------|----------------|--|
| Espécie (Nome popular) | Nome científico | Família | Justificativa |
| Acácia-negra | <i>Acacia mearnsii</i> | Fabaceae | Espécie exótica invasora; ciclo de vida curto |
| Ameixa-nêpera | <i>Eriobotrya japonica</i> | Rosaceae | Espécie exótica invasora |
| Amora | <i>Morus nigra</i> | Moraceae | Espécie exótica invasora |
| Canela | <i>Cinnamomum zeylanicum</i> | Lauraceae | Espécie exótica invasora; raízes agressivas |
| Casuarina | <i>Casuarina equisetifolia</i> | Casuarinaceae | Espécie exótica invasora |
| Cinamomo | <i>Melia azedarach</i> | Meliaceae | Espécie exótica invasora |
| Eucalipto | <i>Eucalyptus</i> spp. | Myrtaceae | Espécie exótica; risco de queda |
| Ficus exóticos | <i>Ficus</i> spp. | Moraceae | Espécie exótica; raízes agressivas |
| Flamboyant | <i>Delonix regia</i> | Fabaceae | Espécie exótica; raízes tabulares |
| Jambolão | <i>Syzygium</i> spp. | Myrtaceae | Espécie exótica invasora; frutos incompatíveis com o meio urbano |
| Leucena | <i>Leucaena leucocephala</i> | Fabaceae | Espécie exótica invasora |
| Ligustro | <i>Ligustrum</i> spp. | Oleaceae | Espécie exótica invasora |
| Pinus | <i>Pinus</i> spp. | Pinaceae | Espécie exótica invasora |
| Tulipeira/Espatódea | <i>Spathodea campanulata</i> | Bignoniaceae | Espécie exótica; raízes agressivas |
| Uva-do-Japão | <i>Hovenia dulcis</i> | Rhamnaceae | Espécie exótica invasora |

ANEXO IV
MATERIAIS DE DIVULGAÇÃO

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA



Como Participar?

População em Geral:

- Informando locais para plantio
- Arborizando sua calçada
- Organizando grupos de plantio

Empresas e Instituições:

- Adoção de passeios públicos
- Compensação de carbono
- Plantíos compensatórios

SOLICITE SUAS MUDAS NA SEMA E RETIRE NO HORTO MUNICIPAL



Município de
Campo Bom

**Secretaria de
Meio Ambiente**

(51) 3598.8600 Ramal: 8643 sema@campobom.rs.gov.br campobom.rs.gov.br

Placa de divulgação do projeto “Arboriza Campo Bom”

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA



O que plantar em sua calçada?

ESPÉCIES RECOMENDADAS

- Para locais com rede elétrica e tubulações (espécies de pequeno até médio porte).
Goiaba-da-serra, Aroeira-salsa, Araçá, Quaresmeira, Manacá-da-serra, Chal-chal, Pata-de-vaca, Pitanga, Guabijú e Cocão.

- Para locais sem fiação e tubulações (espécies de médio até grande porte).
Pau-ferro, Sibipiruna, Canafistula, Ipê-amarelo, Ipê-roxo, Jacarandá, Angico, Ingá, Cereja, Guajuvira, Açoita-cavalo, Falso-barbatimão, Jerivá e Tipuana.

ESPÉCIES NÃO RECOMENDADAS

Canela-da-índia, Amora, Jambolão, Uva-do-japão, Ligustro, Figueira, Ficus-benjaminia, Paineira, Guapuruvú, Eucalipto, Pinheiros e frutíferas exóticas em geral.

Quem faz a poda?

Propriedades Particulares: O morador faz a poda após solicitar autorização e receber o alvará da Secretaria do Meio Ambiente.

Áreas públicas, praças e calçadas: A equipe da prefeitura faz o manejo com orientação técnica.

O morador não pode podar as árvores da rua.

Como Participar?

População em Geral:

- Informando locais para plantio
- Arborizando sua calçada
- Organizando grupos de plantio

Empresas e Instituições:

- Adoção de passeios públicos
- Compensação de carbono
- Plantios compensatórios

Como fazer a poda?

A poda deve ser corretiva ou de formação, exceto em caso de risco ou conflito jamais pode exceder o corte de 30% da copa da árvore. A poda anual causa o envelhecimento precoce e a morte da árvore, devendo ser evitada. A poda drástica (retirada total dos galhos e folhas) é crime ambiental sujeito a multa conforme Art. 49 da Lei 9605/1998.



SOLICITE SUAS MUDAS NA SEMA E RETIRE NO HORTO MUNICIPAL

Cronograma de podas e recolhimento de galhos

Datas sujeitas a alterações

- 12/04 a 26/04 Imigrante Norte e Blumemburg
- 26/04 a 03/05 Imigrante Sul
- 03/05 a 10/05 Dona Augusta, Celeste e Bem Viver I
- 10/05 a 17/05 Operária, Industrial Sul, Vila Nova e Bem Viver II
- 17/05 a 24/05 Ipiranga, Aurora
- 24/05 a 31/05 Genuíno Sampaio
- 31/05 a 07/06 Firenze, Renascer e Solar Do Campo
- 07/06 a 14/06 Metzler, Loteamento Catléia
- 14/06 a 21/06 Paulista, Alto Paulista e Industrial Norte
- 21/06 a 28/06 Rio Branco e Colina Deuner
- 28/06 a 05/07 Vila Brito, 4 Colônias, Santo Antônio e Vila Reichert
- 05/07 a 12/07 Morada Do Sol, União e Bem Viver III
- 12/07 a 19/07 Santa Lúcia
- 19/07 a 26/07 Jardim Do Sol, Vila Velha I e II, Cohab Leste e Jardim Das Flores
- 26/07 a 02/08 25 De Julho e Mônaco
- 02/08 a 09/08 Porto Blos, Barrinha e Vila Rica
- 09/08 a 16/08 Bela Vista, Cohab Sul e Bairro Dos Gringos
- 16/08 a 23/08 Centro

O período de poda e supressão é de abril a agosto. Entre esses meses a equipe de podas faz o manejo da vegetação no passeio público e os moradores podem fazer a poda das árvores dentro do pátio mediante autorização.

Disponha os resíduos vegetais na calçada somente na data de recolhimento.

LEMBRE SEMPRE DE SOLICITAR O ALVARÁ DE PODA JUNTO À SEMA



Secretaria de
Meio Ambiente

Secretaria de
Obras, Serviços
Urbanos e Trânsito

(51) 3598.8600 Ramal: 8643 sema@campobom.rs.gov.br campobom.rs.gov.br

Folder informativo de podas e divulgação do Plano de Arborização Urbana



CONTROLE DE PLANTIOS

02/2019

Parceiro: Sicredi – Instituição Financeira Cooperativa

Número de pessoas envolvidas: 20

Data: 06/07/2019

Horário: 9-11h

Local da Atividade: Parcão (próximo às canchas de vôlei)

Endereço: Av. João XXIII esquina com Av. dos Estados

Bairro Metzler



Polígono da área de plantio. Fonte Google Earth.
Coordenadas de referência: -29.673766° -51.060842°

| Nome comum | Espécie | Plantio |
|----------------|-----------------------------------|------------|
| Açoita-cavalo | <i>Luehea divaricata</i> | 15 |
| Araçá | <i>Psidium cattleianum</i> | 5 |
| Aroeira-salsa | <i>Schinus molle</i> | 5 |
| Camboatá | <i>Cupania vernalis</i> | 4 |
| Capororoca | <i>Myrsine sp.</i> | 9 |
| Chal-chal | <i>Allophylus edulis</i> | 15 |
| Cocão | <i>Erythroxylum deciduum</i> | 15 |
| Goiba-da-serra | <i>Acca sellowiana</i> | 6 |
| Guabiroba | <i>Campomanesia xanthocarpa</i> | 1 |
| Guajuvira | <i>Patagonula americana</i> | 15 |
| Ingá-feijão | <i>Inga marginata</i> | 5 |
| Ipê-roxo | <i>Handroanthus impetiginosus</i> | 5 |
| Louro-freijó | <i>Cordia trichotoma</i> | 4 |
| Pau-ferro | <i>Libidibia ferrea</i> | 5 |
| Sibiruna | <i>Cenostigma pluviosum</i> | 7 |
| Total | | 116 |