

Guia de Arborização Viária e Áreas Verdes Públicas





Índice

Introdução	4
Funções das árvores: benefícios ao meio ambiente e ao homem	6
Conhecendo as árvores: morfologia externa e fisiologia	13
Legislação: Instrumentos legais que regem a Arborização Urbana	17
Planejamento da floresta urbana: parâmetros técnicos	21
Tecnologias de redes elétricas	24
Características das árvores para uso urbano	32
Contextualização da problemática das árvores versus rede elétrica aérea	33
Escolha de espécies	36
Técnicas de plantio, manejo e condução de mudas nas calçadas	42
Condução e poda de árvores urbanas	47
Instrumental e equipamentos adequados à poda	69
Resíduos gerados pela poda de árvores	78
Referências bibliográficas	79
Anexos	80
Créditos	90





Introdução

A sustentabilidade de um empreendimento envolve quatro requisitos básicos: ser ecologicamente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente aceito, todos eles abrangendo vários níveis de tudo aquilo que é de uso coletivo, desde o plano local até o que é de necessidade universal.

Nos dias atuais, nenhum setor da atividade humana progride sem ser planejado de forma estratégica, porque, além de estimular a qualidade ambiental, torna viável a redução de custos diretos, como, por exemplo, os desperdiçados

com energia elétrica, e de custos indiretos, como a indenização paga por danos ambientais.

A adoção de práticas específicas de gestão viabiliza a mobilização de organizações, com vistas a se adequarem à promoção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, o que se obtém pela melhoria constante de produtos, de serviços e do ambiente em que se trabalha.

Neste contexto é que se colocam os efeitos que a arborização urbana pode causar como um bem de interesse público, comum aos seus agentes de gestão. Levando-



se em conta que, para a EDP, “a sustentabilidade é um conceito que representa uma nova abordagem” e que “em toda a cadeia de valor, são analisados e observados critérios ambientais de fornecedores, operadores logísticos, clientes, colaboradores e consumidores”, fiéis a esses princípios, estamos mais próximos de atingir objetivos comuns com uma conduta consciente, ética e profissional, nossos carros-chefes.

Com a publicação dessa nova versão do Guia de Arborização, a EDP continua com seu compromisso de implementar em sua área de

concessão uma nova linha de ação ambiental, colocando à disposição e ao alcance dos profissionais da área e instituições públicas – prefeituras municipais, órgãos de controle e licenciamento ambiental, bem como empresas colaboradoras, estudantes universitários e a quem mais possa interessar, as bases técnicas vigentes para a excelência na prestação de serviços relacionados à Arborização Urbana, abordando o uso da árvore e seu correto manejo técnico tanto no sistema viário como nas áreas verdes públicas (AVPs).

O momento é agora!



Funções das árvores: benefícios ao meio ambiente e ao homem

Antigamente, as populações humanas se concentravam mais no campo; essa situação hoje se inverteu, a massa populacional vive na cidade, motivada, talvez, pelas facilidades e comodidades que a vida urbana nos oferece.

Independentemente de onde se situem, as árvores são bastante úteis às comunidades e inúmeros são os benefícios que elas nos oferecem, especialmente ao homem que vive na cidade, seu principal usuário: árvores urbanas obrigatoriamente devem cumprir suas funções e atender às nossas necessidades.

Os agentes gestores da arborização precisam conhecer os benefícios que árvores estrategicamente situadas proporcionam ao homem; por meio deles as informações técnicas devem chegar a escolas, clubes de serviço, ONGs, etc. de modo que

se desenvolvam efetivas ações práticas visando à funcionalidade da arborização nas cidades.

Árvores são as plantas de maior porte existentes no planeta. Pela sua magnitude, são sempre notadas e admiradas, destacam o ambiente e servem como pontos de referência em nossos deslocamentos diários.



Figura 1 – Magnífico exemplar de *Ficus microcarpa* L. f.



Pela sua diversidade e plasticidade, no campo e na cidade, quando bem situadas, tornam nossa vida mais agradável e tranquila, agindo sobre a nossa saúde física, auxiliando-nos na recuperação de doenças, e atuando em nosso psíquico, promovendo mudanças positivas no nosso estado psicológico e no funcionamento cognitivo e comportamental humanos.



Figura 2 – Flores do Ipê amarelo - *Tabebuia chrysotricha* Standl.



Nos bosques, praças e jardins públicos, as árvores dão beleza e harmonia aos espaços, tornando-os mais agradáveis; esses espaços verdes são normalmente usados como uma excelente opção de recreação e de lazer.

Como vegetais superiores e clorofilados, na presença da luz solar, essas plantas processam com grande eficiência a reação da fotossíntese, através da qual há absorção de gás carbônico e liberação de oxigênio. Transformando energia luminosa em energia química, oferecem produtos e matérias-primas fundamentais à manutenção e ao desenvolvimento dos processos vitais humanos.

Além dessa exclusiva e excepcional característica, a existência de árvores é indispensável nos empreendimentos ambientais, dada a sua eficiência como cobertura vegetal, contendo o desgaste dos solos por processos de erosão:

suas copas impedem o batimento direto das gotas de chuva contra as partículas do solo, evitando sua desagregação, mantendo sua permeabilidade e fertilidade: nos solos com cobertura florestal, a infiltração de água é 40 vezes maior que em solos descobertos.

Dependendo da extensão de sua copa e de sua densidade foliar, uma árvore adulta pode reter de 20% até 70% do volume de água de uma chuva, auxiliando no controle de enchentes e enxurradas. A água de chuva que fica retida na copa das árvores é gradualmente absorvida pelo solo, atingindo o lençol freático e alimentando as nascentes.

Relativamente ao conforto térmico, as árvores diminuem a reflexão da radiação solar — superfícies artificiais refletem até 50%, enquanto as árvores refletem de 25% a 10% dessa radiação. Pelo processo de evapotranspiração,

liberam água na atmosfera, auxiliando na manutenção da umidade relativa do ar e da temperatura ambiente; dentro de certa zona de conforto humano – sob a sombra de uma árvore isolada, a temperatura chega a ser de até 6°C menor que a pleno sol. Tanto no campo como nas cidades, as barreiras naturais conhecidas como quebra-ventos têm função de anteparo, reduzindo a velocidade e mudando a direção dos ventos, protegendo os espaços, as rodovias e as construções. Em relevo plano, essas “telas vegetais” são eficientes à distância de até dez vezes a sua altura. Durante o inverno, os quebra-ventos podem bloquear ventos frios e, no verão, direcionar a entrada de correntes que refrescam o ambiente.

As barreiras vegetais podem funcionar como agentes de controle de poluição sonora: quando são estrategicamente distribuídos,

árvores e arbustos possibilitam significativa redução da poluição acústica, efeito bastante útil e desejável nas auto-estradas e vias urbanas de grande movimento. Aglomerados urbanos próximos de distritos industriais ou de autopistas podem ser protegidos da poluição sonora com a instalação de massas vegetais de árvores e arbustos, que atuam na absorção, deflexão, reflexão e refração do som e podem atenuar ruídos em até 10 decibéis quando em frequências da ordem de 1.000 a 11.200 hertz.



Figura 3 – Aspecto de barreira quebra-vento protegendo rodovia

A superfície das folhas das árvores retém a poeira solta no ar – ruas arborizadas tecnicamente têm 25% menos poeira que vias sem árvores; as folhas também funcionam como filtros, absorvendo partículas suspensas na atmosfera - durante um dia na planta, ingressam 800 miligramas de partículas sólidas; durante o mesmo período, apenas 100 miligramas saem dela.



Figura 4 – Massa vegetal protegendo núcleo residencial de poluição sonora e ambiental

Árvores estrategicamente situadas próximo de fachadas de prédios residenciais e comerciais funcionam como reguladores térmicos, amenizando a temperatura interna, o que significa desligamento de condicionadores de ar, redução de consumo de energia

elétrica e, por consequência, redução de custos econômicos com esse bem. Uma única árvore frondosa pode ter o mesmo efeito refrescante de quatro aparelhos de ar-condicionado ligados durante 20 horas por dia.



Figura 5 – Espaço urbano bem arborizado



Figura 6 – Árvores alinhadas em fachadas de prédios

A conectividade entre as áreas verdes rurais e urbanas é promovida pela conservação da flora e sua contribuição para a formação de corredores ecológicos, que promovem maior permeabilidade, especialmente do meio urbano, ampliando as chances de sobrevivência da flora e fauna regional; as copas das árvores se servem de abrigo à fauna, fornecendo produtos – flores e frutos para a alimentação de roedores, pássaros e insetos.

Nas vias públicas, a arborização de calçadas forma corredores de interligação de espaços plantados de praças, jardins e bosques.

Árvores ornamentais expõem aos nossos olhos o que é belo: a arquitetura de sua copa, de seus ramos, tronco e raízes e os atributos tamanho, forma, cor, textura, estrutura e brilho de suas partes vegetativas e reprodutivas: folhas, ramos, flores, frutos e sementes.

Os produtos fornecidos pelas árvores e plantas de modo geral são altamente importantes ao bem-estar humano, tanto na sua alimentação como na cura de males. Diz-se que de cada quatro espécies de árvores nativas de uma região brasileira, uma delas fornece base para a produção de fármacos.



Conhecendo as árvores: morfologia externa e fisiologia

Desde crianças aprendemos na escola que uma árvore tem as seguintes partes: raízes, caule, folhas, flores, frutos e sementes e que cada uma delas tem as suas características próprias e exerce determinada função. Vejamos.

Raízes

As raízes são órgãos normalmente subterrâneos, aclorofilados, não segmentados e há diferentes tipos delas; e têm como principais funções a sustentação física e a nutrição da planta.

O sistema radicular de uma árvore forma uma extensa rede no solo e, em condições de campo, tem dimensões longitudinais (laterais) proporcionais à sua copa. Isso não ocorre com árvores urbanas plantadas em calçadas, dadas as restrições impostas pela compactação do solo das cidades. Tanto no sítio como na cidade, cerca

de 90% das raízes de uma árvore não se aprofunda mais que 50-70 centímetros de solo.

As raízes mais volumosas e de maior calibre localizam-se próximo à superfície do solo e são responsáveis pela fixação e estabilização da planta, servindo-se também como reservatório de nutrientes; já raízes alimentadoras, mais finas, funcionam como bombas, aspirando água e sais minerais do solo, disponibilizando-os à planta de acordo com as suas necessidades.



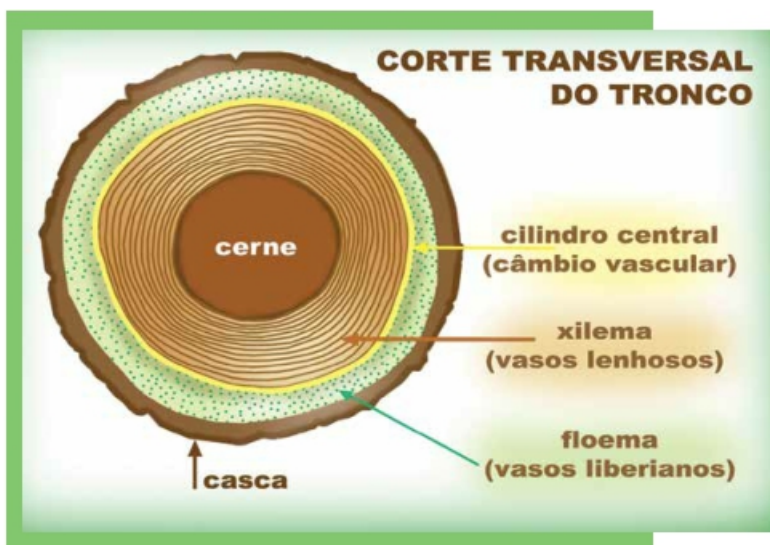
Figura 7 – Esquema do sistema radicular de uma árvore

Caule

O caule é a parte que, além de ser o suporte físico, a sustentação da planta, é o meio de ligação entre suas raízes e a copa, sua parte aérea.

Dependendo da categoria vegetal à qual a planta pertence, o caule tem outras denominações como haste – nas herbáceas, colmo – na cana-de-açúcar, no bambu, estipe – nas palmeiras, e tronco - nas árvores. Quando é único, lenhoso e não ramificado, é conhecido como fuste.

O fuste, no sentido de seu comprimento, é formado por camadas de células longitudinais que se dispõem em anéis concêntricos que constituem o cerne, o alburno ou xilema, o câmbio ou cilindro central, o floema e a casca, córtex ou ritidoma. O câmbio é o responsável pelo crescimento e multiplicação dessas camadas de células e pela sua renovação a cada ciclo de vida da planta.



Figuras 8 e 9 – Partes do tronco de uma árvore

Água e sais minerais são retirados do solo pelas raízes, compondo a seiva bruta que, por movimento ascendente, via vasos lenhosos do alburno (xilema), atinge as folhas, onde por meio da reação da fotossíntese,

se transforma em seiva elaborada, distribuída a todas as partes vitais da planta pelos vasos liberianos do floema, fornecendo, assim, nutrientes essenciais para o crescimento e desenvolvimento do indivíduo.

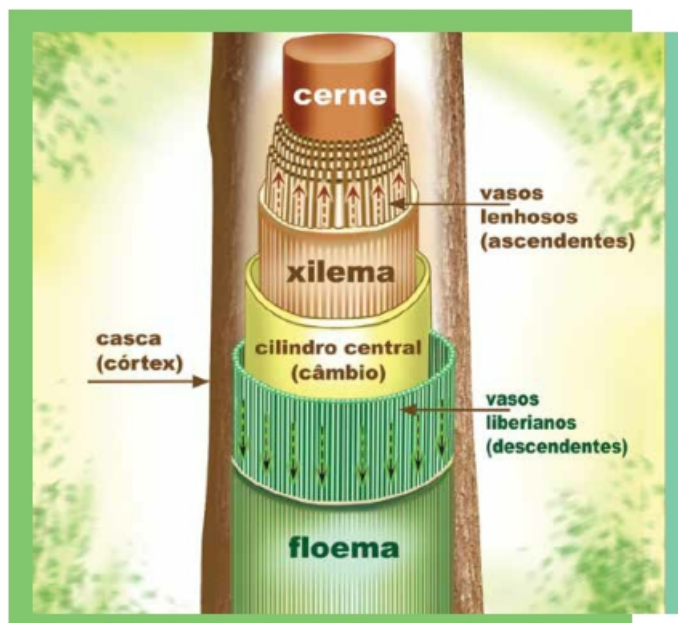


Figura 10 – Esquema ilustrativo das partes do tronco de uma árvore

Folhas

As folhas compreendem a parte mais importante de uma planta e, junto com a ramagem aérea, compõem a copa das árvores. Têm uma estrutura complexa e nelas se processam as principais reações vitais às plantas; a fotossíntese, transpiração, respiração, exsudação, trocas gasosas e condução de seiva. Na presença de luz solar se processa a fotossíntese, com transformação de energia luminosa em energia química. Nas folhas ocorre a transformação de seiva bruta em

seiva elaborada que, via vasos liberianos do floema, é distribuída e circula por todas as partes da planta. Durante esse processo, há consumo de seiva elaborada, que é a responsável pelo crescimento, manutenção e produção vegetal.

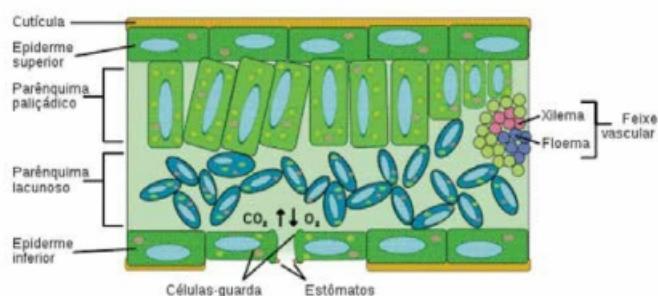


Figura 11 – Estrutura de uma folha

Flores, frutos e sementes

As flores são os órgãos responsáveis pela reprodução vegetal, tendo como produtos os frutos pelo ovário e as sementes pelos óvulos. As principais partes de uma flor são: pedúnculo, receptáculo, cálice com sépalas, corola com pétalas e os órgãos feminino e masculino, respectivamente o gineceu, formado pela união dos carpelos, e o androceu, composto pelo conjunto de estames.

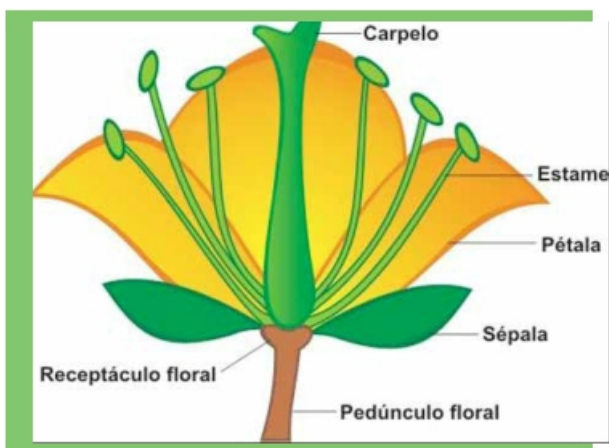
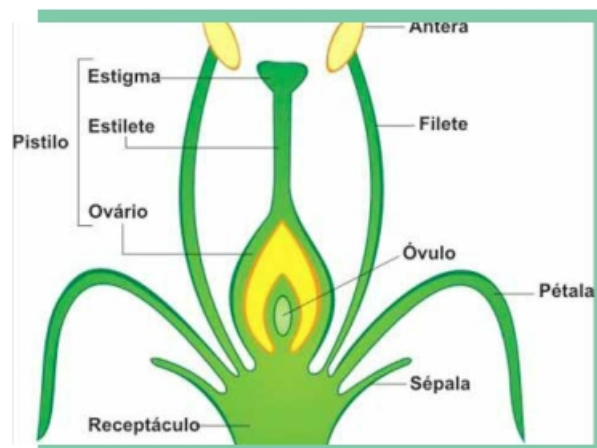


Figura 12 – Estrutura básica de uma flor



O fruto é definido como o ovário fecundado e desenvolvido de uma flor, formado pelo conjunto de pericarpo mais semente. As sementes são o óvulo fertilizado, compostas por tegumento, cotilédone e hilo.

Frutos e sementes são utilizados no consumo humano e na multiplicação das próprias espécies vegetais.



Legislação: instrumentos legais que regem a Arborização Urbana

Como o próprio nome diz, ARBORIZAÇÃO URBANA é assunto de interesse e competência dos municípios.

Tem embasamento nos seguintes instrumentos legais:

Artigo 30 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, que estabelece em seu inciso IV:

Compete aos Municípios: “Promover, no que couber, o adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle de uso, parcelamento e da ocupação do solo urbano.” E continua, no Capítulo II da Política Urbana.

Artigo 182

“A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

Parágrafo 1º – O plano diretor,

aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de 20 mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

Parágrafo 2º – A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor.”

E conclui, no Capítulo VI do Meio Ambiente:

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

Parágrafo 1º – Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público.

I – preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e dos ecossistemas;

II – preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

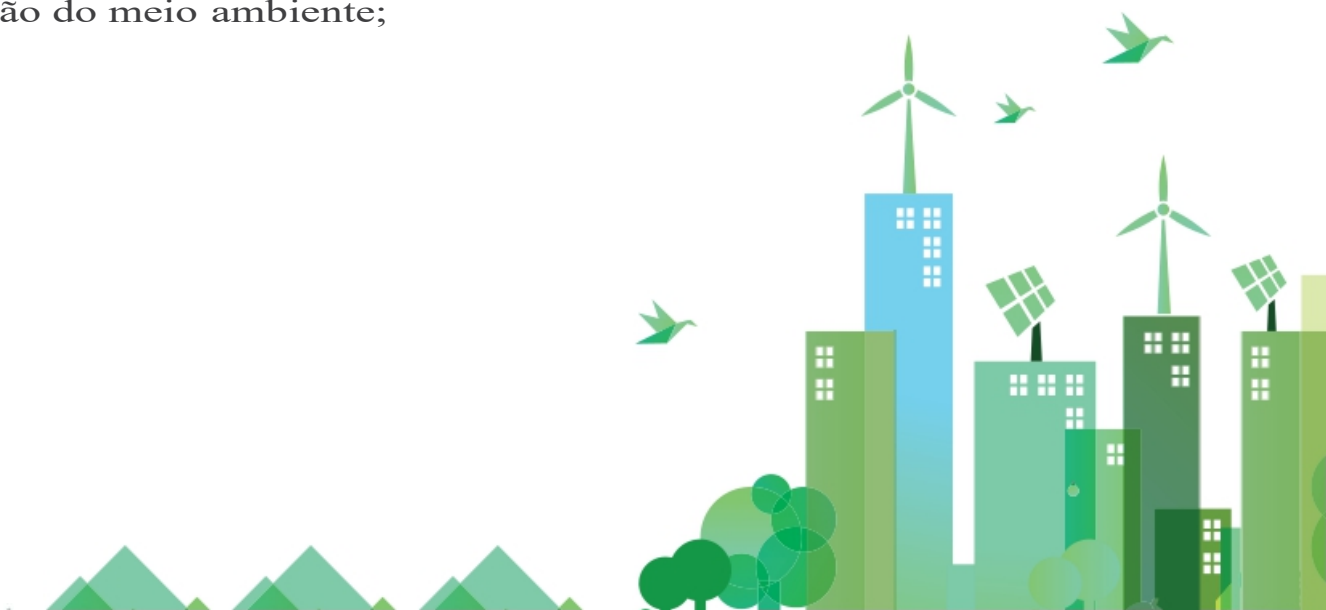
V – controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII – proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

Indo além, o parágrafo 3º – determina que as condutas lesivas ao meio ambiente são passíveis de sanções:

“As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.”



A edição pelo Poder Público Municipal, de lei que regulamente os critérios de implantação e intervenções na Arborização Urbana é um instrumento indispensável ao seu planejamento e preservação, evitando conflitos futuros e o dispêndio de recursos públicos com sua implementação e adequação.

Podemos citar outros instrumentos legais alusivos ao tema:

Artigo 99 do Código Civil Brasileiro, que estabelece no Capítulo III – dos Bens Públicos: “São públicos os bens do domínio nacional pertencentes às pessoas jurídicas de direito público interno; todos os outros são particulares, seja qual for a pessoa a que pertencerem.”

E ainda:

Novo Código Florestal – Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, suas alterações e regulamentações; Lei Federal 6.766 de 1979, conhecida por Lei de Parcelamento do Solo; Código de Defesa do Consumidor – Lei Federal 8.078/90, artigos 81 e 82, e a Lei Federal 10.257, conhecida como Estatuto da Cidade.

Ainda relativos à matéria, há que se dar ênfase a dois importantíssimos instrumentos legais que também norteiam o assunto.





O Código de Águas Decreto 24.643/34:

Estabelece que, em razão de os serviços de eletricidade serem de competência da União e considerados perigosos, ficam autorizadas intervenções em árvores pelas concessionárias, desde que ofereçam riscos de acidentes às pessoas, às instalações da empresa ou de interrupção no fornecimento de energia elétrica.

A Lei de Crimes Ambientais – Lei Federal 9.605/98, regulamentada pelo Decreto Federal 3.179/99, que estabelece penalidades na Seção II – Dos crimes contra a flora – Artigo 49:

“Destruir, danificar, lesar ou maltratar, de qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros ou em propriedades privadas alheias:

Pena – detenção de três meses a um ano, ou multa, ou ambas cumulativamente.

Parágrafo único – no crime culposo a pena é de um a seis meses ou multa.”

O Artigo 56 do Decreto nº 6.514 de 22 de julho de 2008, estabelece penalidades em multas com valores que variam de R\$ 100,00 (cem reais) a R\$ 1.000,00 (mil reais) por unidade ou por metro quadrado.

Concluindo, em 2013 foi publicada a Norma Brasileira de Florestas Urbanas, que trata, dentre outros itens, da poda de árvores em ambientes urbanos:

ABNT NBR 16.246-1: Florestas Urbanas – Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas – Parte 1: Poda.



Planejamento da floresta urbana: parâmetros técnicos

Cada grupo de vegetação tem seu lugar na ocupação dos espaços urbanos, onde, pela sua importância ambiental, características ornamentais e peculiaridades, as árvores assumem papel de mais alta relevância. Nesse sentido, é sempre bom lembrar que “a qualidade da arborização urbana não se mede pelo número de indivíduos plantados, mas pelo plantio criterioso e pela capacidade da gestão pública em mantê-la sadia”.

Planejamento é definido como “a atividade formal de identificar atores sociais e meios em processos e tempo necessários ao alcance de objetivos predeterminados”. Subentende a produção de um documento escrito, o plano, através do qual se obtêm respostas às questões: o que, onde, quando, como e quem.

A floresta urbana engloba todos os espaços urbanos que abrigam a vegetação arbóreo-arbustiva de uma cidade. Dentre eles destacam-se as praças públicas - que resguardam sua

individualidade no contexto urbano, os bosques, parques e hortos, onde se valoriza o contato com a natureza por meio do conhecimento e da preservação dos recursos naturais renováveis e a arborização viária – em que se dá ênfase ao conforto ambiental.

As praças, bosques e hortos compõem as chamadas áreas verdes públicas (AVPs), que somadas à arborização viária compõem as duas diferentes categorias de espaços ocupados pela Arborização Urbana.

Tanto nas AVPs como na arborização viária, há duas situações distintas de trabalho, de áreas onde já existe vegetação e áreas sem vegetação.

No planejamento de ocupação dos espaços de áreas verdes, como há pouca interferência de elementos construtivos e serviços essenciais, existe grande liberdade na escolha de vários grupos de plantas, o que viabiliza o estabelecimento de uma enorme gama de composições paisagísticas.



Como no sistema viário há restrições impostas pela existência da estrutura de serviços essenciais, o planejamento da arborização de passeios viários e canteiros centrais de avenidas se inicia pelo diagnóstico, por meio de levantamento expedito, percorrendo todos os espaços a pé e fazendo anotações de dados em planilha previamente elaborada. O cômputo final de todos esses dados nos trará como resultado tudo o que existe e que deve ser considerado, qualitativa e quantitativamente.

De posse dessas informações, estabelecem-se as necessidades de cada espaço em análise ou de cada indivíduo existente e faz-se a programação das práticas de manejo a serem desenvolvidas, como árvores a podar, a tratar, a remover, a transplantar etc.

A tarefa seguinte, considerada como uma das mais importantes do processo, é a distribuição dos pontos de plantio nos eixos viários e a correspondente marcação e contagem desses pontos, respeitando-se os recuos mínimos da tabela a seguir.

1,00 (um) m	• Guia rebaixada, faixa de pedestres e lombadas
2,00 (dois) m	• Instalações subterrâneas
3,00 (três) m	• Mobiliário urbano
5,00 (cinco) m	• Entrada de veículos
8,00 (oito) m	• Caixas de passagem e inspeção e bocas de lobo
	• Hidrantes
	• Esquinas
	• Postejamento
	• Dos transformadores e outras árvores
Não se recomenda o plantio de mudas de árvores	• Em rua que não tem passeio público definido por guias
	• Obstruindo placas de sinalização de trânsito e semáforos



A não ser em casos excepcionais, os lotes urbanos têm formato de retângulo, com seu lado menor na fachada do lote, que normalmente tem extensão de 8 a 12 metros; recomenda-se marcar os pontos de plantio no meio dessa extensão.

A adaptação de qualquer espécie de árvore em situação de cultivo é tanto melhor quanto mais semelhantes forem essas condições às do local de origem dessa espécie, especialmente as condições de clima e solo; também é fundamental destinar à planta espaço suficiente ao seu pleno desenvolvimento quando adulta, de modo a não interferir em construções, redes de serviços essenciais, equipamentos como antenas e placas de coletores solares, entre outros.

Por questões paisagísticas e por facilitar o manejo, recomenda-se que na extensão de toda uma rua ou avenida se trabalhe sempre com uma ou no máximo duas espécies vegetais.





Tecnologias de redes elétricas

As redes isoladas ou protegidas têm como objetivo proporcionar maior confiabilidade e qualidade no fornecimento de energia elétrica e, para atender ao rigor da legislação vigente do setor elétrico e ambiental brasileiro, as distribuidoras de energia elétrica

vêm adotando padrões de redes de distribuição de baixa tensão, com cabos isolados tipo pré-reunidos, e na média tensão, de 15 a 36,2 quilovolts, com cabos cobertos e pré-reunidos na configuração de rede compacta e autossustentada, respectivamente.

Apresentação do cabo: ramal de ligação



Figura 13 – Cabo triplex



Figura 14 – Cabo quadruplex



Rede de distribuição aérea com cabos pré-reunidos para baixa tensão(BT)

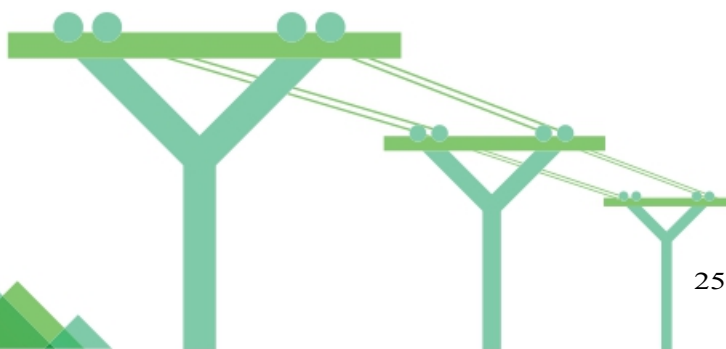
Opera com tensão até 220 volts. São condutores de alumínio isolados dispostos em encordoamento, conhecidos comercialmente como multiplexado autossustentados, com

o objetivo de melhorar as condições no fornecimento e a qualidade dos serviços prestados nas áreas residenciais, comerciais, industriais e de iluminação pública.

Rede de distribuição aérea convencional de média tensão(MT)

A rede de distribuição aérea convencional ou rede de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus é normatizada pela norma da ABNT NBR 15688. Esse tipo de rede é montado com cabos de alumínio nus sustentados por isoladores em cruzetas de madeira e foi o modelo de distribuição de energia elétrica adotado por décadas.

Esse tipo de rede está exposto a todas as influências do meio ambiente (chuva, raio, ventania e, principalmente a arborização), apresentando uma elevada taxa de falhas e altos custos de manutenção relativos à interferência da arborização.



Rede de distribuição aérea com cabos pré-reunidos para média tensão(MT)

Opera na tensão de 15 e 36,2 quilovolts. São condutores de alumínio isolados encordoados, conhecidos como cabos multiplexados autossustentados ou como cabos pré-reunidos. Sua utilização tem o objetivo de melhorar as condições no fornecimento e na qualidade dos serviços prestados. Porém, o custo, os cuidados que se devem

tomar na implantação do cabo e as dificuldades em sua manutenção fazem com que sejam utilizados apenas em situações especiais.

Atualmente, os cabos pré-reunidos na média tensão vêm sendo utilizados nas saídas aéreas de subestações e em situações particulares em que há a necessidade de cabos aéreos isolados.

Rede de distribuição compacta para média tensão(MT)

A rede compacta é um conjunto formado por cabos de aço aluminizados e cabos cobertos, fixados em estruturas compostas por braços metálicos, espaçadores losangulares e separadores de fase confeccionados com material

polimérico. Todo o conjunto é sustentado pelo cabo de aço aluminizado, que, além da função de sustentar o conjunto, compartilha também como neutro do sistema de distribuição, sendo denominado cabo mensageiro/neutro.

Construtivamente, a fixação do cabo mensageiro/neutro para a sustentação da rede aérea é feita por de braços metálicos fixados nos postes. Os espaçadores losangulares e separadores de fase, instalados ao longo da rede entre os pontos de fixação, permitem a compactação da estrutura, garantindo o afastamento mínimo entre os condutores.

Pelo estudo econômico, a utilização de redes de média tensão compactas na distribuição tem se mostrado mais vantajosa, que os cabos pré-reunidos.

Os custos da implantação, a simplicidade de manutenção, o convívio harmonioso da rede compacta, que permite contatos acidentais da vegetação, e o bom nível sustentado dos indicadores de qualidade são fatores preponderantes para a adoção da rede compacta em vez dos cabos pré-reunidos.



Figura 15 – rede secundária Básica BT



Figura 16 – rede de distribuição primária básica - MT

Rede de distribuição elétrica secundária



Figura 17 – Cabo BT

O cabo pré-reunido autossustentável

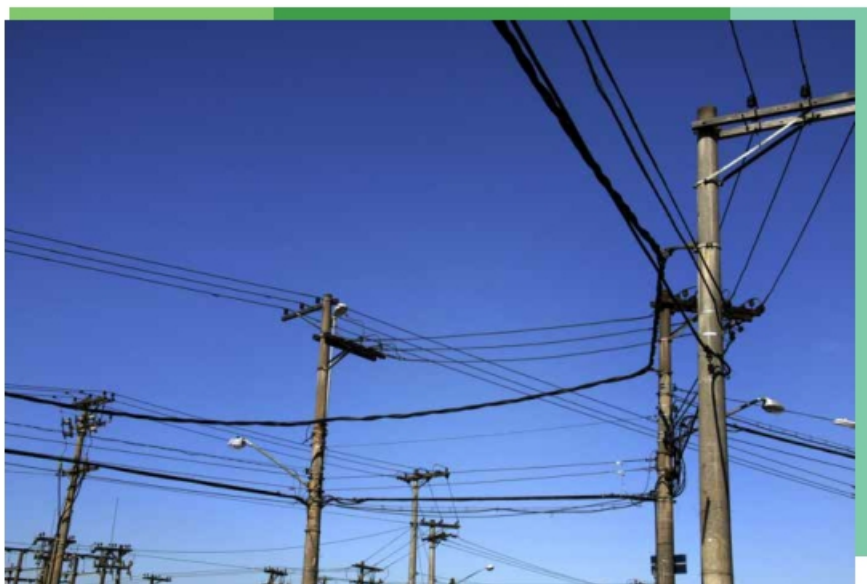


Figura 18 – Disposição do cabo em poste



Figura 19 – Disposição do cabo em poste



Figura 20 – Disposição do cabo em poste

Rede elétrica projetada para empreendimentos imobiliários

O Grupo EDP vem se preocupando há vários anos com as questões da Arborização Urbana nos municípios em suas áreas de concessão, bem antes da publicação do presente Guia de Arborização.

Para a elaboração e execução de projetos de rede de distribuição elétrica, existem no Grupo normas e procedimentos que devem ser seguidos para que o resultado obtido seja a padronização da rede de distribuição, além dos melhores índices socioambientais, favorecendo o convívio harmonioso entre a rede de distribuição elétrica e a Arborização Urbana.

As normas e os procedimentos

descrevem como a rede de distribuição de energia elétrica deve ser projetada, seguindo princípios básicos de eficiência e segurança, obedecendo aos padrões de construção e utilizando os materiais recomendados pelo Grupo EDP.

A rede deverá ser projetada nos lados norte e oeste das ruas, ficando as faces opostas livres para o plantio de árvores. Essa premissa deverá contemplar, no mínimo, 70% da rede projetada.

Para incorporação da rede de distribuição elétrica no sistema do Grupo EDP executada por empreendedores é exigido o atendimento das normas técnicas do Grupo nas suas áreas de concessão.

No Estado de São Paulo, especificamente, é exigido o atendimento à legislação ambiental quando o empreendimento encontrar-se em área de proteção ambiental:

- Certificado GRAPROHAB (quando for o caso);
- Licença ambiental de operação do loteamento/empreendimento – Cetesb;
- Autorização de supressão de vegetação – Cetesb;
- Autorização de interferência em APPs – Cetesb;
- Autorização de intervenção em APA Estadual – Cetesb ou Federal – ICMBio;

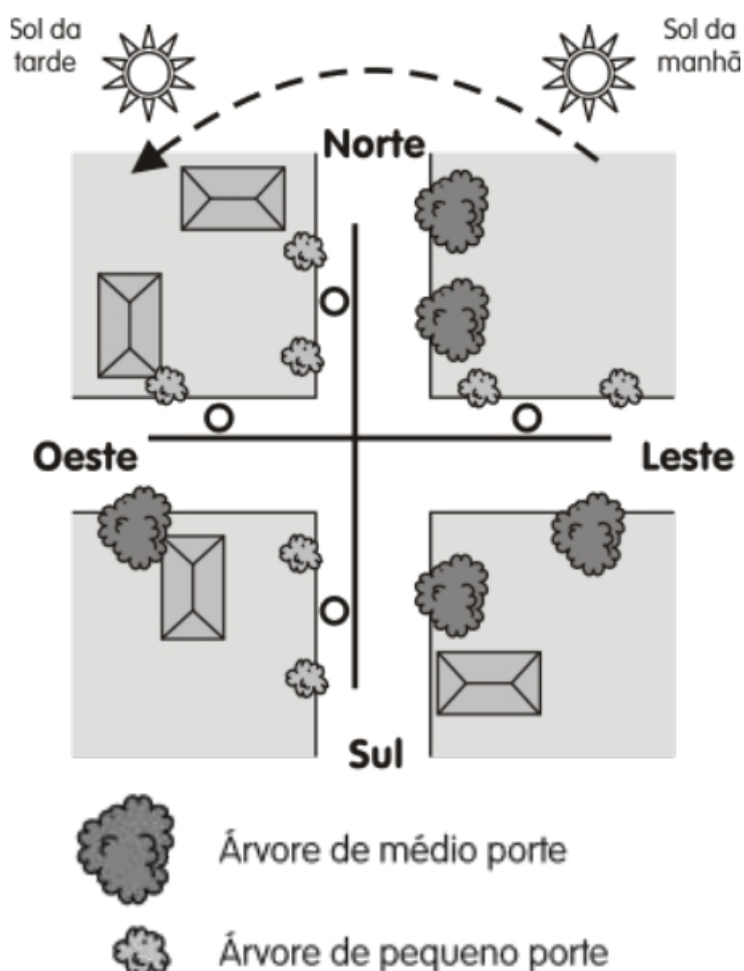
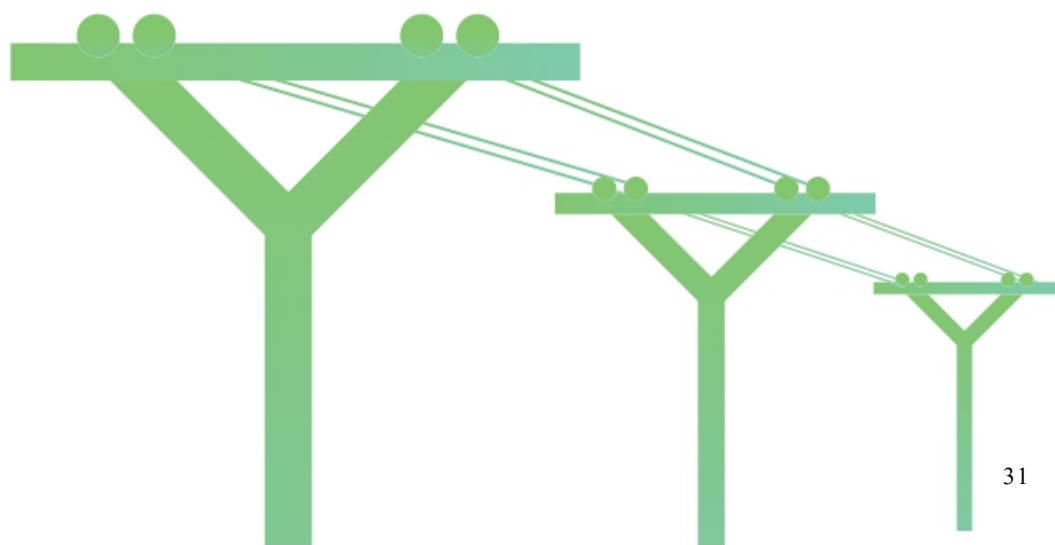


Figura 21 – Sentido da rede a ser projetada



Características das árvores para uso urbano

As cidades são organizações sistêmicas e complexas que funcionam impulsionadas pelas relações entre seus elementos. Nelas, é possível identificar a existência de redes interconectadas umas às outras, como as redes viária, de energia elétrica, de coleta de resíduos sólidos, de arborização viária e de áreas verdes, de abastecimento de água etc.

Ao se planejar a cidade, é importante considerar não só as suas relações percebidas, vistas e visitadas diretamente, mas também aquelas que interagem indiretamente com ela, como o local de onde vem

a água que abastece as redes de distribuição, para onde vão os esgotos que são lançados nos rios, de onde vem a energia que abastece as casas, indústrias e vias públicas, para onde vão os resíduos sólidos (lixo) gerados na cidade.

Nesse contexto, e tendo em vista a importância da Arborização Urbana, sobretudo por seus benefícios sociais e ecológicos, é imprescindível que os agentes envolvidos estejam em permanente interação para que sejam encontradas soluções de convivência com as várias estruturas e os equipamentos das cidades.





Contextualização da problemática das árvores versus rede elétrica aérea

A escolha das espécies de árvores para a utilização nas calçadas das cidades sempre foi realizada levando em conta características estéticas e ornamentais, tendências paisagísticas ou de moda. Esses parâmetros desconsideram os diversos impedimentos e restrições que o meio ambiente urbano impõe.

Com isso, os técnicos e demais responsáveis por essas escolhas acabaram cometendo erros que hoje trazem sérios problemas e conflitos na convivência harmoniosa das árvores com os serviços essenciais nos centros urbanos, como as instalações hidráulicas, elétricas, de esgoto, telefonia e TV a cabo.

No planejamento urbano, tanto a instalação das redes de distribuição de energia elétrica como o planejamento da arborização de calçadas caminharam sempre de maneira independente. De fato, a presença simultânea de árvores,

fios e postes na mesma calçada não é totalmente compatível, pois disputam o mesmo espaço físico.

Quanto ao porte, as plantas de porte arbóreo são preferenciais às de porte arbustivo para implantação da arborização urbana nas calçadas, em função dos benefícios que nos oferecem. Pela falta de conhecimento técnico, muitos gestores municipais e cidadãos acabam escolhendo erradamente plantas de grande porte e de arquitetura imprópria para esse uso, agravando a situação de conflito entre essas duas presenças.

No que tange à disponibilidade de espaço para o pleno crescimento das plantas em calçadas, tendo como impedimento único a existência de fiação aérea, o emprego de plantas de porte médio e grande fica condicionado. São mais viáveis para plantio aquelas espécies arbóreas de arquitetura de copa adequada e com baixa densidade foliar, de modo que exista chance de sua condução futura sem necessidade de intervenções inadequadas.

As novas tecnologias de redes elétricas, embora consideradas

seguras e harmônicas com a arborização presente, vêm sendo utilizadas a um custo bastante elevado e ainda não trazem uma solução definitiva para o problema. Mesmo havendo a substituição das redes convencionais por cabos protegidos e fiação compacta, a eliminação de ramagem aérea ainda prevalece, embora em volumes menores, e a planta reage com a emissão de brotações que novamente alcançam a fiação.



Temos também que considerar que a aplicação da poda é, muitas vezes, uma questão cultural e mesmo onde não há necessidade de intervenção ela é realizada.

Nos dias atuais, em que as pessoas têm cada vez mais consciência das questões ambientais, não podemos mais falar que a responsabilidade ou culpa é só das concessionárias e que a solução é a troca do sistema de fiação elétrica. Para que o cenário atual mude, as prefeituras e concessionárias, como agentes de gestão pública, não podem mais agir de forma independente.

Precisam acontecer investimentos em novas tecnologias de redes elétricas em consonância com modernas técnicas de manejo de poda de árvores.

Assim, as concessionárias poderão distribuir energia elétrica a seus consumidores de forma mais segura e sem conflitos com a opinião pública. As prefeituras poderão também oferecer uma melhor qualidade de vida a seus moradores pela escolha e pelo uso adequado das diferentes espécies.

Indistintamente, todos os profissionais e instituições envolvidos têm que assumir suas responsabilidades e contribuir na busca de soluções efetivas e não paliativas para essa problemática. Se as decisões sobre as questões técnicas, sociais e culturais não caminharem juntas, todos ficaremos parados no tempo e continuaremos a discutir contextos teóricos.

Os problemas que ocorrem com árvores no meio urbano são decorrentes de má escolha das espécies. Esse equívoco acaba obrigando a adoção de algumas práticas de manejo como as podas aplicadas às vezes indevida e inoportunamente.



Escolha de espécies

A flora brasileira tem diversidade privilegiada e, mesmo assim, há dificuldade de opção de escolha de espécies para uso urbano viário. Praticamente não há trabalhos científicos de pesquisa sobre isso.

Há necessidade de se conhecer muito bem as plantas, suas características, virtudes e restrições de uso para se recomendá-las com competência. É obrigatório saber quais as necessidades da planta em relação a regas, natureza e fertilidade do solo ou substrato que vai abrigá-la, condição climática local,

quais são as suas qualidades plásticas como forma, dimensões, textura e cor de cada uma de suas partes visíveis – caule, ramos, copa, folhas e frutos, e, em alguns casos, raízes e sementes.

Embora haja consenso em que não existe árvore perfeita e que atenda a todos os requisitos desejáveis, algumas características têm que ser levantadas e levadas em conta por ocasião da sua escolha para emprego nas cidades. Devem ser eleitas aquelas que atendam a maior parte dos seguintes requisitos:

Origem da espécie botânica

Como forma de contribuir para o conhecimento e preservação, dar preferência ao emprego de mudas produzidas por meio de matrizes de espécies de ocorrência natural na flora regional, as quais estão plenamente adaptadas às condições de clima e solo locais.

Sob pontos de vista florístico e paisagístico, é sempre desejável que nas cidades a quantidade de exemplares e a diversidade de espécies seja bem representativa. Para facilitar o manejo das árvores, na arborização viária é o bastante empregar de 10% a 15% de cada espécie eleita.



Rusticidade

As espécies devem pertencer ao mesmo ecossistema ou serem capazes de se adaptar às condições de solo e clima da região, e, principalmente, às condições adversas do meio urbano; também é fundamental que sejam resistentes ao ataque de pragas e doenças, tendo-se em vista as restrições e os riscos com o uso de defensivos.



Dimensões da planta e formato da copa

Toda árvore adulta tem dimensões definidas e características que lhe são próprias, notadamente o formato de sua copa, entendido como sendo a linha de contorno da planta; são mais comuns árvores com copas de forma globosa, cilíndrica, colunar, cônica, piramidal, pêndula, umbeliforme e irregular.

Os espaços destinados às árvores devem ser amplos e compatíveis com suas dimensões, abrigando-as com folga de modo a se evitar futuras intervenções indesejáveis, como as podas.



Figura 22 – À esquerda, árvore com copa cônica (típica); à direita, árvores podadas



Desenvolvimento

Espécies pioneiras são vigorosas, de rápido crescimento, ciclo de vida curto, frágeis à ação dos ventos. As espécies mais resistentes são lenhosas e estáveis, de desenvolvimento lento.

Sistema radicular

As condições do solo urbano são muito diferentes do solo agrícola. Espécies de raízes superficiais, com seu crescimento, podem prejudicar o revestimento das calçadas, comprometer edificações e canalizações subterrâneas e, o que é pior, causar problemas ao trânsito das pessoas. Deve-se cuidar para que seu plantio seja feito em berços com dimensões adequadas e em canteiros espaçosos ou, simplesmente, preferir espécies com sistema radicular pivotante.

Interesses ornamentais em flores, frutos e sementes

São muitos os atributos ornamentais oferecidos pelas árvores, mostrando-nos sua beleza. Além do formato da copa, destacam-se a estrutura, textura e cor de seu tronco, a presença e beleza de suas folhas nas diferentes estações do ano, a produção e exposição de flores, frutos e sementes, numa espetacular diversidade.



Figura 23 – Troncos de árvores ornamentais



Nas proximidades de passeios com calçamento, recomenda-se o plantio de mudas de espécies com flores miúdas, uma vez que flores grandes caídas no chão causam riscos de queda aos transeuntes.

Deve-se optar por árvores produtoras de flores com cores vivas e duráveis na planta. É importante saber e considerar que o perfume exalado pelas flores é agradável a quem por elas passa e, na maioria das vezes, enjoativo para quem com elas convive, sendo restrito seu emprego.

Evitar emprego de plantas produtoras de frutos pesados, volumosos, deiscentes – que

se desprendem da planta, e as frutíferas comerciais, que, para produzir, necessitam de cuidados especiais como adubações, condução e tratamentos fitossanitários específicos. Em áreas verdes públicas (AVPs), é desejável o emprego de frutíferas silvestres, uma vez que são rústicas e pouco exigentes em nutrientes e em disponibilidade de água no solo, na maioria dos casos, e produzem frutos pequenos que, além de ornamentais, são muito úteis à alimentação da fauna silvestre, conforme aparece na relação de espécies do Quadro 2 (Anexos).

Folhas

A renovação anual das folhas é um fenômeno notável que pode ser admirado quando elas adquirem diferentes colorações durante o processo. Nessas espécies, conhecidas como de folhagem decídua, a queda de folhas velhas normalmente ocorre entre o outono e o inverno se renovando a seguir; algumas delas, antes disso, florescem.

Em locais de clima ameno, deve-se dar preferência à introdução dessas espécies, posicionando-as conforme o sol, de modo que propiciem sombreamento no verão e aquecimento no inverno.

Já nas árvores com folhas ditas semicaducas ou permanentes, a renovação ocorre durante o transcorrer dos meses do ano e não no outono-inverno, passando quase despercebida aos nossos olhos; o plantio dessas espécies é indicado nas regiões de clima quente.



Toxicidade e agressividade

O cultivo de espécies que contenham em suas partes princípios tóxicos, efeitos causadores de alergia e mesmo espinhos ou acúleos que possam acidentalmente provocar ferimentos nas pessoas e animais domésticos deve ser evitado.



Figura 24 – Folhas de *Lecythis pisonis* Camb. (sapucaia) se renovando





Figuras 25 e 26 – Copa de *Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl. (ipê roxo de bola) no inverno e na primavera

Técnicas de plantio, manejo e condução de mudas nas calçadas

Após a definição dos parâmetros de planejamento da floresta urbana, o passo seguinte é a implantação do projeto e sua manutenção.

Para que o empreendimento seja um sucesso, é necessário seguir alguns padrões de implantação relacionados a seguir:

Aquisição de mudas

Efetivamente e desde que se faça com técnica, mudas de menor porte se adaptam e se desenvolvem a contento nas condições urbanas. Pela falta de consciência e pelo vandalismo causado pelo homem, muitas vezes são perdidas as mudas plantadas nos centros urbanos, sendo até necessário fazer o seu replantio por várias vezes. Por conta disso, definiu-se que em vias públicas se utilize mudas com características específicas, mas que, às vezes, não têm uma boa adaptação ao solo e acabam se estressando.

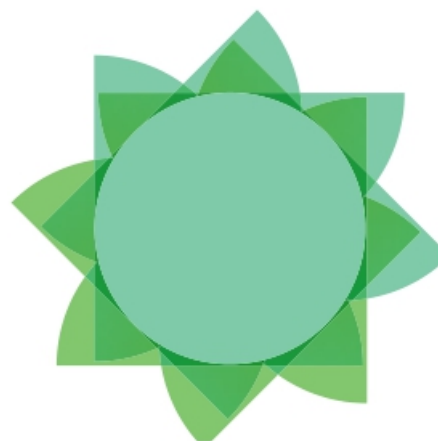
Assim, as chamadas mudas de padrão técnico para arborização de calçadas devem: ser sadias, viçosas, livres de pragas e doenças, oriundas de viveiros certificados; estar acondicionadas em embalagens de tamanho proporcional ao seu porte, de maneira que não apresentem raízes enoveladas; estar contidas em torrões íntegros; ter fuste ereto e com altura ideal de 2 metros até a base da futura copa; possuir de 3 a 5 pernadas básicas e ter diâmetro à altura do peito (DAP) a 1,30 metros do solo de 2 centímetros.



Abertura de covas

É recomendável que a cova de plantio tenha dimensões mínimas para abrigo do sistema radicular da muda e, principalmente, da futura árvore, de modo a se evitar que ocorra provável rompimento de calçadas.

Nas condições urbanas, uma cova para plantio de mudas em calçadas deve ter as dimensões mínimas de 60 por 60 centímetros de superfície por 80 centímetros de profundidade, desde que o volume do torrão que embala a muda ocupe menos de 60% desse espaço.



Preparo do solo e adubação orgânica

O solo urbano normalmente contém entulhos e restos de materiais de construção, por isso, na maioria das vezes, é necessário substituí-lo por substrato de qualidade. De modo a garantir o pegamento e arranque inicial no desenvolvimento da muda, o solo de preenchimento da cova deve ter boa estrutura física, química e biológica.

Um solo bem estruturado fisicamente é aquele que fornece aeração, drenagem e retenção de umidade; a característica química garante a ciclagem e adsorção dos nutrientes e a matéria orgânica é responsável pela parte biológica.

Tendo essas características, ao solo do local de plantio pode ser acrescentada como matéria orgânica qualquer uma das seguintes fontes e respectivas quantidades: esterco curtido de gado ou cavalo – 20 litros por cova; húmus de minhoca – 10 litros por cova; esterco de galinha – 5 litros por cova; farinha de ossos – 500 gramas por cova; torta de mamona - 250 gramas por cova.



Adubação química e calagem

Para correção do pH do solo, controlar sua acidez e facilitar à planta a absorção dos nutrientes, recomenda-se utilizar 500 gramas de calcário dolomítico por cova, de preferência incorporado ao solo antes de sua correção com adubação química.

A adubação mineral fornece nutrientes em forma solúvel e sempre que possível deve estar associada à adubação orgânica. Normalmente, utiliza-se 200 gramas de fertilizante NPK da fórmula 4-14-8 por cova, como fontes de nitrogênio, fósforo e potássio.

Assim, o solo de preenchimento da cova deve ser muito bem misturado com esses insumos. Para plantio em quantidade, as covas devem ser feitas antecipadamente, podendo ser preparadas nos meses de outono e inverno, para que, nos meses de verão, quando já há um aumento de temperatura e umidade, as mudas sejam plantadas.

Plantio de mudas

Após o preparo de covas, devemos ter alguns cuidados, tais como: abrir uma coveta ou “berço” na cova maior que foi preparada anteriormente, de maneira que acondicione o torrão levemente abaixo do nível do solo da calçada; retirar a embalagem; com cuidado, cortar as raízes enoveladas, se houver; colocar a muda na cova de plantio e preencher os espaços vazios com solo preparado, pressionando levemente com os pés, eliminando bolsas de ar em torno do torrão, promovendo, assim, o contato direto com as raízes.

Ao lado da muda e de maneira que não toque o torrão, deve ser colocado um tutor de madeira, que serve de apoio e proteção para a muda se estabelecer no local do plantio. O ideal é que essa estaca seja de madeira serrada, de caibro, tenha altura maior que o tamanho da muda, com ponta em formato de cunha para facilitar a sua fixação no solo e ser enterrada no solo a uma profundidade de 80 centímetros. De preferência a estaca deve ser pintada com uma tinta à

base de água numa cor suave; a parte que ficará enterrada no solo pode receber um tratamento com produto impermeabilizante, para que não apodreça e permita o seu reuso em um próximo plantio, reduzindo custos.

Na aquisição de materiais e insumos, há que se investir na qualidade e padrão do material botânico. O plantio de mudas padronizadas dispensa consumo de recursos com engradados que, além de dispendiosos, são plenamente dispensáveis nessas condições.

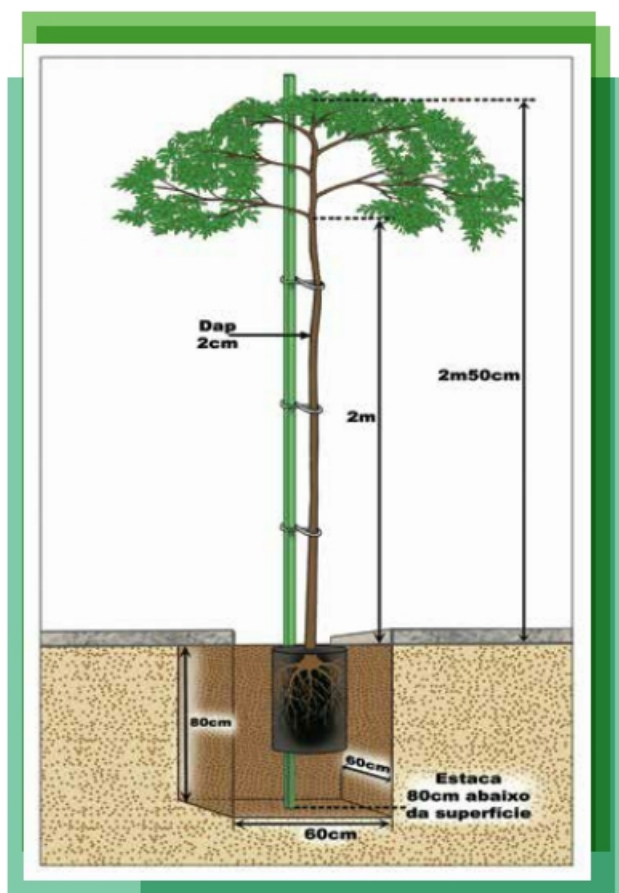


Figura 27 – Plantio de muda padrão e dimensões de cova



Figura 28 – Muda tutorada com duas estacas de madeira serrada

Em ambos os casos, a muda deve ser amarrada ao tutor de forma que não estrangule seu caule, permitindo o seu desenvolvimento em diâmetro; o mais comum é fazer uma amarração com fita de borracha – câmara de ar colocada como um número oito deitado.

Após o plantio, deve-se irrigar abundantemente a muda com água limpa, para que o torrão se acondicione à cova. Logo em seguida, deve-se fazer um cronograma de irrigação até que a muda se estabeleça no local, diminuindo perdas. Para garantir a umidade do solo e diminuir a frequência de regas no canteiro, deve-se cobrir a superfície com camada de “cobertura morta” que pode ser

palha, folhas ou cascas secas.

O plantio em manilhas, vasos sem fundo ou tubulões é uma prática equivocada que não evita a quebra de pisos e compromete a sustentação das plantas.

Outros cuidados deverão ser observados, como controle de formigas, substituição das tiras, adubação em cobertura, podas de formação e retirada de galhos baixos que atrapalhem a passagem de pedestres pela calçada.

É conveniente evitar a caiação de troncos de árvores, prática muito comum nas cidades e que precisa ser abolida, uma vez que polui visualmente os espaços e não traz benefícios às plantas.



Figura 29 – Árvores plantadas em vasos sem fundo

Condução e poda de árvores urbanas

As árvores que integram as áreas verdes (AVPs) de uma cidade, normalmente, requerem pouca manutenção. Em contrapartida, como consequência da ausência ou erro no planejamento, árvores do sistema viário acabam por se submeter a intervenções visando sua compatibilização com os serviços essenciais, o que nem sempre acontece de maneira pacífica e harmoniosa, provocando desgastes irreversíveis às plantas e aborrecimentos às pessoas.

Conceitos de poda e objetivos

Poda, no caráter amplo, é a técnica agronômica que visa modificar o desenvolvimento ou a forma natural de uma planta, por meio de manejo específico.

Nas árvores frutíferas, tem como propósitos: dotar a planta de estrutura vigorosa e equilibrada, facilitando os tratos e a colheita; conferir à planta formato e dimensões adequados pela remoção de ramos fracos, contaminados

ou mal posicionados e promover a regularização de safras, com produção de frutos de boa qualidade.

Já em árvores ornamentais, a concepção pressupõe a existência de situações que estejam dificultando o desenvolvimento natural dessas plantas no meio urbano: podar é o ato de se reduzir ou de se eliminar oportunamente os ramos ou as raízes de uma árvore, visando compatibilizá-la com o espaço físico onde existe.

Efetivamente, a realização de podas em árvores urbanas sob fiação é uma atividade indispensável para que a distribuição da energia elétrica continue com qualidade, sem perder de vista o foco maior que é a preservação ambiental.

Claro que ao tratar das árvores, nossa preocupação ambiental se estende à fauna que eventualmente as habita, como ninhos de pássaros, abelhas, marimbondos, vespas e outros animais. No caso da existência de ninhos, é preciso verificar se estão ocupados com

pássaros, filhotes ou ovos; existindo abelhas, vespas ou marimbondos e havendo risco à população, deve-se providenciar a eliminação da colmeia e o adiamento da poda.

A concepção de poda em árvores ornamentais nos induz à conclusão de que os objetivos são bem específicos, quais sejam: evitar a ocorrência de interferências na fiação aérea e nas construções, prevenir contra a queda de galhos, garantir provimento de luz e claridade nos espaços e manter o formato, a estética e a sanidade dos espécimes.

Condições técnicas para realização de podas

Cada um dos fatores a seguir, relacionados e aplicados em conjunto, deve resultar em efeitos favoráveis às plantas.



Estado geral e idade da árvore

Mudas de árvores plantadas em áreas verdes públicas ou em calçadas devem passar por vistoria e, se necessário, corrigidas em seu desenvolvimento anormal.

Até a fase adulta de seu ciclo de vida e no momento certo, árvores saudáveis reagem favoravelmente à poda. À medida que envelhecem, tornam-se menos resistentes. Se submetidas seguidamente a podas severas, acabam se esgotando e, conduzidas à morte prematura.

Resistência das plantas à poda

Por sua própria natureza, os arbustos apresentam caule múltiplo e perfilado desde o colo, reagindo muito bem às podas. Em árvores, mesmo que todas as condições estejam satisfeitas, a reação das plantas à poda pode não ser a mesma, uma vez que cada espécie apresenta características e necessidades próprias, do ponto de vista morfológico e fisiológico.

Árvores de ramificação monopodial têm a ramagem de sua copa inserida diretamente no eixo de seu caule. Exemplos de árvores desse grupo são as coníferas e o chapéu-de-sol ou amendoeira (*Terminalia catappa*), espécie predominante nas cidades litorâneas do Estado de São Paulo, cuja copa original tem formato cônico; exemplares adultos dessa espécie, quando podados no fuste, não reabilitam essa conformação natural.



A maioria das árvores existentes nas vias públicas pertence ao grupo das espécies de desenvolvimento simpodial, no qual a ramagem aérea é bem ramificada. Árvores desse grupo, com copa arredondada, quando submetidas à poda, retomam seu formato original na rebrota.

As árvores com copas de outros formatos – conhecidas como árvores de copas típicas, não reabilitam a forma original de sua copa depois de podadas. É o caso do flamboyant – *Delonix regia*, cuja copa é umbeliforme, e do pau-de-formiga – *Triplaris brasiliensis*, que tem copa de forma cilíndrica. Plantas monocotiledôneas, como as palmeiras, parecem se podadas em seu eixo de crescimento.

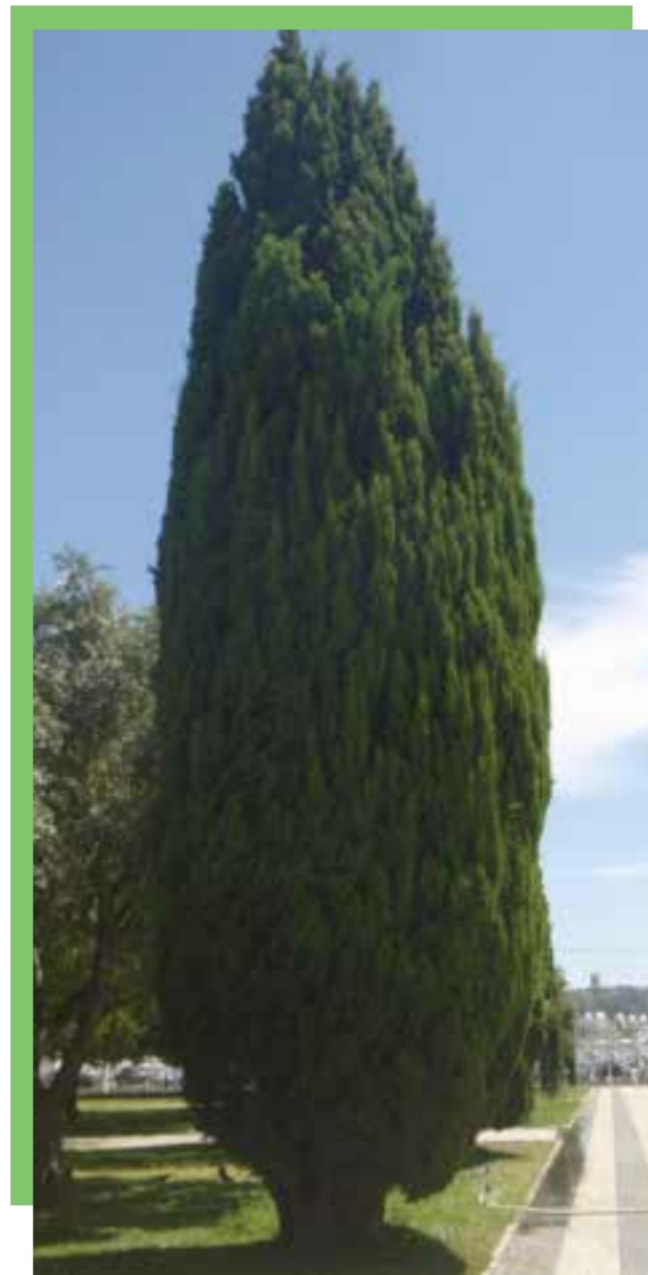


Figura 30 – Copa de árvore com desenvolvimento monopodial

Ciclo produtivo e época de podar

Durante o ano e em cada estação, ocorrem significativas mudanças no comportamento das árvores, conhecidas por eventos fenológicos, todos bem característicos e perceptíveis - em conjunto, correspondem ao ciclo produtivo da planta.

Assim, no outono-inverno que aqui no Estado de São Paulo corresponde à época seca do ano, as espécies decíduas perdem as folhas, na fase de repouso vegetativo, ocasião em que há um baixo consumo de energia.

Nas estações seguintes da primavera e verão, com o aumento da temperatura e da umidade atmosférica,

as plantas se despertam e entram em franca atividade metabólica, rebrotam com intensa produção de ramos verdes e folhas, na conhecida fase de desenvolvimento vegetativo.

Na sequência, acontece a fase reprodutiva, com a ocorrência dos processos da floração, frutificação e produção de sementes, as quais viabilizam a multiplicação dessas espécies e garantem a sua perpetuidade.

Dependendo da ordem em que ocorrem esses eventos fenológicos, as árvores são classificadas em três grupos distintos:



Primeiro grupo

Neste grupo, se enquadram as espécies de repouso verdadeiro, árvores de folhas decíduas. Plantas que desprendem suas folhas no outono-inverno entram em repouso e depois rebrotam, como ocorre com a sibipiruna, a castanheira e a espatódea. A época apropriada para intervir nessas espécies é quando as plantas estão sem folhas ou tão logo comecem a brotar.

Segundo grupo

Representado pelas espécies caducifólias que soltam as folhas no outono-inverno, mas que não entram em repouso no período, florescendo logo a seguir, ainda no inverno ou no início da primavera, no chamado repouso falso ou aparente. Temos, neste segundo grupo, entre outras espécies, os ipês, as bauhinias, as eritrinas e a mirindiba.

A melhor época para se intervir é logo após a floração ou depois da frutificação, caso se queira colher sementes para produção de mudas.

Terceiro grupo

Aqui encontramos reunidas as espécies de folhagem permanente, plantas que renovam suas folhas de maneira quase que imperceptível durante o ano, como oiti, monguba, ficus, magnólia-amarela, canelinha, alfeneiro. A época para podar é entre o final do florescimento e o início da frutificação.



Quadro 1 – Fases do ciclo fenológico das árvores no Estado de São Paulo

Para se garantir o bom funcionamento dos equipamentos urbanos como placas de trânsito, semáforos, construções, redes hidráulicas, obras de pavimentação e fiações aéreas, pode-se intervir emergencialmente na vegetação, promovendo a mínima retirada de seus ramos, sendo que é terminantemente proibido podar árvores durante sua floração.

Estações	Outono	Inverno	Primavera	Verão
Grupos				
Espécies de repouso verdadeiro	Queda das folhas	Queda das folhas	Brotação Floração Frutificação	Brotação Floração Frutificação
Espécies de repouso falso ou verdadeiro	Queda das folhas	Floração	Brotação Floração Frutificação	Brotação Floração Frutificação
Espécies de folhagem permanente	Queda de folhas Brotação	Queda de folhas Brotação Floração	Queda de folhas Brotação Floração Frutificação	Queda de folhas Brotação Floração Frutificação

O rigor da poda

O rigor ou intensidade da poda é o que determina a quantidade de ramos que pode ser eliminada de uma árvore. Respeitados os parâmetros anteriormente citados, tem-se como regra que, em condições excepcionais, é possível eliminar até um terço do volume de folhas da copa de uma árvore, tendo-se em mente que a eliminação dos mesmos ramos em anos seguintes é desaconselhada, uma vez que debilita a planta.

Tipos de poda

A definição do tipo ou dos tipos de podas a se aplicar é dada pela situação em que a planta se encontra e pela necessidade de ela se adequar harmoniosamente no espaço. Embora, na maioria dos casos, a aplicação de um só tipo de poda atenda às necessidades da planta, é comum a aplicação de um conjunto de ações.

São vários os tipos de poda aplicáveis em árvores urbanas, quais sejam:

Poda de condução em haste única

É comum encontrar nas cidades árvores deformadas. Mudas para uso urbano são obtidas e conduzidas em viveiros de produção, na maioria das vezes, a partir de sementes.

À medida que vão crescendo, as plântulas são submetidas ao processo de repicagem, passando a se desenvolver em embalagens individuais de vários tipos e tamanhos entre jacás, latas, sacolas e, na maioria das vezes, em sacos plásticos, ou mesmo são conduzidas no próprio solo do viveiro.

Em ambos os casos, todas as brotações laterais emitidas em seu caule vão sendo eliminadas, de modo que ele tenha um crescimento ereto e em uma haste única, que no futuro dará origem ao fuste.





Figura 31 – Mudás embaladas conduzidas em haste única

Mudas para plantio em áreas verdes devem ter cerca de um metro de altura. Dadas as dificuldades situacionais existentes nas vias públicas e embora sua adaptação seja mais

difícil, recomenda-se, para plantio em calçadas, que as mudas tenham altura aproximada de 2 metros, de modo a fugir ao alcance dos predadores à medida que se desenvolvem.



Poda de higienização

Higienizar é promover o arejamento da ramagem com eliminação de tocos e ramos secos e doentes, ramos cruzados, plantas associadas, parasitas e epífitas que estejam prejudicando o desenvolvimento normal da planta. Em árvores comprometidas, normalmente são encontradas erva-de-passarinho – *Tripodanthus acutifolius*, figueira -mata-pau – *Ficus guaranitica*,

samambaia leporus - *Lepisorus thumbergianus*, cacto macarrão – *Rhipsalis bacifera*, guaimbê – *Philodendron bipinnatifidum*, cheflera pequena - *Schefflera arboricola*, samambaia americana – *Nephrolepis exaltata*, além de plantas cultivadas como singônio – *Singonium podophyllum*, jiboia – *Scindapsus aureus* e várias espécies de orquídeas.



Figura 32 – Infrutescência de erva-de-passarinho – *Tripodanthus acutifolius*

Poda de levantamento da base da copa

O objetivo é elevar a base da copa da árvore a uma altura compatível com a passagem de pessoas e o trânsito de veículos. Essa poda deve preferencialmente ser aplicada em árvores jovens, quando há menos estresse. Dentro de certos limites, plantas adultas também aceitam essa poda que, além de melhorar a

sua arquitetura, visa a ampliar os níveis de iluminação das ruas, o que também é fator de segurança às pessoas. Árvores com base de copa levantada promovem a ampliação dos ângulos de iluminação das calçadas e fachadas das construções, notadamente no lado oposto à rede aérea de iluminação pública.



Figura 33 – Árvores com copas levantadas (*Bauhinia spp*)

Poda ornamental

É o tipo de poda aplicado nas árvores de folhagem densa, visando redução de volume da copa. Os cortes são feitos acompanhando a linha de contorno da copa, preservando-se, assim, as características morfológicas da espécie. Vem sendo aplicada em árvores das espécies oiti – *Moquilea tomentosa*, alfeneiro *Ligustrum lucidum*, fícus – *Ficus spp.*

Por não disporem de ferramentas e instrumental adequado a esse trabalho, podadores autônomos vêm podando excessivamente essas plantas, modificando o seu formato natural e descaracterizando-as e, o mais grave, podando indistintamente exemplares sob fiação aérea e fora dela.



Figura 34 – Poda ornamental em Monguba (*Pachira aquatica* Aubl.)



Figura 35 – Podas baixas aplicadas em copa de oiti – *Moquilea tomentosa* (Benth.) Fritsch.

Podas em redes de distribuição de energia elétrica

O propósito da poda de árvores que estejam em risco imediato ou potencial com redes elétricas é prevenir a interrupção no fornecimento desse serviço e eliminar o risco de acidentes elétricos com terceiros. Nessas situações, a prioridade é o restabelecimento do serviço de energia elétrica em virtude do risco que o desabastecimento oferece à segurança e bom funcionamento das cidades.

Neste tipo de poda busca-se, como objetivo principal, a adequação da copa ao espaço disponível, compatibilizando-a com as estruturas, bens e serviços públicos, em especial a rede aérea de distribuição de energia elétrica.

Alguns tipos de podas como a em “V” e a poda em “furo ou túnel” são aplicadas nas árvores para evitar sua interferência na fiação aérea, na iluminação e até mesmo nas construções. Estes tipos de podas, deve-se promover a remoção dos galhos inteiros ou pela remoção de galhos que tenham ramos laterais crescendo em direção dos condutores elétricos.

Convém que o corte de galhos seja realizado junto a outros galhos lateral de origem, e não a uma distância de segurança predeterminada.

Existe ainda o rebaixamento de copa que deve ser executado apenas em casos extremos, pelo risco de comprometimento da árvore. Visa reduzir o comprimento das ramificações das árvores adultas.

Esse tipo de intervenção requer prévia autorização do órgão ambiental responsável, devendo ser aplicada para diminuição do peso da copa através da sua redução ou para os casos em que a solicitação é de supressão do indivíduo arbóreo.

Alguns serviços que demandam realização de poda, podem ser classificados em poda emergencial ou programada:

- **Poda Emergencial:** É a poda realizada a qualquer momento, com a maior rapidez possível, sem a necessidade de programação, pois visa liberar as redes ou estruturas de distribuição comprometidas por galhos de árvores e demais vegetações. Evitando e eliminando o risco de acidentes.
- **Poda Programada:** As podas programadas ou preventivas têm por característica principal a prevenção das futuras interferências, devem ser executadas sistematicamente, nos ramos das vegetações que oferecem risco ao fornecimento de energia elétrica.



Figura 36 – Área de poda em rede aérea convencional



Figura 37 – Área de poda em rede aérea convencional



Figura 38 – Área de poda com passagem de rede compacta

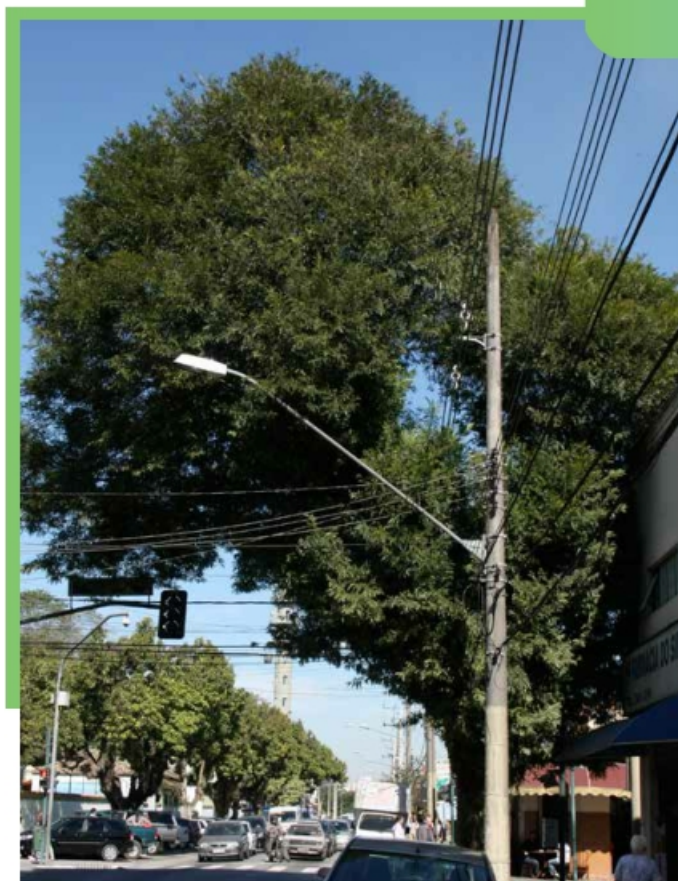


Figura 39 – Área de poda com passagem de rede compacta



Figura 40 – Túnel em rede compacta



Figura 41 – Detalhe da fiação compacta

Área não produtiva da copa

Toda a superfície externa da copa de uma árvore que recebe luz direta do sol é produtiva, notadamente sendo esta sua parte superior, conhecida por dossel. Na área central da copa, o espaço é ocupado por ramos verdes, neles, é pequena a quantidade de folhas; portanto, a atividade fotossintética é reduzida e não há produção de flores e frutos.

Isso ocorre porque os ramos da área não produtiva somente possuem gemas vegetativas. Quando se faz a poda da copa de árvores saudáveis, esses ramos sombreados se expõem à luz do sol, essas gemas tornam-se ativas com rebrota bastante vigorosa – originando os ramos ortotrópicos, ainda mais quanto mais próximos da base da copa forem feitos os cortes.



Figura 42 – Esquema da área não produtiva da copa

Como proceder aos cortes

O corte de ramos volumosos deve ser fragmentado. Da ponta do ramo para sua base e sequencialmente de baixo para cima e de cima para baixo, até atingir o corte final em posição perpendicular ao seu eixo.

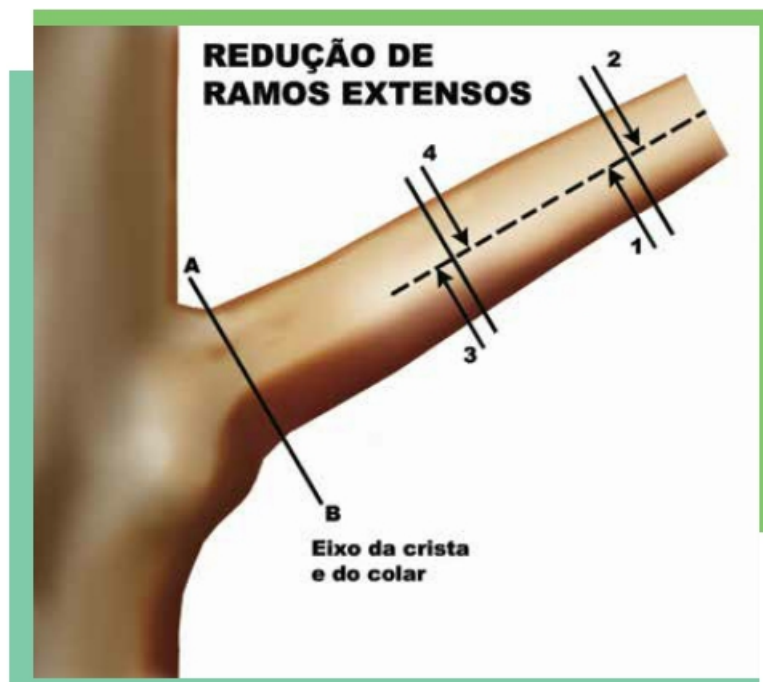


Figura 43 – Sequência de cortes de ramos extensos

Corte de precisão

A posição correta do corte é numa linha paralela ao colar, sem atingir a crista, ao que se dá o nome de poda de precisão, ocorrendo cicatrização da lesão (linha A-B). Cortes realizados fora dessa posição – como em CD e EF, não cicatrizam por inteiro.

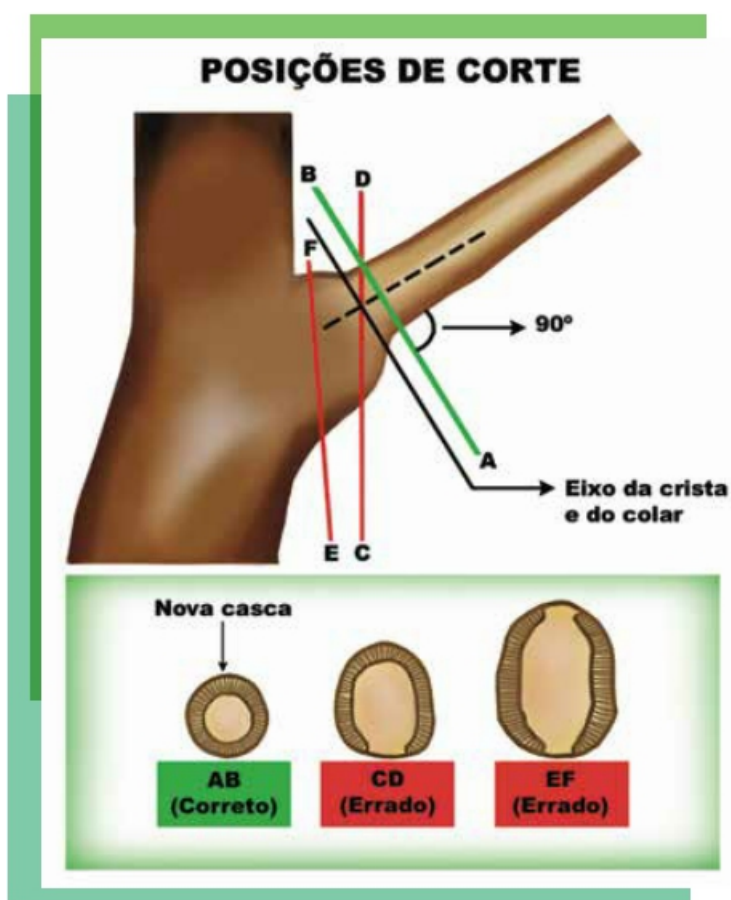


Figura 44 – Posições de corte de ramos aéreos

Se na base do ramo existir uma depressão, que é conhecida por fossa basal, está ocorrendo deficiência no fluxo da seiva em direção ao tronco.

Esse ramo está condenado e precisará secar. Antes que isso ocorra, deve ser podado.

Sendo os cortes feitos corretamente na posição A–B, deverá ocorrer na região da casca o surgimento de uma nova periderme, conhecida por periderme necrofilática. Cortes no tronco e ramos facilitam o ingresso de micro-organismos e insetos no interior das plantas, predispondo-as à ocorrência de doenças que quase sempre surgem na ocasião da poda.

São comuns a murcha vascular, a podridão e o cancro:

- Murcha vascular — doença resultante da colonização dos vasos lenhosos por agentes patogênicos, especialmente o fungo *Ceratocystis*

fimbriata, transportado e inoculado por coleópteros de casca durante sua alimentação;

- Podridão — atinge vasos lenhosos e liberianos, resultado do ataque de fungos no tronco lesionado e que promovem a decomposição da celulose;

- Cancro — lesões com necrose da casca, que aparecem após estresse, causadas por fungos dos gêneros *Botryosphaeria* e *Valsa*.

Como forma de se impedir o ingresso de agentes patogênicos pelas lesões deixadas por cortes malfeitos, pode-se protegê-los com a aplicação de um elastômero como tinta de látex, que impermeabiliza esses pontos.

Para se garantir o tratamento, deve ser adicionado à na solução um fungicida de largo espectro à base de cobre.

Intervenções em raízes

Em calçadas é comum a ocorrência de rachaduras provocadas pelo afloramento de raízes superficiais das árvores. Isso ocorre por vários motivos, dentre os quais o hábito de desenvolvimento das raízes, a pequena dimensão das covas de plantio e as características físicas e químicas do solo.

Como sabemos, as raízes são órgãos de sustentação e de nutrição das

plantas; intervenções nelas realizadas poderão alterar sua estabilidade e seu desenvolvimento.

Portanto, deve-se o quanto possível evitar proceder ao seu corte. Uma forma de amenizar a situação sem intervir nas raízes é ampliar as dimensões do canteiro ou refazer a calçada no contorno das raízes superficiais expostas.



Figura 45 – Canteiro ampliado e piso de calçada refeito



Figura 46 – Piso de calçada refeito contornando raízes

Como última opção técnica, o corte das raízes pode ser feito no sentido transversal de sua extensão, a uma distância de, no mínimo, 2 metros do colo. Abre-se uma valeta escavada em profundidade abaixo das raízes, cortando-se e retirando-se os pedaços de raiz. Essa valeta é aterrada ou nela é construída uma barreira de alvenaria ou concreto.

Também distante do colo, é possível proceder ao corte das raízes no sentido longitudinal. Antes de se aterrá-las, aguardam-se alguns dias, depois do que se procede ao tratamento fitossanitário preventivo com pasta cúprica, evitando-se, assim, a ocorrência de infecções fúngicas.

Recomenda-se, também, não fazer corte de raízes grossas com mais de 10 centímetros; não cortar raízes próximas do tronco, pois isso

desestabiliza a planta; valetear os pontos e proceder aos cortes somente com serras ou podões, evitando-se uso de ferramentas de impacto; proteger as raízes do ressecamento por meio de regas. O corte indevido de raízes ou a ocorrência de fungos atacando o sistema radicular desestabiliza as árvores e provoca sua queda. As podridões podem ser provocadas por fungos do gênero *Armillaria* sp., especialmente em condições de solos rasos com elevado teor de matéria orgânica, sujeitos ao encharcamento. Outro fungo comum é o *Ganoderma* sp., que ocorre em solos compactados, com baixo nível de oxigênio e excessivamente aquecidos pelo calor do sol, condição característica de árvores plantadas em calçadas e praças públicas.

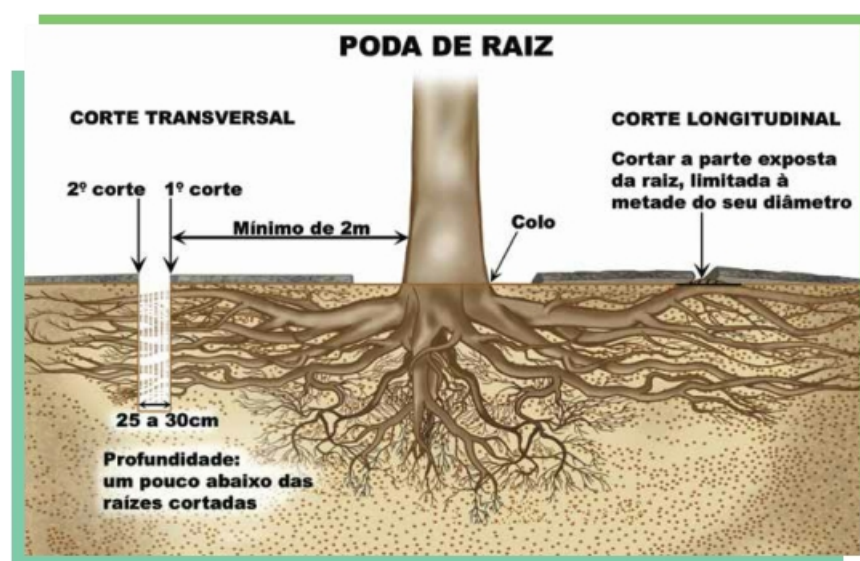


Figura 47 – Cortes de raízes

Instrumental e equipamentos adequados à poda

Para que os trabalhos de poda de árvores sejam feitos com eficiência, de maneira segura e com boa qualidade, é fundamental saber quais tipos de poda deverão ser feitos, o que é básico para a escolha das ferramentas apropriadas para a realização dos trabalhos.

Muitas vezes esses trabalhos são realizados de maneira errada pela falta de instrumentos adequados para a realização das atividades; ainda é

comum a utilização de ferramentas de impacto na atividade de poda.

Esse tipo de ferramenta deve ser banido, por não permitir o correto corte dos galhos, com prejuízos irreparáveis à condução das plantas. Os tipos de ferramentas a serem utilizadas na poda são definidos pelos diâmetros dos galhos a cortar e pela altura em que se encontram. As ferramentas mais utilizadas e suas aplicações são:

Tesouras de poda de uma mão

Compostas por uma faca e uma contrafaca. O corte é feito pela passagem da faca sobre o galho apoiado na contrafaca.

São indicadas para cortes de galhos com diâmetro de até 2,5 centímetros, na condução em haste única.



Tesouras para poda de cercas-vivas e arbustos

Como o próprio nome indica, são utilizadas para corte de ramos finos de arbustos utilizados como cercas-vivas. Essas tesouras são compostas por duas lâminas que fazem o corte por cisalhamento.



Tesouras de poda com extensor

São tesouras também compostas por faca e contra-faca acopladas a hastes extensoras e comandadas por um sistema de cordel que passa por um conjunto de roldanas e aciona a lâmina de corte. Podem cortar galhos com até 3 centímetros de diâmetro, alcançando uma altura que varia de acordo com a extensão da haste, possibilitando, assim, a execução dos trabalhos numa condição de segurança. Essa ferramenta também pode ser pneumática ou hidráulica.



Podões

Também conhecidos por tesouras de duas mãos. São indicados para cortes de galhos com diâmetro entre 2,5 e 4,5 centímetros, conforme o modelo. Ainda na linha de tesouras, existem equipamentos hidráulicos e pneumáticos que devem ser acoplados a máquinas ou veículos para seu funcionamento.

Suas capacidades de cortes variam conforme modelo e fabricante.

Há, também, as tesouras recomendadas para corte de galhos verdes ou secos.



Serras manuais

São ferramentas de fricção e realizam cortes precisos. Existem lâminas unidirecionais, que são mais seguras e cortam na direção do podador; já as lâminas bidirecionais cortam nas duas direções. Para corte de galhos com diâmetro entre 1,5 e 15 centímetros podem ser utilizadas as serras manuais, que variam de formato e modelo.

Podem ser curvas, retas, de arco, com ou sem travas, com lâminas para corte de galhos verdes ou secos. Lâminas com dentes maiores são apropriadas para corte de galhos com diâmetro maior; as lâminas com dentes menores são indicadas para corte de galhos com menor diâmetro.



Motosserras

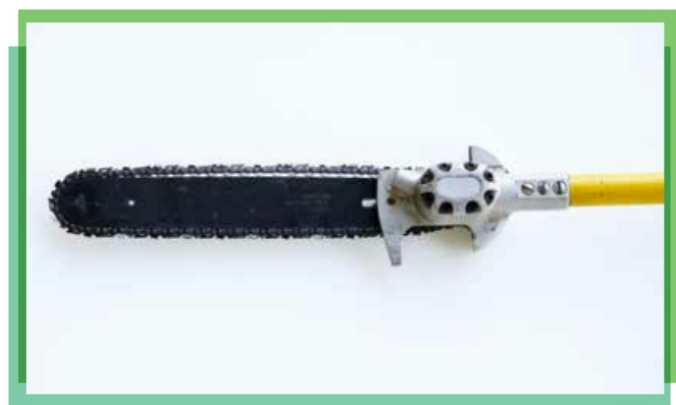
Para corte de galhos com diâmetro maior que 15 centímetros, recomenda-se uso de motosserra. É uma ferramenta motorizada, pode ser elétrica ou, a mais comum, a combustão.

É uma ferramenta perigosa, existem normas de segurança para o seu uso e somente pessoas devidamente capacitadas devem operá-la.



Motopoda

A motopoda é uma ferramenta semelhante à motosserra, com a diferença de que seu sabre fica na ponta de uma haste extensora, o que permite ao operador fazer cortes em uma condição de segurança. Mesmo apoiando no solo, é possível fazer cortes a uma altura de até 6 metros. Para corte com desvio da horizontal superior a 45°, a posição correta fica prejudicada.



Tanto a motosserra quanto a motopoda necessitam ser cadastradas no Ibama e deve ser retirada a Licença de Porte e Uso (LPU) para sua utilização. Essa licença é válida por um ano a partir da data de pagamento de uma taxa.

Ferramentas auxiliares

Facões, foices e machados são ferramentas de impacto e não devem ser utilizadas na poda final de árvores, por não proporcionarem cortes adequados.

Essas ferramentas auxiliam nos trabalhos e devem ser manuseadas apenas para diminuição de galhos antes do corte final e em galhos já cortados, a fim de facilitar seu bota-fora.

Equipamentos acessórios

Além desse instrumental, são utilizados outros equipamentos necessários ao bom desempenho dos profissionais que trabalham com poda, os denominados equipamentos

acessórios, aqueles que facilitam os trabalhos de poda e oferecem mais segurança para os podadores. São escadas, andaimes, gruas, plataformas elevatórias, cestos aéreos, cordas.

Equipamento de proteção individual (EPI)

Os EPIs descritos abaixo devem ser utilizados de acordo com o risco:

- óculos de segurança com proteção lateral;
- capacete de segurança classe B*;
- manga isolante de borracha classe 2*;
- capa de chuva (uniforme impermeável);
- luva isolante de borracha classe 2, com luva de cobertura*;
- luva de vaqueta;
- luva de PVC para manuseio de produtos químicos;
- botina de segurança sem biqueira de aço*;

- cinturão paraquedista, com kit para trabalho em altura (linha de vida, trava-queda, freio blocante);
- macacão de proteção contra abelhas;
- uniforme antichama com camisa de manga comprida*;
- máscara com filtro contra inseticida.

Equipamentos de proteção coletiva (EPC)

- cones;
- bandeirolas;
- fita refletiva;
- detector de tensão*;
- conjunto de aterramento temporário para o primário e o secundário*;
- equipamentos isolantes para linhas energizadas (Linha Viva).

* Equipamentos exclusivos para atividades no Sistema Elétrico de Potência (SEP).

Segurança do trabalho na execução dos serviços

Como toda atividade laboral, a poda de árvore deve ser executada por pessoas capacitadas. Quando a poda for executada no Sistema Elétrico de Potência (SEP) ou nas suas proximidades, devem ser satisfeitas as exigências da NR-10, principalmente no que tange a capacitação e

autorização para atividade no SEP. Portanto, se forem verificados galhos de árvores adentrando no SEP, apenas colaboradores próprios ou contratados da concessionária poderão intervir, respeitando as normas e os procedimentos de segurança.

Pontos importantes para a segurança no trabalho durante as atividades de poda

- Utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) necessários;
- sinalizar corretamente o local de trabalho;
- verificar, antes do início da operação, a existência na árvore de marimbondos, abelhas, formigas ou outros animais que possam causar acidentes. Caso positivo, utilizar os EPIs necessários e providenciar a remoção. Na impossibilidade de remoção, contatar especialistas;
- utilizar escada central para árvores de pequeno porte, quando as condições de posicionamento do eletricitista forem favoráveis;
- amarrar a escada na estrutura, na árvore e em pontos que ofereçam resistência;
- durante esta operação, exigir um colaborador ao pé da escada para firmá-la;
- utilizar veículo com cesta aérea para árvores de médio e grande porte. Em rede energizada, utilizar cesta aérea isolada;
- em tempo úmido, o circuito secundário e o primário deverão ser desligados e aterrados antes do início da poda dos ramos de árvores próximos;
- cada ferramenta necessária para a realização da poda deverá ser içada ou descida por meio de corda e sacola adequadas;
- utilizar coletes refletivos a fim de evitar atropelamentos;
- isolar a área de serviço, evitando a passagem de pedestres e solicitando a retirada de veículos quando necessária;



- para garantir que o circuito esteja desenergizado pronto para intervenção, deve-se:

- seccionar (desligar);
- impedir a reenergização;
- testar a ausência de tensão;
- aterrar o circuito;
- instalar sinalização de impedimento de reenergização.

- retirar as derivações perigosas quanto à sua posição e/ou as que apresentarem sinais de deterioração;

- cortar os ramos maiores em várias partes para facilitar a descida;

- o trabalhador não deve permanecer em locais onde há possibilidade de queda de ferramentas ou galhos de árvores;

- para atividades envolvendo linha energizada (linha viva), o trabalhador deve possuir treinamento específico.

Após a execução da poda, o material cortado deve ser colocado no caminhão, havendo galhos maiores, deve-se picá-los com foice para facilitar a acomodação. Ao término da tarefa, é preciso varrer o chão e recolher folhas e gravetos.

Vale lembrar que a eficiência das operações de poda é obtida com uma equipe treinada que deve utilizar os equipamentos e ferramentas adequados



Manutenção das ferramentas de poda

Para garantir um trabalho de boa qualidade, todas as ferramentas devem passar por manutenções, desde simples limpeza após o seu uso, reajustes e apertos de parafusos, afiação, até regulagens em oficinas credenciadas das ferramentas motorizadas, quando necessário.

Após o uso, ficam cobertas por uma camada de seiva e restos de serragem e devem ser lavadas. Para sua limpeza é recomendado uma simples lavagem com água e sabão, que remove com facilidade esse material, que é hidrossolúvel.

Depois da limpeza, as ferramentas devem ser afiadas ou amoladas; nas tesouras e podões, apenas as facas são afiadas e, para isso, é recomendado apenas o uso de pedras apropriadas para essa finalidade. Limas comuns nunca devem ser utilizadas, pois estragam a lâmina das facas. Nas serras que permitem amolação, também existem limas

próprias com formatos específicos diferentes das limas comuns. As lâminas de algumas serras também necessitam ser travadas e, para isso, devemos utilizar alicate travador de serrotes, pois garantem uniformidade ao travamento.

Quando o processo de limpeza, afiação e ajustes terminar, as ferramentas devem ser engraxadas e lubrificadas com uma camada fina de óleo.

Nas ferramentas motorizadas a combustão, além desses cuidados, há outros específicos, como a substituição de peças (velas, filtros e mangueiras) e regulagens especiais, que devem ser realizados em oficinas autorizadas.

Outro ponto importante a considerar é que as ferramentas precisam passar por processo de desinfecção com solução de hipoclorito mais água a 10%. Esse cuidado evita a transmissão de possíveis doenças de uma árvore infectada para outra árvore sadia.



Resíduos gerados pela poda de árvores

Os resíduos provenientes de poda de árvores e manutenção de jardins representam parte significativa do total do lixo gerado nas cidades e sua destinação tem sido um desafio para os gestores ambientais solucionarem.

Sabemos que os aterros sanitários, na maioria das vezes, já funcionam perto de sua capacidade de suporte e o licenciamento de novas áreas é cada vez mais difícil e burocrático.

Em termos de gestão ambiental, a alternativa correta é aplicar a “política dos três Rs”, de reduzir, reutilizar e reciclar.

Para reduzir o volume desse resíduo sólido, é necessário investir na qualificação dos podadores – para que façam as podas de maneira mais técnica e retirem menor volume de galhos das árvores, na melhoria da tecnologia dos cabos de energia elétrica – para que

tenham um convívio harmonioso com as árvores, no plantio de árvores de copa apropriada sob a fiação, e em programas de educação ambiental – para que as pessoas entendam a importância da Arborização Urbana na vida.

Reutilizar a madeira é transformá-la em lenha ou carvão - utilizá-la como fonte de energia para alimentar fornos e caldeiras - ou em tábuas, para fabricação de pequenos objetos, móveis e ou aplicações na construção civil, entre outros usos.

E reciclar, pelo aproveitamento das folhas e dos galhos que são triturados em máquinas apropriadas e podem ser transformados em composto orgânico utilizado na produção de hortaliças ou mesmo no plantio de novas mudas de árvores.

Referências bibliográficas

COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ.
Arborização Urbana Viária: Aspectos de planejamento, implantação e manejo. Campinas, 2008. 111p.

CRESTANA, M.S.M. et al. Árvores & Cia. Campinas: CATI, Nov. 2007. 132p. il.

CRESTANA, M.S.M. et al. Florestas: Sistemas de Recuperação com Essências Nativas, Produção de Muda e Legislações. Campinas: CATI, 2006. 248p. il.

ELETROPAULO – Guia de Planejamento e Manejo da Arborização Urbana. São Paulo: Eletropaulo, Cesp, CPFL, 1995. 38p. il.

ESALQ/CATI/FAPESP – Manual de Normas Técnicas de Arborização Urbana. Piracicaba: ESALQ/USP, 2007. 46 p.

GUZZO, P. et al. Vamos Arborizar Ribeirão Preto. Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2008. 40p.

ISA. International Society of Arboriculture. Best Management Practices – Tree Pruning. Edward F. Gilman and Sharon J. Lilly, ISA, 2006. 35p.

ISA. International Society of Arboriculture. Best Management Practices – Utility Pruning of Trees. Geoffrey P. Kempter, ISA, 2006. 22p.

ISA. International Society of Arboriculture. Best Management Practices – Tree Planting. Gary Watson & E.B. Hinelick. ISA, 2006. 40p.

LORENZI, H. et al. Árvores Exóticas no Brasil. Madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 348p.

ORTHO – All about pruning. 2006. 36p. il.

PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. Manual Técnico de Arborização Urbana. São Paulo: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. 2005. 45p.

PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. Manual Técnico de Poda de Árvores. São Paulo: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. 2005. 31p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. Guia de Arborização Urbana de Campinas. 2007. 70p. il.

SEITZ, R. A. Manual de Poda de Espécies Arbóreas Florestais. Curitiba: FUPEF. 2005. 65p.

VELASCO, G. D. N. Arborização Viária X Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica. Avaliação de Custos, Estudo das Podas e Levantamento de Problemas Fitotécnicos. Tese de Mestrado. Piracicaba: ESALQ 2003. 94p.

E-referências:

EDP Bandeirante

<http://www.bandeirante.com.br/energia/index.asp> < acesso: 21 de julho de 2010.

Estrutura básica de uma flor verdadeira.

http://www.biologados.com.br/botanica/taxonomia_vegetal/divisao_magnoliophyta < acesso: 21 de julho de 2010.

Estrutura de uma folha. [http://pt.wikipedia.org/wiki/Folha_\(bot%C3%A2nica\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Folha_(bot%C3%A2nica)) < acesso: 21 de julho de 2010.

Sustentabilidade.

<http://wikipedia.org/wiki/sustentabilidade> < acesso: 21 de julho de 2010.

http://www.aeseletropaulo.com.br/responsabilidadesocioambiental/documents/manual_de_poda26042010.pdf - Manual de poda, 2007. 36p. il. < acesso: 11 de agosto de 2010.



ANEXOS

Relação de espécies recomendadas para uso em áreas verdes, fornecedoras de alimento para a fauna silvestre, os peixes, pássaros e insetos.

Família	Nome Científico	Nome Comum	Origem e indicação de uso				
			NAT	FAU	PEI	PAS	API
Anacardiaceae	<i>Anacardium spp</i>	Caju-do-campo, Cajuzinho					
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mangueira					
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira do sertão, Aroeira verdadeira					
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius*</i>	Aroeira-pimenteira					
Anacardiaceae	<i>Schinus molle*</i>	Aroeira-salsa					
Anacardiaceae	<i>Spondias dulcis*</i>	Cajá-manga					
Anacardiaceae	<i>Spondias lutea</i>	Cajá-mirim					
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis*</i>	Peito-de-pombo					
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	Marolo, Araticum					
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Graviola					
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i>	Araticum					
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i>	Araticum					
Annonaceae	<i>Porcelia macrocarpa</i>	Banana-de-macaco					
Annonaceae	<i>Rollinia sylvatica</i>	Araticum					
Annonaceae	<i>Xylopia spp.</i>	Pindaíba, Pimenta-de-macaco					
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i>	Mangaba					
Apocynaceae	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i>	Leiteiro					
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	Leiteiro					
Apocynaceae	<i>Rauvolfia sellowii</i>	Casca-de-anta					
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana elegans</i>	Leiteiro-da-índia					
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i>	Erva-mate					
Aquifoliaceae	<i>Dendropanax cuneatum</i>	Maria-mole					
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i>	Mandioqueira					
Araliaceae	<i>Dizygotheca elegantissima</i>	Arália pé-de-ganso					
Araliaceae	<i>Schefflera arboricola*</i>	Cheflera					
Araliaceae	<i>Sciadodendron excelsum</i>	Carobão					
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Pinheiro-do-paraná					
Bombacaceae	<i>Bombacopsis glabra</i>	Castanheira-do-maranhão					
Bombacaceae	<i>Bombax malabaricum</i>	Paineira-vermelha					
Bombacaceae	<i>Eriotheca candolleana</i>	Embiruquinho					
Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Monguba					
Bombacaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum*</i>	Embiruçu					
Boraginaceae	<i>Cordia ecaliculata</i>	Chá-de-bugre					
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Almecegueira					
Caesalpiniaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau-de-óleo, Copaíba					
Caesalpiniaceae	<i>Holocalix balansae</i>	Alecrim-de-campinas					
Caesalpiniaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá					
Caesalpiniaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá-do-cerrado					
Caesalpiniaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Turquia					
Caesalpiniaceae	<i>Senna macranthera*</i>	Manduirana					
Caesalpiniaceae	<i>Swartzia langsdorffii</i>	Pacová-de-macaco					

Família	Nome Científico	Nome Comum	Origem e indicação de uso				
			NAT	FAU	PEI	PAS	API
Caesalpiniaceae	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo					
Caricaceae	<i>Carica papaya*</i>	Mamão					
Caricaceae	<i>Carpotroche brasiliensis</i>	Sapucainha					
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa*</i>	Jaracatiá					
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequi					
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya*</i>	Embaúba-branca					
Cecropiaceae	<i>Cecropia hololeuca*</i>	Embaúba-vermelha					
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i>	Oiti					
Clusiaceae	<i>Callophylum brasiliensis</i>	Guanandi, Mangue					
Connaraceae	<i>Connarus regnellii</i>	Camboatã-da-serra					
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Tapiá, Iricurana					
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana*</i>	Sangra-d'água					
Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i>	Anda-assu					
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i>	Tamanqueira					
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquinho					
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i>	Baru					
Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i>	Corticeira					
Fabaceae	<i>Erythrina mulungu</i>	Suinã					
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris*</i>	Guaçatonga					
Flacourtiaceae	<i>Flacourtia indica</i>	Ameixa-do-governador					
Flacourtiaceae	<i>Casearia gossyoiisperma</i>	Espeteiro					
Lauraceae	<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	Canela-batalha					
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>	Canelinha					
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>	Canela-pimenta					
Lauraceae	<i>Persea americana*</i>	Abacateiro					
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrelensis</i>	Jequitibá-branco					
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i>	Jequitibá-rosa					
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia					
Magnoliaceae	<i>Michelia champaca</i>	Magnólia amarela					
Magnoliaceae	<i>Talauma ovata</i>	Pinha-do-brejo					
Malpighiaceae	<i>Byrsonimabasiloba</i>	Murici / Murici-do-campo					
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata*</i>	Acerola					
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	Jacatirão					
Meliaceae	<i>Aglaia odorata</i>	Aglaia					
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana					
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Marinheiro					
Meliaceae	<i>Melia azedarach*</i>	Cinamomo, Santa bárbara					
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	Catiguá					
Mimosaceae	<i>Inga spp</i>	Ingás					
Miristicaceae	<i>Virola oleifera</i>	Bicuiba					
Miristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	Ucuúba					
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Maminha-cadela					
Moraceae	<i>Ficus guaranitica*</i>	Figueira					
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Figueira					

Família	Nome Científico	Nome Comum	Origem e indicação de uso				
			NAT	FAU	PEI	PAS	API
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Taiúva					
Moraceae	<i>Morus nigra*</i>	Amoreira					
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura*</i>	Calabura					
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i>	Capororoca					
Myrtaceae	<i>Campomanesia phaea</i>	Cambuci					
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Gabirola					
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	Araça-do-mato, Sete capotes					
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama					
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>	Cereja-do-rio grande					
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia					
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga					
Myrtaceae	<i>Feijoa sellowiana</i>	Goiaba-da-serra					
Myrtaceae	<i>Hexachlamys edulis</i>	Pêssego-do-mato					
Myrtaceae	<i>Myrciaria glazioviana</i>	Cabeludinha					
Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i>	Cambuí					
Myrtaceae	<i>Myrciaria cauliflora</i>	Jabuticaba					
Myrtaceae	<i>Myrciaria trunciflora</i>	Jabuticaba-sabará					
Myrtaceae	<i>Plinia edulis</i>	Cambucá					
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum*</i>	Araçá					
Myrtaceae	<i>Psidium guajava*</i>	Goiabeira					
Myrtaceae	<i>Psidium incanescens</i>	Goiabinha, araçá-do-cerrado					
Myrtaceae	<i>Syzigium jambolana*</i>	Jambolão					
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum*</i>	Alfeneiro					
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i>	Carambola					
Palmae	<i>Archontophoenix cunninghamii</i>	Palmeira sefórtia					
Palmae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Macaúba					
Palmae	<i>Euterpe edulis</i>	Palmito juçara					
Palmae	<i>Euterpe oleraceae</i>	Açaí					
Palmae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá					
Palmae	<i>Syagrus oleraceae</i>	Guariroba, Gueiroba					
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i>	Ceboleiro					
Podocarpaceae	<i>Podocarpus lambertii</i>	Pinheiro-bravo					
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa*</i>	Saguaraji vermelho					
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i>	Uva-japonesa					
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum*</i>	Saguaraji-amarelo					
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica*</i>	Nespereira					
Rosaceae	<i>Prunus sellowii</i>	Pessegueiro-do-mato					
Rosaceae	<i>Pyracantha coccinea</i>	Piracanta					
Rubiaceae	<i>Genipa americana*</i>	Jenipapo					
Rubiaceae	<i>Alibertia sessilis</i>	Marmelo-do-cerrado					
Rubiaceae	<i>Alibertia macrophylla</i>	Marmelinho do campo					
Rutaceae	<i>Calusena lansium</i>	Wampi					
Rutaceae	<i>Metrodorea stipularis</i>	Caputuna					
Rutaceae	<i>Muraya exotica</i>	Falsa-murta					

Família	Nome Científico	Nome Comum	Origem e indicação de uso				
			NAT	FAU	PEI	PAS	API
Rutaceae	<i>Zanthoxylum spp</i>	Mamica-de-porca					
Salicaceae	<i>Flacourtia indica</i>	Ameixeira-de-madagascar					
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis*</i>	Fruta-de-pombo					
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	Arco-de-peneira					
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	Mataíba					
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Guatambu-de-sapo					
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Aguai					
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotizeiro					
Sapotaceae	<i>Mimusops commersonii</i>	Abriço-da-praia					
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i>	Abiu					
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	Abiu-de-cerrado					
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	Fruta-de-sabiá ou Marianeira					
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia*</i>	Mutambo					
Sterculiaceae	<i>Sterculia chicha</i>	Chichá					
Styracaceae	<i>Styrax camporum</i>	Fruto-de-pomba					
Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbou*</i>	Pau-de-jangada					
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo-miúdo					
Tiliaceae	<i>Luehea candicans</i>	Açoita-cavalo					
Ulmaceae	<i>Trema micrantha*</i>	Pau-pólvora, Crindiúva					
Verbenaceae	<i>Aegiphila selowiana*</i>	Tamaqueiro					
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i>	Lixa, Lixeira					
Verbenaceae	<i>Callicarpa reevesii</i>	Callicarpa roxa					
Verbenaceae	<i>Cytharexylum myrianthum*</i>	Pau-de-viola					
Verbenaceae	<i>Vitex spp.</i>	Tarumãs					

(*) Espécies pioneiras, de rápido crescimento

LEGENDA

As espécies assinaladas como indicam:

NAT • Planta Nativa;

FAU • Alimento à fauna silvestre;

PAS • Alimento para pássaros;

PEI • Alimento para peixes;

API • Espécie Apícola (néctar e pólen).

Relação de espécies para uso em arborização viária e áreas verdes

Família Botânica	Nome Científico	Nome Comum	Informações
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L. *	Aroeira-salsa	Copa pêndula
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl. *	Peito-de-pombo	Flores de cor creme
Anonaceae	<i>Annona muricata</i> L. *	Graviola	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	Guatambu-oliva	
Apocynaceae	<i>Peschiera fuchsiifolia</i> Miers. *	Leiteiro	Frutos com sementes vermelhas ornamentais
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	Cambará	Folhagem prateada
Asteraceae	<i>Stiffia chrysantha</i> Mikan	Flor-do-rotary, Estífea	Pompons amarelos
Bignoniaceae	<i>Jacarandá mimosifolia</i> D. Don	Jacarandá-mimoso	Florada roxa vistosa
Bignoniaceae	<i>Tabebuia avellanae</i>	Lorentz ex Griseb.	Ipê-roxo-da-mata
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex DC.)	Ipê-tabaco	Casca grossa
	<i>Stand.</i>		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.)	Ipê-roxo-de-bola	
	<i>Stand.</i>		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith.	Ipê-branco	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nicholson.	Ipê-amarelo-de-bola	
Bignoniaceae	<i>Zeyhera tuberculosa</i> (Vell.) Bureau.	Ipê felpudo	Folhagem ornamental
Bombacaceae	<i>Bombacopsis glabra</i> (Pasq.) A. Robyns *	Castanha-do-maranhão	Folhas lobadas
Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl. *	Monguba	Flores branco-rosadas
Bombacaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.)	Embiruçu	Flores brancas grandes
	<i>A. Robyns *</i>		
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i> Cham.	Babosa-branca	Flores brancas
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex	Louro-pardo	Flores brancas em canhos
	<i>Steud. *</i>		
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia blackeana</i> Dunn	Bauhinia de hong-kong	Flores de cor maravilha
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Unha/pata-de-vaca	Flores róseo-arroxeadas
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau-brasil	Árvore símbolo nacional
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	Pau-ferro	Tronco marmorizado
	<i>Benth.</i>		
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Sibipiruna	Inflorescência cônica de cor amarelo-vivo
Caesalpiniaceae	<i>Cassia fistula</i> L.	Chuva-de-ouro	Cachos amarelos
Caesalpiniaceae	<i>Cassia javanica</i> L.	Cássia javânica	Flores róseas
Caesalpiniaceae	<i>Holocalix balansae</i> Micheli	Alecrim-de-campinas	Copa densa e perene
Caesalpiniaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Turquia	Presença de espinhos
Caesalpiniaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafistula	Flores amarelas de dez. a fev., copa redonda
Caesalpiniaceae	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin et	Manduirana ou Aleluia	Belas flores amarelas, crescimento rápido
	<i>Barneby</i>		
Caesalpiniaceae	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin et Barneby	Pau-cigarra	Extenso período em flor
Caesalpiniaceae	<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi *	Pacová-de-macaco	Flores brancas, bela copa
Cecropiaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq. *	Embaúba prateada	Folhagem prateada
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul*	Embaúba	Folhas lobadas
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch. *	Oiti	Folhas com tomentos
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliensis</i> Cambess	Guanandi ou Mangue	Prefere solo úmido
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum gossypium</i> L. DC.	Algodão-da-índia	Flores grandes amarelas

Família Botânica	Nome Científico	Nome Comum	Informações
Dileniaceae	<i>Dilenia indica</i> Blanco	Flor-de-abril, Dilênia	Folhas plissadas
Ericaceae	<i>Rhododendron thomsonii</i> Hook.	Rododendro arbóreo	Copa colunar
Euphorbiaceae	<i>Aleurites mollucana</i> (L.) Willd.	Nogueira-de-iguape	Copa arredondada e densa, folhas grandes
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Sangra-d'água	Prefere solo úmido
Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i> Vell. *	Anda-açu	Frutos típicos
Euphorbiaceae	<i>Securinea guaraiuva</i> Kuhlm.	Guaraiúva	Tronco marmorizado
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. ex Benth.	Araribá-rosa	Frutos grandes
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> Howard.	Sombreiro	Flores lilases
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i> Vog. *	Baru, Cumbaru	Árvore grande e elegante
Fabaceae	<i>Erytrina falcata</i> Benth. *	Muchoco, Ccorticeira	Casca parece cortiça
Fabaceae	<i>Erytrina speciosa</i> Andrews	Eritrina candelabro	Flores vermelhas
Fabaceae	<i>Erytrina indica</i> Lam. var. <i>picta</i> Hort	Brasileirinho	Folhas variegadas
Fabaceae	<i>Gliciridia sepium</i> (Jacq.) Steud.	Mãe-do-cacau	Flores róseas
Fabaceae	<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	Coração-de-negro	Folhas escuras reluzentes
Fabaceae	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vog.	Aldrago	Florada vistosa creme
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw. *	Guaçatonga	Árvore elegante
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canelinha	Copa globosa
Lauraceae	<i>Ocotea</i> spp.	Canelas	Folhagem densa
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá-branco	Copa ampla
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.	Dedaleiro	Flores de cor creme
Lythraceae	<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	Mirindiba rosa	Folhas novas rosadas
Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i> Pers.	Resedá gigante	Flores róseo-lilases
Magnoliaceae	<i>Michelia champaca</i> L. *	Magnólia-amarela	Sementes vermelhas
Malvaceae	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	Algodão-da-praia	Ramagem densa
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	Quaresmeira-roxa	Flores roxas
Melastomataceae	<i>Tibouchina mutabilis</i> Cogn.	Manacá-da-serra	Flores variáveis
Meliaceae	<i>Aglaia odorata</i> Lour.*	Aglaia	Desenvolvimento lento
Mimosaceae	<i>Acacia podalyriaefolia</i> A. Cunn. ex D. Don	Acácia mimosa	Folhas prateadas
Mimosaceae	<i>Inga</i> spp. *	Ingás	Frutos para fauna
Mimosaceae	<i>Pithecellobium tortum</i>	Tatarê	Tronco retorcido
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L. *	Calabura, Pau-de-seda	Flores brancas, frutos vermelhos e muito doces
Myrtaceae	<i>Calyptanthus clusiifolia</i> (Miq.) O. Berg *	Araçarana	Flores brancas em março-abril
Myrtaceae	<i>Campomanesia phaea</i> *	Cambuci	Frutos carnosos
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam. *	Grumixama	Frutos amarelos ou pretos
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC. *	Cereja-do-rio-grande	Frutos escuros vermelhos
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L. *	Pitanga	Frutos diversos
Myrtaceae	<i>Eugenia leitonii</i> Legran sp. inéd.*	Araçá-piranga	Casca vermelho-ferrugem
Myrtaceae	<i>Melaleuca leucadendron</i> (L.) L.	Melaleuca, Cajepite	Flores brancas, a casca do tronco é corticeira
	<i>Melaleuca linariifolia</i> Sm.		
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels*	Jambolão	Frutos roxos
Myrtaceae	<i>Syzygium samarangense</i> (Blume) Merr. & L.M. Perry	Jambo-rosa	Copa densa, típica, de forma piramidal

Família Botânica	Nome Científico	Nome Comum	Informações
Oleaceae	<i>Fraxinus americana</i> L. *	Árvore-do-céu	Copa de forma variável
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton	Alfeneiro, Ligustro	Cachos de frutos roxos
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L. *	Caramboleira	Folhas verde-claras
Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	Pau-incenso	Copa arredondada
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perk. *	Saguaraji-vermelho	Planta rústica
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb. *	Uva-japonesa	Flores brancas, frutos
Salicaceae	<i>Salix babylonica</i> L.	Chorão-salgueiro	Copa pêndula
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Chorão	Prefere solos úmidos
Sapindaceae	<i>Koelreuteria bipinnata</i> Franch.	Árvore-da-china	Brácteas cor de tijolo
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sabão-de-soldado	Frutos espumam na água
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i> L. *	Caimito	Frutos arroxeados
Sapotaceae	<i>Labramia bojeri</i> A. DC. *	Abricó-da-praia	Frutos amarelos
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk. *	Abiu	Copa densa
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutambo	Copa densa
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. Et Zucc.	Açoita-cavalo-miúdo	Folha esbranquiçada, flores rosadas
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume*	Pau-pólvora	Produce bastante semente
Verbenaceae	<i>Callicarpa reevesii</i> Wall. Ex Walp. *	Callicarpa-roxa	Flores atraem beija-flores
Verbenaceae	<i>Cytharexylum myrianthum</i> Cham. *	Pau-de-viola, Pombeiro	Frutos vermelhos em grande quantidade

Relação nº 1 – Espécies arbóreas e arbustivas recomendadas para áreas verdes e calçadas com restrições de espaço

As informações a seguir referem-se a nome botânico e família botânica à qual pertence a espécie, nome comum, país de origem e características próprias da espécie.

Caesalpinia pulcherrima: leguminosa – flamboyantzinho. América tropical. Flores em cachos vermelhos, várias vezes por ano. Na variedade flava, as flores são amarelas. Possui espinhos.

Callicarpa reevesii: verbenácea – callicarpa. Ásia. Flores em cachos densos, arroxeados, de fevereiro a abril. Frutos pequenos, branco-arroxeados, apreciados por pássaros.

Camelia japonica: teácea – camélia. Ásia. Flores róseas, vermelhas ou brancas, de março a agosto. Multiplica-se vegetativamente por estaquia e alporquia. Crescimento lento.
Cassia bicapsularis: leguminosa – canudo-de-pito. Nativa. Flores em cachos amarelos, de janeiro a junho.

Dombeya burgessiae: esterculiácea – astrapeia-branca. África. Flores brancas com o centro róseo, de abril a agosto, muito visitadas por abelhas. Multiplicação vegetativa por estaquia e alporquia.

Dombeya spectabilis: esterculiácea – astrapeia branca. África. Flores brancas, de abril a agosto, muito visitadas por abelhas. Multiplicação por estaquia ou alporquia.

Dombeya wallichii: esterculiácea – astrapeia rosa. Madagascar. Flores róseas em inflorescências pendentes, de abril a agosto, muito visitadas por abelhas. Multiplicação por estaquia ou alporquia.

Erythrina speciosa: leguminosa – eritrina candelabro. Nativa. Inflorescências ascendentes, vermelhas, de junho a setembro, muito visitada por pássaros. Existe uma variedade de flores róseas e brancas. Possui espinhos.

Eucalyptus ficifolia: mirtácea – eucalipto-vermelho. Austrália. Flores vermelhas de setembro a março. Crescimento lento.

Grevillea banksii var. *Forsteri*: proteácea – grevílea-anã. Austrália. Inflorescências vermelhas, densas, durante quase o ano todo. Muito visitada pelos beija-flores.

Hibiscus pernambucensis: malvácea – algodão-do-brejo. Nativa. Floresce de agosto a janeiro. Flores amarelas.

Hibiscus rosa-sinensis: malvácea – hibisco-da-china. Ásia. Flores grandes, vermelhas, róseas, amarelas, alaranjadas ou brancas, durante quase o ano todo. Multiplicação por estaquia ou alporquia.

Lagerstroemia indica: litrácea – resedá. Ásia. Flores em cachos densos, róseos, brancas ou roxeadas, de outubro a março, Tronco bronzeado, liso. Multiplicação por estaquia ou alporquia.

Callistemon viminalis: mirtácea – escova-de-garrafa. Austrália. Copa pêndula. Flores vermelhas de junho a setembro Ligustrum sinense: oleácea – alfaneiro-da-china. Ásia Inflorescências brancas de dezembro a março. Frutos arroxeados apreciados por pássaros. Multiplicação por sementes ou vegetativa por estaquia e alporquia.

Populus alba: salicácea – choupo-branco. Europa e Ásia. Folhas ornamentais, brancas na página inferior. Típico de regiões alpinas. Multiplicação por estaquia ou alporquia.

Sena macranthera: Caesalpiniaceae – manduirana, aleluia. Nativa. Flores amarelas, em dez-abril. Frutifica em maio-agosto. Copa arredondada. Crescimento rápido.

Senna multijuga: Caesalíniaceae – paucigarra. Nativa. Flores amarelas, dez-abril. Copa arredondada.

Tabebuia avellaneda var. *paulensi*: bignoniácea – ipê-rosa-anão. Nativa. Flores róseo-arroxeadas, de abril a junho. Flor símbolo do Estado de São Paulo.

Tabebuia chrysotricha: bignoniácea. ipê-amarelo-do-cerrado. Nativa. Flores amarelas entre agosto e setembro.

Inúmeras espécies de porte baixo são encontradas em estado nativo ou compondo arboretos em parques botânicos. Quando são encontrados os exemplares, recomenda-se que sejam multiplicados, preservando as espécies. Destacam-se as seguintes:

Acosmium sub-elegans: leguminosa – chapadinha. Nativa. Inflorescências brancas. Crescimento lento.

Alectryon tomentosum: sapindácea – titoki. Ásia. Folhagem ornamental, copa globosa, frutos vermelhos ornamentais apreciados por pássaros.

Andira anthelmia, *A. fraxinifolia*, *A. parvifolia*: leguminosas – angelim. Flores róseo-arroxeadas. Espécies nativas, de crescimento lento.

Bauhinia bongardi: leguminosa – unha-de-vaca. Nativa. Flores brancas.

Caesalpinia gardneriana, *C. pyramidalis*: leguminosa – catingueira. Nativas. Cesalpinia-do-méxico. Inflorescências amarelas.

Casearia inaequilatera, *C. sylvestris*: flacurtiácea – guaçatonga. Nativa. Flores diminutas ao longo dos ramos, brancas. Frutos apreciados por pássaros.

Cassia macranthera: leguminosa – fedegoso-do-rio. Nativa. Inflorescências amarelas.

Coutarea hexandra: Rubiácea – quina-quina. Nativa. Flores róseas.

Dodonaea viscosa: Sapindácea – vassoura-vermelha. Nativa. Folhagem ornamental, flores amarelo-esverdeadas, frutos e tronco ornamentais vermelhos.

Eriotheca gracilipes: bombacácea – embiruçu-mirim. Nativa. Flores brancas.

Erythrina humeana: leguminosa – eritrina. África. Inflorescências vermelhas, pendentes.

Esenbeckia febrífuga: Rutácea – mamoinha. *E. grandiflora* - guaxupita. Nativa. Flores brancas.

Galipea jasminiflora: rutácea – jasmim-do-mato. Nativa. Inflorescências brancas muito perfumadas.

Helietta longifoliata: rutácea – osso-de-burro. Nativa. Flores cor de creme.

Jacaranda brasiliensis, *J. oxyphylla*, *J. puberula*, *J. semiserrata*: Bignoniácea – caroba. Nativa. Inflorescências róseo-arroxeadas.

Maytenus alaternoides: celastrácea – cafezinho. Nativa. Flores brancas e frutos apreciados por pássaros.

Metrodorea nigra: rutácea – chupa ferro. Nativa. Flores avermelhadas.

Myrciaria spp.: mirtácea – cambuí. Nativa. Diversas espécies de tronco marmorizado, avermelhado, flores brancas e frutos apreciados por pássaros.

Ouratea castanaefolia: ocnácea. Nativa. Folhas ornamentais e inflorescências amarelas.

Randia latifolia: rubiácea – limão do mato. Nativa. Flores brancas, muito perfumadas.

Stiffia parviflora: composta – estífea branca. Nativa. Inflorescências brancas, densas.

Trichilia weddellii: meliácea – catiguá. Nativa. Flores creme-amareladas.

Vitex montevidensis: verbenácea – tarumã. Nativa. Flores brancas.

Relação nº 2 - Espécies de palmeiras recomendadas para composição paisagística de áreas verdes.

Espécies com estipe de porte médio e alto, folhas pinadas *Archontophoenix cunninghamiana*. Seafórtia – Austrália. Estipe cilíndrico, anelado, frutos vermelhos.

Attalea compta: Indaiá-do-litoral – Folhas longas, planas. Frutos castanhos.

Attalea dubia: Indaiá-do-litoral – Folhas longas, crespas. Frutos amarelados.

Caryota urens: Rabo-de-peixe, Cariota – Ásia. Folhas grandes com folíolos deltóides. Frutos urticantes.

Chrysalidocarpus lucubensis. Areca-de-Lucuba – Madagascar. Tronco esbranquiçado, anelado. Folhas crespas.

Elais guineensis: Dendezeiro – África. Folhas longas, crespas. Fruto vermelho e preto.

Elais guineensis: Dendezeiro – África. Folhas longas, crespas. Fruto vermelho e preto.

Euterpe edulis: Juçara – Nativa. Palmito vistoso, folhas planas de folíolos pendentes. Frutos pretos.

Phoenix canariensis. Tamareira das Canárias – Ilhas Canárias. Tronco espesso, folhas grandes, planas. Frutos amarelos.

Phoenix rupicola. Tamareira das pedras – Índia. Folhas recurvadas, planas. Frutos vermelhos.

Ptychosperma elegans. Austrália – Tronco esbelto, folhas planas. Frutos vermelhos.

Roystonea borinquena. Palmeira Coca-Cola. – Porto Rico. Tronco sinuoso. Folhas grandes, crespas. Frutos cor-de-vinho.

Roystonea oleracea: palmeira imperial – Caribe. Tronco cilíndrico, uniforme.

Folhas grandes, planas. Frutos cor-de-vinho.

Roystonea regia: palmeira real – Cuba. Tronco sinuoso, irregular. Folhas grandes, crespas. Frutos cor-de-vinho.

Syagrus oleracea: guariroba – Nativa. Tronco claro, fissurado. Folhas crespas. Frutos verde-amarelados.

Syagrus romanzoffiana: jerivá – Nativa. Tronco variável, esbelto ou espesso. Folhas crespas. Frutos amarelos.

Veitchia montgomeryana: veitchia – Origem desconhecida. Folhas planas, frutos vermelhos.

Espécies com estipe de porte médio, folhas em leque

Coccothrinax alta. Porto Rico – Estipe esbelto, elegante. Frutos pretos.
Copernicia alb. Carandá – Nativa. Frutos pretos.

Copernicia prunifera: carnaúba – Nativa. Frutos pretos.

Latania verschaffelti: latânia – Ilhas Mascarenas. Folhas avermelhadas. Frutos castanho-esverdeados.

Livistona decipiens Austrália – Estipe. Estipe claro. Frutos pardacentos.

Livistona hoogendorpii: malásia – Estipe revestido pelas bases dos pecíolos. Frutos azuis.

Livistona rotundifolia: malásia – Tronco anelado. Frutos vermelhos.

Sabal glaucesces: sabal azulado – Caribe. Folhas azuladas na superfície inferior. Frutos pretos.

Washingtonia filifera Palmeira saia da Califórnia–Estados Unidos. Tronco ornamental revestido pelas bases castanho-bronzeadas

dos pecíolos. Folhas secas revestem o tronco por dezenas de anos. Frutos pardos.

Washingtonia robusta Palmeira saia do México – Tronco dilatado na base, com características semelhantes às da espécie anterior.

Espécies com estipe baixo, folhas pinadas
Butia capitata. Butiá – Nativa. Folhas planas, recurvadas. Frutos amarelados.

Butia capitata var. *odorata*. Butiá cinzento – Nativa. Folhas acinzentadas, planas, recurvadas. Frutos amarelos, suculentos, perfumados.

Butia eriospatha. Butiá felpudo – Nativa. Folhas planas, recurvadas. Espata felpuda. Frutos verde-amarelados.

Phoenix roebelinii. Tamareira-de-jardim – África. Folhas planas. Frutos roxo escuros.

Espécies com estipe baixo, folhas em leque

Livistona chinensis – China. Palmeira leque. Frutos verde-arroxeados, brilhantes.

Livistona australis – Austrália. Estipe revestido por tecido fibroso e pelas bases dos pecíolos. Frutos verde-arroxeados, brilhantes.

Sabal Palmeto – Estados Unidos. Estipe revestido pelas bases dos pecíolos, formando um desenho. Frutos pretos.

Sabal mexicana. Sabal-do-México. Estipe espesso revestido pelas bases dos pecíolos. Frutos pretos.

Sabal texana. Sabal-do-Texas – Estados Unidos. Tronco revestido pelas bases

Trachycarpus fortunei - China. Tronco revestido por tecido fibroso, denso, escuro. Frutos reniformes, verde-acinzentados.

Trithrinax brasiliensis. Carandaí – Nativa. Tronco revestido por pelos densos, semelhantes a espinhos. Frutos verde-amarelados.

CRÉDITOS

Coordenação:

Emerson Santos

Supervisão:

Ana Carolina Breda e Alves

Consultores:

Marcelo Crestana

José Flávio Guardia

Diagramação:

Agência Pepper

Ilustração da capa:

Agência Pepper

Fotos e ilustrações de capítulos:

Marcelo Crestana

José Flávio Guardia

César Diniz

Revisão ortográfica e gramatical:

Lupa Texto

Participação:

Davi Wuo de Abreu

Ellen Dayse Rezende

Flávia Simião de Oliveira

Maria Helena Ludovico Soledade

Paulo J. Tavares Lima

Paulo Roberto S. Rocha

Thiago Alves Salles

