

Manual técnico de poda de árvores



Prefeitura de São Paulo
Secretaria do Verde e do Meio Ambiente
Secretaria de Coordenação das Subprefeituras

Novembro | 2012

Manual técnico de poda de árvores



Prefeitura de São Paulo
Secretaria do Verde e do Meio Ambiente
Secretaria de Coordenação das Subprefeituras

Índice

| | |
|---|-----------|
| 1. Introdução | 6 |
| 2. Poda | 7 |
| 2.1. Porque podar?..... | 7 |
| 2.2. Conseqüências da poda..... | 8 |
| 2.3. Poda adequada..... | 9 |
| 2.4. Medidas para minimizar a necessidade de podas..... | 10 |
| 3. Aspectos anatômicos e fisiológicos | 11 |
| 3.1. Parte subterrânea..... | 11 |
| 3.1.1. Desenvolvimento e função da raiz..... | 11 |
| 3.2. Parte aérea..... | 12 |
| 3.2.1. Arquitetura da copa..... | 12 |
| 3.2.2. Morfologia da base dos galhos..... | 15 |
| 3.2.3. Ramos epicórmicos..... | 17 |
| 3.2.4. Compartimentalização..... | 17 |
| 3.3. Época de poda..... | 19 |
| 3.3.1. Fenologia..... | 19 |
| 3.3.2. Padrões de repouso..... | 19 |
| 3.3.3. Quando realizar a poda?..... | 20 |
| 4. Tipos e técnicas de poda | 21 |
| 4.1. Tipos de poda..... | 21 |
| 4.2. Técnicas de poda..... | 23 |
| 4.3. Poda de árvores adultas..... | 26 |
| 4.3.1. Curativos..... | 27 |
| 4.4. Poda de árvores jovens..... | 27 |
| 4.4.1. Mudas recém-plantadas..... | 30 |
| 4.4.2. Seleção de ramos permanentes..... | 30 |
| 4.5. Poda de raiz..... | 32 |

| | |
|--|-----------|
| 5. Certo e errado da poda..... | 35 |
| 6. Ferramentas de poda e equipamentos de segurança | 38 |
| 6.1. Ferramentas de poda | 38 |
| 6.2. Equipamentos de segurança..... | 40 |
| 7. Procedimentos para execução da poda..... | 43 |
| 7.1. Vistoria prévia, autorização e publicação | 43 |
| 7.2. Limitação do trânsito de veículos e pedestres..... | 44 |
| 7.3. Planejamento de podas..... | 44 |
| 7.4. Rede aérea | 44 |
| 8. Fauna e poda | 45 |
| 8.1. Avifauna | 45 |
| 8.1.1. Período de reprodução das aves..... | 45 |
| 8.1.2. O que fazer quando encontrar um ninho em atividade | 47 |
| 8.1.3. Bons motivos para protegermos as aves e seus ninhos | 48 |
| 8.2. Morcegos | 48 |
| 8.2.1. Motivos para não se exterminar os morcegos | 49 |
| 8.2.2. Os morcegos são uma ameaça para a população? | 50 |
| 8.2.3. Informações..... | 50 |
| 8.3. Abelhas e vespas | 51 |
| 9. Recomendações para palmeiras..... | 52 |
| 10. Legislação | 53 |
| 10.1. Principal legislação vigente sobre poda de árvores no município de São Paulo | 55 |
| Glossário..... | 57 |
| Bibliografia..... | 58 |

1. Introdução

Desde sua primeira edição em 2005, o Manual Técnico de Poda muito contribuiu para adequar e padronizar os procedimentos de poda nas árvores do município de São Paulo, especialmente as localizadas nos logradouros públicos. Com a experiência acumulada nos anos seguintes, surgiu a necessidade de complementar suas informações, dando origem a esse novo manual.

O ponto mais relevante abordado nesta edição é a importância de podar a árvore enquanto esta ainda pode ser considerada jovem, pois o corte é uma injúria a um organismo vivo, e quanto menor for essa ação mais rapidamente a árvore irá responder, formando um indivíduo saudável que contribuirá para a consolidação de uma floresta urbana adequada.

A visão de uma intervenção precoce na árvore já é uma realidade seguida pela Prefeitura do Município de São Paulo. As árvores são acompanhadas durante seu crescimento, permitindo que desenvolvam uma estrutura forte, compatível com o ambiente urbano, e garantindo-lhes maior longevidade, entregando à cidade uma cobertura arbórea mais eficiente.

O manual é composto por textos técnicos e ilustrações sobre as características das árvores e seu desenvolvimento sob o ponto de vista da necessidade de poda no ambiente urbano, além da descrição dos principais tipos e técnicas de poda que deverão ser realizadas ao longo da vida de uma árvore.

Traz ainda informações sobre a execução da poda, indicando ferramentas e materiais adequados com especial atenção às questões de segurança. Um capítulo é dedicado à legislação, que norteia todas as ações de poda de árvores na cidade de São Paulo.

As orientações contidas neste trabalho subsidiarão as ações dos profissionais que atuam diretamente no trato com a arborização.



Todos os procedimentos e técnicas citadas neste Manual devem ser revisitos e reeditados sempre que através de seu uso se mostrarem ultrapassados para o fim ao qual se destinam.

2. Poda

Definida como a retirada parcial de ramos da planta, a poda modifica sua estrutura e conseqüentemente seu estado de desenvolvimento. Trata-se de uma técnica agrônômica/florestal que, dependendo dos espécimes arbóreos nos quais é aplicada, tem finalidades certas e específicas.

Em árvores urbanas, na essência, a poda é a eliminação oportuna de ramificações de uma parte da planta, com vistas a proporcionar seu desenvolvimento saudável e compatível com o espaço físico onde existe.

2.1. Por que podar?

Com a finalidade de conservar e melhorar a qualidade ambiental urbana, ações de manejo como o plantio, o transplante, a poda ou mesmo o corte total das árvores são estratégias para a harmonização dinâmica entre os elementos construídos e os elementos naturais.

Depois do adequado planejamento da arborização urbana, a poda é considerada um dos principais instrumentos usados entre as formas de manejo do exemplar de porte arbóreo para compatibilizar a estrutura do vegetal ao convívio humano urbano.

A poda na arborização urbana visa basicamente conferir à árvore uma forma adequada durante o seu desenvolvimento, eliminar ramos mortos, danificados, doentes ou praguejados; remover partes da árvore que colocam em risco a segurança das pessoas e retirar partes da árvore que interferem ou causam danos permanentes às edificações ou aos equipamentos urbanos.

Vale lembrar que o manejo adequado em plantas jovens é capaz de minimizar interferências mais drásticas para os exemplares arbóreos adultos como: a poda, o transplante ou o corte, devido ao seu desenvolvimento inadequado ou seu estado fitossanitário prejudicado por danos provocados em sua estrutura ou metabolismo, tornando-a mais dispendiosa e mais trabalhosa.

Nos termos da Lei Municipal nº 10.365/87 os pedidos de poda só serão autorizados segundo critérios especificados em seu artigo 11. Pode ser indeferida a solicitação de poda baseada somente em justificativa ou motivação não contemplada na legislação, como por exemplo: queda de folhas, entupimento de calha ou laje, visualização de paisagem ou imóvel, sombreamento, presença de insetos ou fauna, dimensão da árvore ou interferência com transmissão de dados sem fio (raios infravermelhos, lasers, microondas, rádio etc.).

2.2. Consequências da poda

Como seres vivos, as árvores possuem um padrão de desenvolvimento determinado pelas características genéticas de sua espécie e são influenciadas pela disponibilidade dos recursos ambientais como espaço, luz, água e nutrientes. A estrutura saudável do exemplar arbóreo interfere na sua capacidade de resiliência e de resistência às dificuldades de se manter num ambiente que não é o seu natural.

O equilíbrio funcional e estrutural nas relações entre os órgãos de uma árvore, como o caule, as raízes e as folhas, é essencial para o bom desenvolvimento do exemplar, uma vez que possuem basicamente funções relacionadas à estabilidade, sustentação, respiração e nutrição.

Quando feita de forma adequada, a poda, ao expor tecidos internos, ativa mecanismos metabólicos próprios para impedir a contaminação por agentes patogênicos como fungos, bactérias e insetos causadores da degradação desses tecidos, permitindo que o indivíduo promova a cicatrização e prossiga o desenvolvimento saudável. Esses mecanismos metabólicos

ativados constituem um processo de proteção natural que recebe o nome de compartimentalização da lesão.

Quanto mais jovem for o ramo podado melhor será a capacidade de recuperação. Essa capacidade diminui ao longo do seu desenvolvimento, pois ramos mais velhos apresentam maior parte de tecido com células mortas no centro, o que pode prejudicar a compartimentalização do lenho. Quanto mais ativo for o metabolismo, mais rapidamente se processará a compartimentalização.

Quando realizada de forma inadequada, a poda também pode provocar um desequilíbrio entre a superfície assimilatória da copa (folhas) e a superfície de absorção de água e nutrientes (raízes finas), causando perda de sistema radicular proporcional à perda da copa. Em algumas espécies, como reação à poda inadequada de ramo(s), a planta tenderá a recompor a folhagem original a partir do desenvolvimento de gemas epicórmicas. Os galhos ou eixos produzidos a partir destas gemas possuem uma ligação deficiente com sua base e constituirão um novo fator de risco com o passar do tempo, exigindo nova ação de manutenção.

2.3. Poda adequada

Para obter melhores garantias de uma poda bem feita e adequada, deve-se considerar:

1. O estágio de desenvolvimento da árvore, entre jovem e madura, para a escolha do tipo de poda mais adequado;
2. A característica natural (genética) de desenvolvimento da copa e raízes;
3. O estado fenológico (repouso, enfolhamento, floração, frutificação) para a decisão de melhor período para a realização da poda;
4. As interrelações da fauna e flora urbana;
5. A poda é uma injúria provocada pelo homem;

6. Deve-se permitir o desenvolvimento saudável da planta após a sua realização;
7. A poda de raízes é uma ação não recomendada;
8. Cuidados com a segurança são essenciais e obrigatórios;
9. Sempre consultar a legislação local;
10. Ser realizada por pessoa ou empresa competente.

Cada uma dessas considerações será discutida em tópicos a seguir.

2.4. Medidas para minimizar a necessidade de podas

Sendo a poda uma injúria à árvore, que causa uma série de reações fisiológicas no indivíduo e expõe seus tecidos internos ao ataque de organismos patogênicos, é importante considerar medidas alternativas a essa prática, que devem ser preferidas visando preservar a integridade da planta.

Uma das medidas mais eficientes é a escolha correta da espécie a ser plantada, observando a interação de porte, arquitetura de copa e hábito do sistema radicular com o local de plantio.

A utilização de mudas de qualidade, saudáveis, com copas bem conduzidas, torrões bem formados e livres de raízes enoveladas também é fundamental na consolidação e pleno desenvolvimento da árvore, minimizando as intervenções de poda. Para maiores informações sobre o plantio, consulte o Manual Técnico de Arborização Urbana.

A realização de podas iniciais (formação e condução) de maneira correta diminui a frequência, a severidade e a intensidade de futuras podas nas árvores adultas. Árvores jovens têm uma capacidade de regeneração maior que árvores adultas, além da poda apresentar menor custo operacional.

Em locais onde a árvore está em conflito com o mobiliário urbano (postes de sinalização e iluminação, rede elétrica, semáforos, tubulação subterrânea etc), considerar a possibilidade de realocação ou adequação desse mobiliário ao invés de podar a árvore.

Tanto no projeto original como em reformas de edificações, podem ser adotadas soluções arquitetônicas para resolver problemas como, por exemplo, entupimento de calhas e ralos por folhas com aplicação de telas filtro, uso de ralos convexos e não uso de platibandas; danos ao passeio público podem ser contornados com soluções de elevação do piso e aumento da área permeável para o desenvolvimento das raízes.

3. Aspectos anatômicos e fisiológicos

3.1. Parte subterrânea

3.1.1. Desenvolvimento e função da raiz

O crescimento das raízes é quase constante, porém sua velocidade depende das condições ambientais do solo. Inicialmente, o crescimento da raiz é em profundidade, visando alcançar camadas de solo menos sujeitas à flutuação de umidade. Posteriormente, desenvolvem-se raízes de crescimento horizontal mais próximas à superfície do solo para absorção de nutrientes. No mínimo 80% da biomassa de raízes está nos primeiros 20 cm de solo, incluindo-se todos os tipos de raízes. Isto ocorre mesmo em plantas com raízes pivotantes pronunciadas. Quando a biomassa aérea aumenta algumas raízes passam a ser fundamentais na sustentação do tronco. Para cumprir esta função, crescem em diâmetro e de forma excêntrica devido à menor resistência do solo.

De acordo com seu diâmetro, as raízes podem ser classificadas em cinco tipos:

- ▶ **Raízes finas:** menor que 2 mm;
- ▶ **Raízes flexíveis:** entre 2 e 5 mm;
- ▶ **Raízes lignificadas:** 5 a 10 mm;
- ▶ **Raízes grossas:** 10 a 20 mm;
- ▶ **Raízes fortes:** maior que 20 mm.

Para o desenvolvimento e funcionalidade das raízes, três determinantes ambientais adquirem importância fundamental: água, aeração e temperatura na rizosfera. Para a manutenção adequada destes fatores, é imprescindível que o solo tenha boa velocidade de drenagem, capacidade de retenção de água, ausência de agentes compactantes e presença de cobertura (vegetada ou folhagem seca/morta).

As raízes tem funções como:

- ▶ **Fixação** que confere resistência às forças de distensão e compressão;
- ▶ **Absorção** de água e nutrientes;
- ▶ **Reservatório** de nutrientes;
- ▶ **Ancoragem** para resistência às forças de tensão (ação do vento).

3.2. Parte aérea

3.2.1. Arquitetura da copa

A estrutura de uma árvore, suas raízes, tronco, galhos e folhas, não é produto de processos aleatórios, todas as características de porte, forma da copa, disposição de folhas e flores já estão pré-definidas na semente, antes da germinação.

Estas características estruturais são comuns aos indivíduos de uma mesma espécie, recebendo o nome de modelo arquitetônico da espécie. A arquitetura de uma árvore plantada isoladamente é diferente de quando o indivíduo arbóreo cresce em uma floresta. É preciso conhecer previamente uma árvore saudável para definir com maior precisão a necessidade e o momento de intervenção (poda) bem como as partes a serem eliminadas. Desta forma, pode-se prolongar o tempo de residência de espécies arbóreas nos vários nichos urbanos onde estão inseridas, considerando-se todos os fatores ambientais imediatos que regem o seu desenvolvimento (poluição, ação predatória, choques mecânicos, aeração do solo etc).

O padrão de desenvolvimento (arquitetura) de uma árvore é dado pela lon-

gevidade e direção do meristema apical. Quando o crescimento do meristema apical é indefinido em altura dará origem a um tronco vertical, retilíneo e característico das espécies de desenvolvimento monopodial, estando toda ramagem ligada a esse tronco, que é seu eixo de crescimento.

Quando o crescimento do meristema apical é limitado há surgimento de brotações laterais, originando troncos simpodiais, nos quais um ramo dá origem a outros.

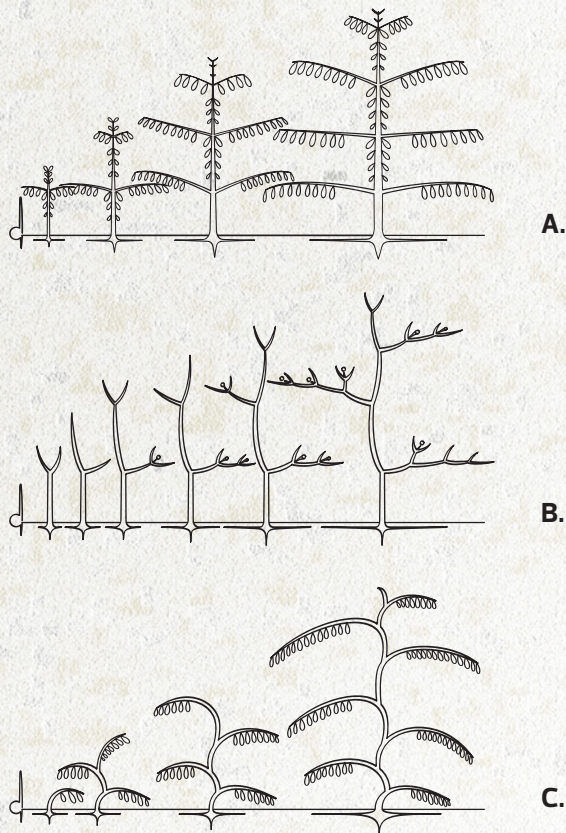


Figura 1 – Modelos arquitetônicos de espécies arbóreas.

A – eixo principal ortotrópico, monopodial (*Araucaria angustifolia*); **B** – eixo principal ortotrópico, simpodial (*Tabebuia alba*); **C** – eixos plagiotrópicos (*Delonix regia*).

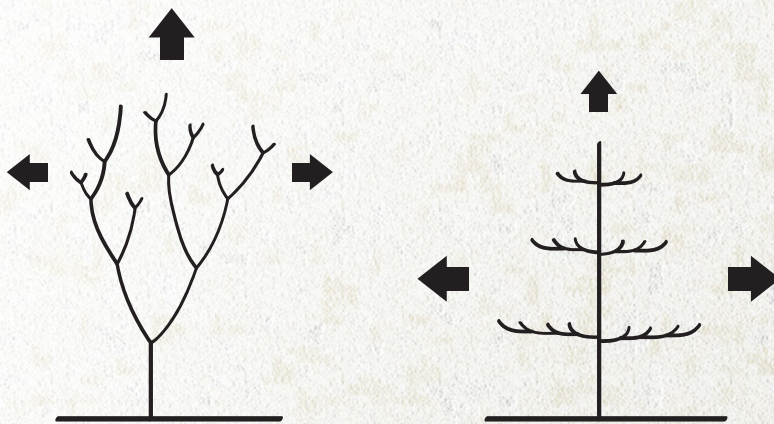


Figura 2 – Modelos de copa de ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*) e sombreiro (*Terminalia catappa*). A largura das setas indica as taxas de crescimento.

Outra característica dos meristemas é a direção do crescimento, fundamental para a definição da copa (e do tronco) das árvores. Quando os meristemas crescem para o alto, verticalmente, a árvore tem crescimento denominado ortotrópico. Em outras espécies, os meristemas crescem horizontalmente, ou obliquamente, tendo, portanto crescimento plagiotrópico.

Os modelos arquitetônicos são diferenciados para cada espécie devido às suas exigências ecológicas distintas. A arquitetura da copa representa uma estratégia de ocupação de espaço no ambiente florestal, para melhor utilizá-lo de acordo com as características fisiológicas da espécie.

Sob esse foco, a poda deve ser executada para conduzir a parte aérea (copa) de uma árvore no sentido de ocupar o espaço disponível e apenas excepcionalmente para reduzir ou delimitar o seu volume. Assim, evita-se que a mesma seja “mutilada” por podas drásticas ou executadas com imperícia.

3.2.2. Morfologia da base dos galhos

A poda, sendo a retirada de galhos de uma árvore, é uma ação que provoca lesões e, como todo ser vivo, a árvore tem mecanismos e processos de defesa para reduzir os riscos de morte após uma ação traumática.

Conhecer as características importantes dos galhos e suas funções em relação ao resto da árvore contribui para que a ação de poda seja menos traumática. A análise da morfologia da base dos galhos permite avaliar a atividade metabólica das folhas do galho, definindo o ponto mais correto para o corte.

Os elementos básicos da base do galho são:

- ▶ **crista da casca:** originada do acúmulo de casca na parte superior da base do galho, na inserção no tronco. Devido ao crescimento em diâmetro do tronco e do galho, adquire desenho de meia-lua, com as pontas voltadas para baixo;
- ▶ **colar:** é a porção inferior da base do galho, na inserção do tronco. Quando é pouco perceptível, com clara e harmônica passagem do

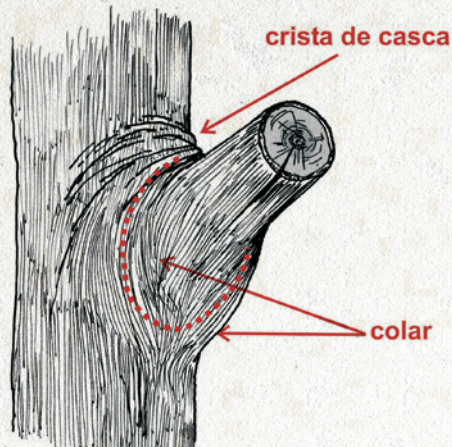


Figura 3 - Crista e Colar.

tronco para o galho, está em franca atividade assimilatória. Quando o colar se destaca do tronco, sendo claramente visível, o galho está em processo de rejeição, embora ainda possa ter folhas verdes e brotações novas. Este entumescimento do colar é consequência do aumento do metabolismo na região e dos mecanismos de defesa para compartimentalizar a lesão que fatalmente ocorrerá com a morte do galho e sua quebra.

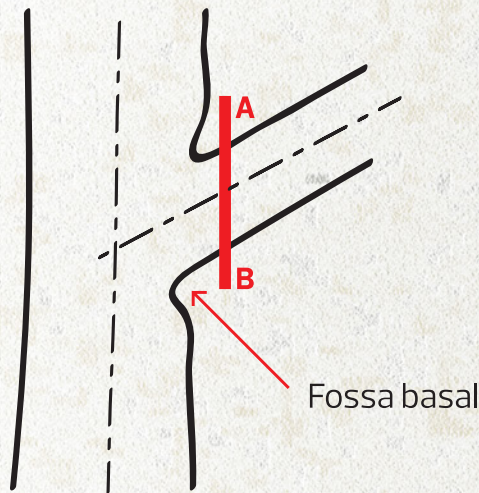


Figura 4 – Fossa basal. A linha A-B corresponde ao plano de corte.

► **fossa basal:** é o colar inverso, ou seja, uma depressão no tronco abaixo da base do galho. Quando presente indica uma falta de fluxo de seiva elaborada do galho para o tronco, mesmo com folhas vivas realizando fotossíntese. O galho já não contribui para o crescimento da árvore, estando prestes a secar.

O processo de compartimentalização ocorre tendo como base as células do colar. O colar, localizado na base do galho tem função de barreira protetora ativa e sendo lesionado perderá sua eficiência protetora, permitindo a penetração de microrganismos pelas células adjacentes ao lenho (células lesionadas).

3.2.3. Ramos epicórmicos

A poda provoca um desequilíbrio entre a superfície assimilatória da copa (folhas) e a superfície de absorção de água e nutrientes (raízes finas). A reação da árvore será de recompor a folhagem original, a partir de gemas epicórmicas. Os galhos produzidos a partir destas gemas possuem uma ligação deficiente com sua base, constituindo fator de risco mais tarde.

A poda severa produz uma profusão de brotos epicórmicos, que causam transtornos e devem ser removidos. Não sendo parte do modelo arquitetônico causarão problemas futuros.

Evitam-se ramos epicórmicos com podas menos severas e na fase jovem da árvore, que é quando as árvores possuem boa capacidade de desenvolvimento das gemas na parte externa da copa.

3.2.4. Compartimentalização

Durante o ciclo de vida de uma árvore basicamente dois sistemas de defesa são consolidados para protegê-la de agressões, como a poda. Estes sistemas de defesa atuam na região da casca e na região do lenho.

Na região da casca, qualquer ferimento irá promover o aparecimento de uma nova periderme, chamada periderme necrofilática. Esta nova periderme impede que micro-organismos invadam o ferimento e atinjam os tecidos mais internos da casca. Quando o ferimento é mais profundo, o lenho, próximo às lesões, sofre alterações que o tornam imune ao ataque microbiano. Assim, é desnecessário e mesmo contra indicado o uso de produtos inibidores de atividade microbiana após a realização da poda.

A eficiência desse mecanismo de defesa é visível após algum tempo, através da formação do calo cicatricial. Este calo se inicia pelas extremidades da lesão, em direção ao centro da mesma, e é um indicativo seguro da qualidade de uma poda.

Quando o lenho é agredido por um ferimento, ou por invasão microbiana, é sinal de que a proteção dada pela periderme necrofilática foi rompida. Neste ponto, adquire importância o mecanismo de defesa do lenho chamado de compartimentalização, processo que ocorre no tecido vegetal lesionado. Alterações químicas no interior das células atacadas e formação de novas células para recompor parcialmente a estrutura afetada caracterizam a compartimentalização que pode ser dividida em quatro etapas:

Reação 1: As células afetadas, antes de perderem sua função (vida), ou aquelas que estão próximas à lesão, alteram seu metabolismo, passando a produzir taninos, complexos pouco solúveis que recobrem as paredes celulares alterando a cor do lenho;

► **Reação 2:** Os vasos que dão acesso aos galhos são bloqueados por resinas, látex ou gomas e tiloses;

► **Reação 3:** Aumenta a atividade metabólica das células adjacentes à lesão, que são enriquecidas com açúcares. O câmbio passa a produzir mais células parenquimáticas e o metabolismo destas muda para a síntese de substâncias antibióticas, polifenóis denominados flavonóides;

► **Reação 4:** Multiplicação de células ricas em suberina com maior velocidade para recobrir a lesão.

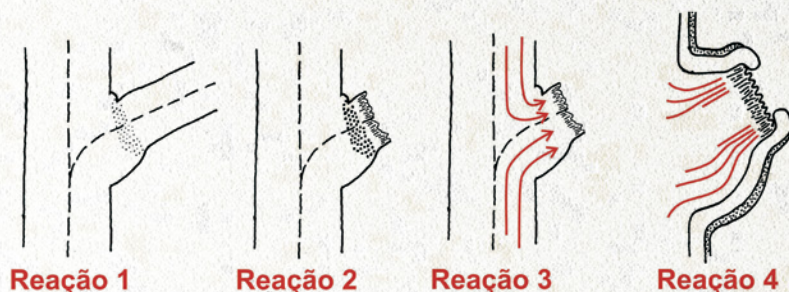


Figura 5 - Processo de compartimentalização.

A compartimentalização é fundamental, pois evita a dispersão da degradação da madeira a partir da superfície do corte. Galhos com células vivas em toda a sua seção transversal conseguem compartimentalizar a lesão através da mudança do metabolismo destas células. Quando os galhos atingem diâmetros maiores e idades mais avançadas, ocorrendo a morte das células no centro do galho, esta compartimentalização é incompleta, trazendo riscos para a estabilidade da árvore. Portanto, a poda deve ser realizada o mais cedo possível, evitando cortar galhos maiores.

3.3. Época de poda

3.3.1. Fenologia

Durante as estações do ano (primavera, verão, outono e inverno) ocorrem alguns fenômenos (fenologia) que se distinguem em fases que determinam o ciclo produtivo de árvores e ocorrem nesta sequência: repouso vegetativo, brotação, floração e frutificação.

Observar e conhecer em qual estação do ano ocorrem as fases descritas acima é importante para decidir qual a melhor época para realização da poda. Em cada uma das fases os eventos são decorrentes de mecanismos fisiológicos, muitos deles influenciados por fatores climáticos, principalmente luz, regime hídrico e temperatura.

3.3.2. Padrões de repouso

Cada espécie apresenta características morfológicas referentes ao período de repouso vegetativo que são reconhecidos em três padrões:

- ▶ **1. Repouso real:** espécies que desprendem as folhas durante a estação do outono–inverno e são denominadas decíduas;
- ▶ **2. Folhagem permanente:** espécies que renovam a folhagem durante todo o ciclo, de maneira quase imperceptível, conhecidas por perenifólias;

► **3. Repouso falso:** espécies que soltam as folhas no outono e inverno, mas logo em seguida florescem, ainda no inverno ou no início da primavera.

Assim, a época ideal de poda pode variar com o padrão de repouso de cada espécie. O momento de realização da poda deve considerar a fase fenológica de maneira que a árvore consiga realizar os processos de cicatrização e que não cause interrupções nas demais fases.

3.3.3. Quando realizar a poda?

Além da fenologia da árvore, o momento da poda será determinado também pelo objetivo a ser alcançado e a dimensão dos ramos que se pretende suprimir, que influenciará o processo de compartimentalização.

Especialmente para as espécies decíduas, a eficiência das reações no processo de compartimentalização depende da época do ano em que ocorrem as lesões. A atividade fisiológica depende principalmente da capacidade de mobilização de substâncias de reserva armazenadas (amido e açúcar), o que está muito relacionado às condições climáticas, pelo ritmo de crescimento da árvore. Além disso, a formação de outras substâncias, fenóis por exemplo, durante as reações na área lesionada requer temperaturas mais elevadas.

Considerando as reações fisiológicas e morfológicas decorrentes de lesões ocorridas pela ação da poda, de maneira geral, são compartimentalizadas de forma mais eficaz durante o período compreendido entre início da primavera e final do verão, do que no inverno, quando o metabolismo é reduzido. Todas as reações nas árvores são menos eficazes no período do inverno em comparação com as demais estações, sendo que nos meses de primavera-verão há um crescimento mais intenso da árvore.

Quanto mais ativo for o metabolismo, mais rapidamente se processará a compartimentalização. O início do período vegetativo é uma época propícia para realização da poda.

4. Tipos e técnicas de poda

Existem diversos tipos de poda possíveis e a escolha mais adequada será aquela que permita o desenvolvimento saudável da planta considerando entre outros, o seu estágio de amadurecimento, capacidade de recuperação, estágio fenológico e equilíbrio estrutural.

A eliminação de ramos deverá seguir uma técnica de corte que considere o tamanho do galho e a posição adequada, de modo que não cause lesões em outras partes da árvore e ocorra a cicatrização completa da casca.

4.1. Tipos de poda

► **1. Poda de formação:** a poda de formação é essencial, pois condiciona todo o desenvolvimento da árvore e sua adaptação às condições em que vai ser plantada definitivamente. É realizada no viveiro.

No viveiro as mudas são produzidas dentro de padrões técnicos, sendo conduzidas no sistema denominado "haste única", que consiste na desbrota permanente num caule único e ereto, até atingir a altura mínima de 2,0 metros.

► **2. Poda de condução:** quando a muda já está plantada no local definitivo, a intervenção deve ser feita com precocidade, aplicando-se a poda de condução. Visa-se, com este método, conduzir a planta em seu eixo de crescimento, retirando os ramos indesejáveis e ramificações baixas, direcionando o desenvolvimento da copa para os espaços disponíveis, sempre levando em consideração o modelo arquitetônico da espécie.

É um método útil para compatibilização das árvores com os fios da rede aérea e demais equipamentos urbanos, prevenindo futuros conflitos.

► **3. Poda de limpeza:** é realizada para eliminação de ramos secos, senis e mortos, que perderam sua função na copa da árvore e representam riscos devido a possibilidade de queda e por serem foco de problemas fitossanitários. Também devem ser eliminados ramos ladrões e brotos de raiz, ramos epicórmicos, doentes, praguejados ou infestados por ervas parasitas, além da retirada de tocos e remanescentes de poda mal executadas. Estes galhos podem em algumas circunstâncias ter dimensões consideráveis, tornando o trabalho mais difícil do que na poda de formação.

► **4. Poda de correção:** visa eliminar problemas estruturais, removendo partes da árvore em desarmonia ou que comprometam a estabilidade do indivíduo, como ramos cruzados, codominantes e aqueles com bifurcação em V, que mantêm a casca inclusa e formam pontos de ruptura. Também é realizada com o objetivo de equilibrar a copa.

► **5. Poda de adequação:** é empregada para solucionar ou amenizar conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização, como por exemplo, rede de fiação aérea, sinalização de trânsito e iluminação pública. É utilizada para remover ramos que crescem em direção a áreas edificadas, causando danos ao patrimônio público ou particular.

Entretanto, antes de realizar essa poda, é importante verificar a possibilidade de realocação dos equipamentos urbanos que interferem com a arborização (troca de rede elétrica convencional por rede compacta, isolada ou subterrânea, deslocamento de placas e luminárias, redução da altura dos postes de iluminação, cerca elétrica etc).

► **6. Poda de levantamento:** consiste na remoção dos ramos mais baixos da copa. Geralmente é utilizada para remover partes da árvore que impeçam a livre circulação de pessoas e veículos. É importante restringir a remoção de ramos ao mínimo necessário, evitando a retirada de galhos de diâmetro maior do que um terço do ramo no qual se origina, bem como o levantamento excessivo, que prejudica a estabilidade da árvore e pode provocar o declínio de indivíduos adultos.

► **7. Poda de emergência:** é realizada para remover partes da árvore como ramos que se quebram durante a ocorrência de chuva, tempestades ou ventos fortes, que apresentam risco iminente de queda, podendo comprometer a integridade física das pessoas, do patrimônio público ou particular.

Apesar do caráter emergencial, sempre que possível deve ser considerado o modelo arquitetônico da árvore, visando um restabelecimento do desenvolvimento da copa e minimizando riscos posteriores.

4.2. Técnicas de poda

Independentemente do tipo de poda a ser executada, a técnica utilizada é a mesma para todas, sempre respeitando a crista e o colar, o tamanho dos ramos e realizando-a em três cortes.

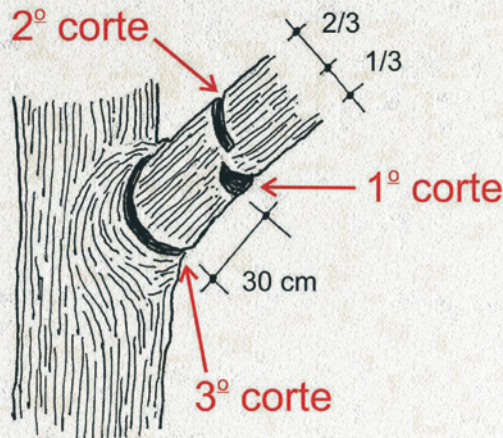


Figura 6 – Técnica dos três cortes.

Através do posicionamento do primeiro e segundo corte e com auxílio de cordas, é possível direcionar a queda do ramo, desviando de obstáculos.

O terceiro corte deve preservar o colar e a crista da casca intactos para que sejam garantidas as condições fisiológicas necessárias para o fechamento do ferimento.

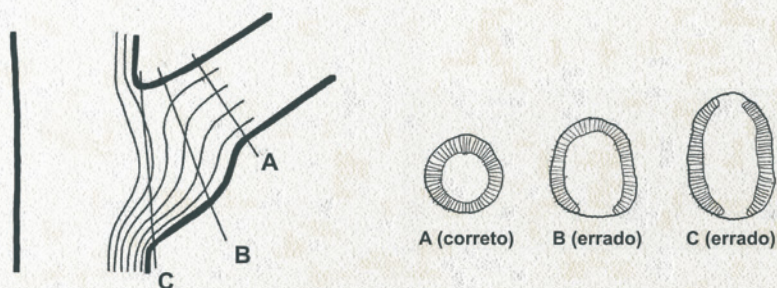


Figura 7 - Diferentes planos de corte.

O corte de ramos de grandes dimensões sem a utilização dos três cortes danifica o tronco, pois provoca o descascamento ou remoção de lascas do lenho logo abaixo do ramo. Esses ferimentos são portas de entrada para patógenos.



José Ricardo Hoffmann

Figura 8 - Descascamento do lenho.

Quando não há necessidade de remoção total do galho, o corte pode ser realizado logo acima de uma gema ou no seu ponto de inserção sobre o ramo principal ou, ainda, na axila de uma de suas ramificações.

A queda livre dos ramos podados deve ser evitada, pois pode causar acidente e danos ao pavimento da rua e do passeio, bem como às redes aéreas, à sinalização e outros equipamentos urbanos. Para amortecer a queda, devem ser utilizadas cordas amarradas ao tronco da árvore e aos ramos cortados que, guiadas por operadores em terra, conduzirão com segurança esses ramos até o solo.

Importante:

A poda aplicada a um ramo vital, de grandes dimensões, que não está preparado pela planta para remoção, deve ser realizada sempre que possível em duas etapas.

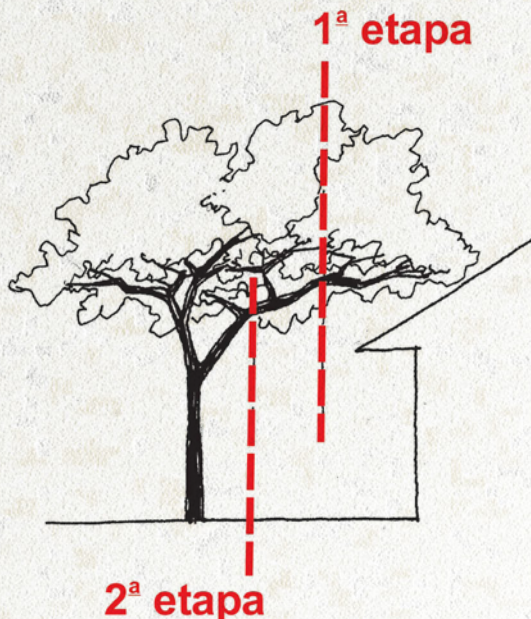


Figura 9 - Etapas da poda para ramos de grandes dimensões.

Na primeira etapa, o ramo é cortado à distância de 0,5 m a 1,0 m do tronco. Esse primeiro corte debilitará o ramo e ativará os mecanismos de defesa e rejeição desse ramo, estimulando o destaque visual da crista e colar.

Na segunda, um ou dois períodos vegetativos após o primeiro corte, é concluída a remoção do ramo cortando-o junto ao tronco, sempre mantendo intactos a crista e o colar da base do ramo.

É importante não confundir esta técnica de duas etapas com a poda inadequada que deixa tocos; portanto, é imprescindível que esse procedimento esteja formalizado no laudo técnico e respectiva ordem de serviço.

4.3. Poda de árvores adultas

As podas realizadas em árvores adultas geralmente são feitas por não terem sido realizadas quando jovens ou por algum outro fato novo, como por exemplo, o aparecimento de um ramo seco ou doente.

Podas irregulares e mal realizadas poderão causar danos que irão durar por toda a vida da árvore ou até encurtar sua vida.

Nenhum galho deve ser removido sem motivo, uma vez que cada corte tem o potencial de mudar o crescimento da árvore.

A remoção de folhagem através das podas severas pode gerar um estresse na planta, reduzindo seu crescimento e quantidade de reservas armazenadas, uma vez que as folhas produzem o açúcar que é utilizado para seu crescimento e desenvolvimento.

Podas de limpeza de ramos senescentes, doentes ou mortos podem ser realizadas em qualquer época do ano, causando pouca interferência na fisiologia da árvore.

Os cortes devem ser feitos externamente ao colar, pois este tecido contém células que participam da cicatrização e que não podem ser danificadas ou removidas. Se o colar cresceu sobre um ramo morto que deve ser

removido, o corte deve ser feito além do limite do colar, sendo que este não deve ser removido em nenhuma circunstância.

Árvores jovens toleram porcentagens maiores de remoção de tecido vivo do que árvores adultas, sendo que a quantidade a ser removida depende do tamanho da árvore, idade e objetivos da poda. A árvore se recupera de ferimentos menores mais rapidamente do que de ferimentos maiores. A velocidade e capacidade de recuperação também é muito variável entre as espécies.

Árvores adultas devem precisar de poucas podas de manutenção. Se necessário, recomenda-se remover até no máximo um terço da copa da árvore; porém, mesmo este percentual pode favorecer o declínio.

Quanto maior e mais velha for a árvore, menos energia ela tem reservada para fechar as feridas, defender-se do apodrecimento ou de ataque de insetos e microrganismos.

A poda de grandes árvores adultas é geralmente limitada à remoção de ramos mortos ou com risco de queda.

4.3.1. Curativos

Houve um tempo em que se pensou que curativos (como por exemplo pasta bordalesa) pudessem acelerar o processo de cicatrização, proteger de insetos e patógenos e reduzir o apodrecimento; no entanto, pesquisas demonstram que este procedimento não apresenta eficácia, geralmente dificultando o processo de compartimentalização. Como alternativas promissoras podemos citar a utilização de substâncias estimuladoras do crescimento do calo cicatricial ou sementeira de fungos antagônicos dos degradadores da parede celular.

4.4. Poda de árvores jovens

Podas adequadas são essenciais para a manutenção de árvores urbanas,

tornando-as mais atraentes, saudáveis e longevas, pois vivem mais do que árvores que foram mal podadas.

Árvores podadas corretamente enquanto jovens necessitarão de poucas podas corretivas quando adultas, cumprindo sua função desejada mais rapidamente.

Na poda de formação de árvores jovens, o tronco deve ser forte e afilado, os ramos bem espaçados e menores que o diâmetro do tronco principal e os ramos cruzados devem ser eliminados.

Árvores de crescimento monopodial, cuja gema cresce indefinidamente em altura, originando troncos verticais retos, necessitam de pouca ou nenhuma poda, exceto para eliminação de ramos laterais muito baixos ou aqueles que possam competir com o tronco principal.

O local onde o corte deve ser realizado é de extrema importância para a resposta da planta à cicatrização e fechamento da lesão, sendo assim, este deve ser feito externamente ao colar, pois o tecido contém células que participam da cicatrização. Se este tecido for danificado ou removido, a árvore será danificada.

Caso seja necessário encurtar um ramo forte, deve-se podar logo acima uma ramificação ou gema, pois cortes realizados nos internódios ou entre ramificações e gemas, podem levar ao apodrecimento do ramo e hiperbrotação.

Para árvores jovens, o ideal é manter um único ramo dominante ereto, não podando este ramo em hipótese alguma. Também não se deve permitir que outros ramos cresçam mais do que o dominante.

Quando a árvore desenvolve dois troncos dominantes, chamados de co-dominantes, ocorre normalmente um aumento nas tensões mecânicas na inserção, que podem enfraquecer a estrutura da planta, provocando o rachamento; sendo assim, é melhor eliminar um deles enquanto a árvore ainda é jovem. Quando a codominância é acompanhada de casca inclusa, a fragilização é ainda mais grave.



José Ricardo Hoffmann

Figura 10 - Casca inclusa.

Ramos laterais, que crescem ao redor do tronco, contribuem para formação de um tronco forte e cônico, daí a importância de deixar alguns desses ramos laterais, mesmo que sejam removidos posteriormente. Estes ramos são conhecidos como ramos temporários e ajudam a proteger o tronco de insolação direta e de injúrias mecânicas. Devem ser mantidos na árvore até o momento que não se tornem um obstáculo ou entrem em competição com ramos permanentes selecionados.

Antes de podar uma árvore, devemos considerar que esse manejo pode mudar o seu padrão de crescimento e causar danos permanentes à planta. Sempre leve em consideração estes princípios:

- ▶ Tenha definido o objetivo da poda;
- ▶ Utilize e domine as técnicas corretas para a poda;
- ▶ Priorize pequenos cortes;
- ▶ Execute preferencialmente o manejo dos indivíduos enquanto jovens;

4.4.1. Mudas recém-plantadas

Nestas mudas, a poda deve ser limitada à de correção. Removem-se ramos quebrados ou lesionados e outras medidas devem ser deixadas para o segundo ou terceiro ano de plantio.

Árvores necessitam de folhas e gemas para produção de alimento e de substâncias que estimulam crescimento de raízes, desta maneira, a crença de que árvores devem ser podadas assim que plantadas para compensar a perda de raízes é equivocada.

Mudas não podadas estabelecem-se mais rapidamente e com um sistema radicular mais forte que aquelas que sofreram poda no momento do plantio.

Sempre que possível, o processo de formação das árvores deve ser distribuído ao longo de muitos anos. Embora as árvores jovens sejam muitas vezes tolerantes com uma poda severa, o objetivo deve ser a remoção de menos do que um terço da copa em qualquer ano. Com treinamento apropriado, na maioria dos casos podem ser realizadas podas muito menores do que um terço a cada ano.

Mudas com raízes finas enoveladas podem receber a "toailete" antes do plantio, que nada mais é do que uma leve poda nas raízes liberando-as do enovelamento; porém, mudas com raízes grossas enoveladas devem ser rejeitadas.

4.4.2. Seleção de ramos permanentes

Árvores jovens possuem ramificações baixas inerentes à fase em que estão, porém pouco apropriadas ao desenvolvimento da árvore no ambiente urbano. A maneira como a muda é podada depende de sua função na paisagem urbana. Por exemplo, árvores de rua devem ter sua copa levantada para a liberação do tráfego de veículos e circulação de pedes-

tres e árvores plantadas em áreas livres podem ter ramos permanentes mais baixos. Árvores utilizadas para ocultar uma vista indesejada ou para serem utilizadas como quebra-vento podem ter ramificações na altura do solo.

O espaçamento entre os ramos, tanto vertical como radial, é muito importante para o correto desenvolvimento da árvore. Ramos selecionados para serem permanentes devem ser bem espaçados ao redor do tronco e é preciso manter uma boa distribuição radial em todas as direções, visando o equilíbrio.

Uma regra aceita para o correto espaçamento vertical entre os ramos é manter entre eles uma distância de 3% da altura da árvore; portanto, uma árvore com 30 m de altura deve ter seus ramos permanentes espaçados em 45 cm. Deve-se evitar que ramos estruturais saiam em sequência do mesmo lado do tronco.

Algumas árvores desenvolvem ramos com uma angulação muito próxima ao tronco, e, conforme a árvore cresce, a casca torna-se aprisionada na bifurcação, denominando-se casca inclusa, o que enfraquece a ligação do ramo ao tronco e pode levar à ruptura do mesmo, além de haver acúmulo de matéria orgânica e água com consequente biodeterioração. Ramos com ligações frágeis devem ser podados enquanto jovens, minimizando os riscos de queda.

Cada ramo deve contribuir para o desenvolvimento de galhos e raízes, assim deve-se evitar raleiar demais o interior da copa. As folhas de cada ramo devem produzir alimento para mantê-lo vivo e crescendo. A remoção de muitas folhas pode subnutrir a árvore, reduzir seu crescimento e tornar a árvore doente.

Pelo menos metade da folhagem deve estar sobre os ramos dos dois terços mais baixos da copa (temporários ou permanentes). Isto incrementa o afinamento da árvore e distribui uniformemente o peso dos ramos e a pressão do vento.

4.5. Poda de raiz

Um dos motivos mais comuns que sugerem a poda de raiz em árvores urbanas são os danos ao patrimônio, causados pelo crescimento secundário (em espessura) da raiz, elevando pavimentos, muros, equipamentos urbanos e construções em geral. Normalmente é consequência da escolha de espécies inadequadas para o local, ou mesmo da insistência em se arborizar ambientes que não foram projetados para receber árvores. Vale lembrar que para intervenções de poda em indivíduos arbóreos neste município, seja da parte aérea ou subterrânea, é necessário obter autorização emitida pelo órgão competente, que em geral são as sub-prefeituras.

Outro motivo é a interferência das raízes em novas construções ou reformas. Com a expansão e renovação urbana, novos projetos inevitavelmente estarão ocupando sítios próximos às árvores, e muitas vezes a intenção de preservação do indivíduo, seja por consciência do valor do espécime, ou pela redução de ônus compensatórios não tem os resultados esperados. A compactação do solo e a poda de raízes resultante da abertura de valas nas proximidades da árvore podem ser letais, levando-as ao declínio e conseqüente morte, que pode ocorrer anos após a intervenção, por isso, dificilmente é associada ao fato. A abertura de valas pode ser motivada pela edificação propriamente dita, ou para instalação de redes de todos os tipos, como drenagem, água, elétrica etc.

O rebaixamento de solo e o aterramento no entorno das árvores, normalmente associado às novas construções e reformas, também podem ser precursores do declínio e morte de árvores. No rebaixamento de solo, uma quantidade significativa de raiz pode ser removida, lembrando que cerca de 80% da biomassa das raízes ficam nos primeiros 20 cm de solo. No aterramento, essa grande biomassa de raízes existentes no aerado solo superficial, principalmente as raízes finas, sucumbem ao perderem essa condição, cessando o desenvolvimento e renovação, conseqüentemente diminuindo a absorção de nutrientes e água.

Consultar um técnico habilitado e experiente em arborização urbana para projetar plantios, integrar equipes técnicas de construções e reformas, é sempre a melhor maneira de se evitar problemas futuros com raízes. A presença deste profissional garantirá um tratamento adequado às árvores remanescentes em um canteiro de obras ou mesmo viabilizará a permanência de uma árvore em conflito com elementos urbanos já existentes, cuja poda de raiz, quando inevitável, tenha sido avaliada criteriosamente, devido ao risco que representa à estabilidade da árvore.

Outro motivo que pode justificar a poda de raízes é a presença de raízes estrangulantes, normalmente ocasionada pelo plantio de mudas com raízes enoveladas ou barreiras físicas no canteiro. O melhor combate a este problema é a utilização de mudas de qualidade, com torrões bem formados. Da mesma forma, a escolha do local de plantio e uma cova bem dimensionada diminuem a possibilidade desta ocorrência. A poda de raízes estrangulantes exige sua exposição através de cuidadoso desenterramento e minuciosa avaliação do grau de comprometimento da estabilidade da árvore. Constatadas limitações nos canteiros, recomenda-se sua adequação, seja na ampliação ou remoção de barreiras físicas.

Considerando o acima exposto, seguem algumas recomendações básicas:

- ▶ A remoção de raízes aflorantes em pavimentos, principalmente de passeios públicos, muitas vezes induzindo a indicação de supressão do indivíduo arbóreo, pode ser evitada com alternativas técnicas de elevação de pisos, com estruturas vazadas ou mesmo aterro com solo, não mais argiloso que o original, tomando-se o cuidado de não aterrar o colo. No caso de posterior pavimentação, utilizar preferencialmente soluções permeáveis. Seja qual for a alternativa adotada, devem ser respeitadas as leis e normativas de acessibilidade, referidas na NBR 9050, Decreto Municipal do Passeio Livre(45.904/05), - ww2.prefeitura.sp.gov.br/passeiolivre/pdf/cartilha_passeio_livre.pdf e suas complementações.;

► Em novas construções, a criação de Zonas de Proteção para Árvores (ZPA) preservadas é uma forma segura de evitar danos às raízes das árvores, seja no corte efetivamente, ou pela supressão não explícita, ocorrida pela compactação do solo ocasionada pelo tráfego intenso de máquinas e veículos, impermeabilizações, alterações no nível de solo por abaixamento (remoção de solo) ou levantamento (aterro). A dimensão segura para criação das ZPAs é recomendada em um diâmetro 12 vezes o diâmetro do caule, medidos a uma altura de 30 centímetros da superfície do solo para diâmetros de caule superiores a 10 centímetros, e na altura de 15 centímetros para diâmetros inferiores a 10 centímetros.

► Uma alternativa ao corte de raízes consequente da abertura de valas para passagem de redes de serviço pode ser a abertura de túneis sob as raízes, facilitado por equipamentos específicos, como máquinas de perfuração direcional horizontal.

► Evitar corte de raízes grossas (diâmetros de 10 a 20 mm) e raízes fortes (com diâmetros superiores a 20 mm). Quanto maior o diâmetro da raiz, mais lenta a regeneração e maior o comprometimento da estabilidade, elevando o risco de queda;

► Recomenda-se que as intervenções respeitem uma distância mínima do caule, seguindo a regra para criação das ZPAs. O corte de uma raiz principal pode causar a perda de até 25% do sistema radicular, desta forma, ficam ampliados os problemas de declínio, regeneração e comprometimento da estabilidade;

► Expor a raiz que será cortada através da abertura manual e cuidadosa de uma valeta, para permitir a realização de um corte liso e sem danos. Não realizar o corte com ferramentas de impacto (facão, machado, etc.). Deve ser utilizada serra bem afiada, sendo o primeiro corte na face da valeta mais próxima da árvore (ver ilustração)

► Em casos excepcionais e a critério do responsável técnico poderá ser feita a poda de raiz dentro da ZPA desde que devidamente justificada.

5. Certo e errado da poda

José Ricardo Hoffmann



Figura 11

Errado: Poda mal-feita.



Figura 12

Certo: Poda adequada possibilita fechamento total da lesão.

José Ricardo Hoffmann

José Ricardo Hoffmann

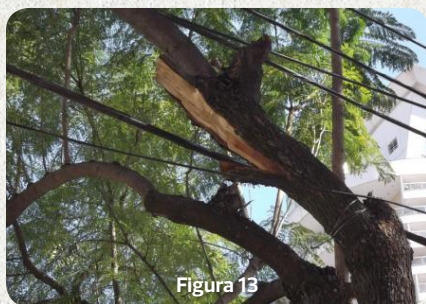


Figura 13

Errado: Não foi utilizada a técnica dos três cortes, causando lesão no tronco.



Figura 14

Certo: Poda realizada adequadamente com a técnica de 3 cortes evitando lesões.

SVMA

José Ricardo Hoffmann



Figura 15

Errado: Desenvolvimento de galhos com casca inclusa.



Figura 16

Certo: Bifurcação em U, mais estável, sinal de boa condução da muda.

SVMA



Figura 17

Errado: Poda de raízes de sustentação, causa de problemas estruturais.



Figura 18

Certo: Ampliação de canteiros, evitando-se o corte de raízes.



Figura 19

Errado: Sufocamento da raiz, impermeabilização e futuros problemas com quebra de calçada.



Figura 20

Certo: Abertura de canteiro, maior espaço para raízes e aumento de área permeável.



Figura 21

Errado: Falta de poda de formação ou condução – tronco codominante.



Figura 22

Certo: Eliminação precoce dos ramos codominantes.



José Ricardo Hoffmann

Figura 23

Errado: Poda em V agressiva sob fiação – desenvolvimento excessivo de ramos epicórmicos.



José Ricardo Hoffmann

Figura 24

Aceitável: Rede compacta possibilita menor intervenção na copa.

Correto: Fiação enterrada, sem intervenção na copa.



José Ricardo Hoffmann

Figura 25

Errado: Plantação de palmeira sob fiação elétrica, e poda drástica para evitar o contato com os fios.



SVMA

Figura 26

Certo: Retirada de folhas e bainhas voltadas para baixo (secas ou descolores). Não retirar as folhas que crescem horizontalmente ou para cima.

6. Ferramentas de poda e equipamentos de segurança

Nas atividades de poda em logradouros públicos é imprescindível que ferramentas e equipamentos de segurança utilizados garantam, simultaneamente, a segurança do podador e a integridade dos indivíduos arbóreos. Além disso, deve-se garantir a segurança de transeuntes e outros bens, como veículos e imóveis, por meio de sinalizadores de trânsito.

6.1. Ferramentas de poda

Todas as ferramentas e equipamentos utilizados na poda devem ser de boa qualidade, estar em bom estado de conservação e dentro das normas técnicas. As ferramentas de corte devem estar bem afiadas e limpas para a realização de cortes de boa qualidade que favoreçam a cicatrização da injúria e evitem a contaminação.

Entre as ferramentas essenciais para realização de podas estão a tesoura de poda simples (figura 27a) e sua semelhante de cabos longos, o tesourão (figura 27b), que alcançam galhos baixos e de diâmetro máximo de 25 mm. Para a poda de ramos maiores de 25 mm e menores de 150 mm são utilizadas as serras de arco (figura 27c) ou serras manuais curvas (figura 27d), com dentes travados, que minimizam o esforço aplicado. Em caso de ramos localizados até aproximadamente 6 metros do solo, todas essas ferramentas possuem suas versões com hastes telescópicas, como o podão (figura 27e) e a motopoda (figura 27f).

Em ramos maiores que 15 cm de diâmetro, recomenda-se a utilização de motosserra (figura 27g) por operadores capacitados (NR 12 – Máquinas e Equipamentos), com a devida licença de porte e uso concedida pelo IBAMA (Instrução Normativa nº31, dezembro de 2009).





Figura 27 - Ferramentas de poda.

Ferramentas de impacto como facão, machados e foice só devem ser utilizados no processamento em solo dos resíduos da poda, para diminuição do volume do material.

O uso correto das ferramentas para a atividade de poda proporciona segurança adicional aos trabalhadores, uma vez que estes já devem contar com equipamentos de proteção individual obrigatórios para a execução dos serviços.

6.2. Equipamentos de segurança

Os equipamentos de proteção individual (NR 06 – E.P.I.s) incluem capacetes, óculos de proteção e protetores auriculares. Nos capacetes, deve-se dar preferência àqueles com abas menores ou ausentes (figura 28a), facilitando a visualização da copa da árvore, combinado com óculos de proteção escuros (figura 28b), devido à incidência direta da luz do sol, uma vez que o podador volta sua visão constantemente para cima. Os protetores auriculares podem ser de inserção (figura 28c) ou circum-auricular (figura 28d), este último de maior eficiência no isolamento do som, principalmente para operadores de motosserras, que podem contar com protetores auriculares acoplados ao capacete (figura 28e) e também com protetor facial acoplado ao mesmo (figura 28f).



Figura 28 – Equipamentos de proteção individual.

As vestimentas têm a finalidade de manter a integridade do tronco e membros do trabalhador, protegendo-os contra riscos de origem mecânica e contra a incidência de raios solares. São itens obrigatórios: calças e blusas com adesivos refletores, luvas de couro e sapatos de solado reforçado. Além destes, utiliza-se protetor solar para proteção das áreas do corpo expostas à luz. Para os operadores de motosserra, é obrigatório o uso de calças de náilon anti-corte e calçados com biqueira de aço.



Figura 29 – Equipamentos de proteção coletiva.

Quando a poda é realizada em vias públicas, a equipe de poda deve contar com os equipamentos de proteção coletiva (E.P.C.s), entre eles, fitas de cores chamativas para isolamento da área, cones e placas de sinalização para proteger os trabalhadores, e garantir a segurança de pedestres e veículos. As equipes devem contar com cordas para escoramento da queda de partes significativas do vegetal e apitos para comunicação entre os trabalhadores, devido ao barulho das máquinas e à utilização dos protetores auriculares. Em situações emergenciais, quando os trabalhos são realizados à noite, é necessário que as equipes utilizem faroletes para a iluminação e faixas refletivas para sinalização do local.

No caso de poda em altura, que apresenta risco de queda ao trabalhador, em níveis acima de dois metros do piso, a execução desta atividade deve seguir a NR18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da

Construção, e a NR 35 – Trabalho em Altura. A utilização de cestos elevatórios, andaimes e escadas são opções mais seguras para a atividade de poda, porém, podem encontrar dificuldades devido à estrutura das copas e inclinação de terreno e, nestes casos, utiliza-se técnicas de escalada.

A técnica de escalada (progressão em corda) consiste na instalação de uma corda a partir do solo, utilização de um dispositivo de subida definido em função da configuração da árvore, mas também em função da altura. E, uma vez em posição, o podador deve estar equilibrado, confortável e seguro para realização da poda.

Neste caso, trabalhadores treinados para escaladas são essenciais e devem contar com os equipamentos obrigatórios como cordas especiais de escalada (cordas dinâmicas de poliamida ou poliéster) para levantamento, talabartes e cintas de ancoragem para posicionamento (figura 30a), e talabartes com absorvedores de energia (figura 30b) para segurança (linha da vida), além de mosquetões (figura 30c), capacete de escalada (figura 30d) e cinto de segurança (tipo paraquedista, figura 30e).



Figura 30 – Equipamentos para trabalho e altura.

É importante salientar que trabalhos de poda em árvores altas muitas vezes envolvem fiação elétrica. Nestes casos, deve-se seguir a NR 10 – Instalações e Serviços em Eletricidade, lembrando que a execução e custos (inclusos nas tarifas de energia) do serviço são responsabilidades da concessionária.

7. Procedimentos para execução da poda

A poda de árvores jovens e a remoção de pequenos volumes são ações de planejamento relativamente simples, pois interferem pouco no funcionamento da cidade. No caso de árvores adultas a remoção de grandes volumes e as operações em vias muito movimentadas são ações mais complexas, que criam situações de risco e causam grandes transtornos à vida urbana.

7.1. Vistoria prévia, autorização e publicação

As solicitações de vistoria para poda devem ser feitas através do telefone 156, do SAC no site da prefeitura ou das praças de atendimento das subprefeituras.

Aos funcionários da Prefeitura e de empresas contratadas só é permitida a realização de poda de árvores em logradouros públicos com a devida autorização, por escrito, do subprefeito competente, ouvido o engenheiro agrônomo ou biólogo responsável que realizou a vistoria. A poda é comunicada aos interessados com antecedência de 10 (dez) dias, através do Diário Oficial da Cidade. Independem de autorização as podas de árvores em atividades de segurança pública, defesa civil e do corpo de bombeiros, de caráter emergencial, quando houver risco iminente para a população ou o patrimônio, tanto público quanto privado.

7.2. Limitação do trânsito de veículos e pedestres

A poda é uma operação que pode colocar em risco a segurança das pessoas que circulam pelo local e dos trabalhadores que a executam. Por esta razão, o local deve estar bem sinalizado, o trânsito de pedestres e veículos deve ser limitado, desviado e/ou conduzido e o estacionamento de veículos organizado, diminuindo o risco de acidentes. A forma mais segura é realizar essa operação com a colaboração da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), que deverá ser contatada com antecedência.

7.3. Planejamento de podas

Quando a poda de árvores é executada somente em resposta às solicitações de munícipes, geograficamente dispersas, a repetição de tarefas logísticas causa redução importante no rendimento das equipes contratadas. Organizando-se um cronograma por áreas, as equipes podem eficientemente executar as podas, por logradouros ou quadras, em ciclos plurianuais. Cada uma das árvores públicas municipais pode ser atendida com essa periodicidade. Além de proporcionar aumento de rendimento, de eficiência econômica e de satisfação dos munícipes, a poda planejada resulta em redução significativa do número de novas solicitações.

7.4. Rede aérea

Por razões de segurança do trabalho, as equipes que prestam serviço à municipalidade não devem podar árvores próximas a redes aéreas de qualquer tensão, energizadas ou desligadas. Essas podas são executadas por equipes especializadas, das concessionárias de energia, custeadas pela tarifa de energia elétrica, para cabos de alta, média e baixa tensão, e pelo aluguel dos pontos de fixação nos postes, para cabos de telefonia, dados, televisão e internet.

8. Fauna e poda

Eventualmente durante a execução da poda, os técnicos se deparam com a presença de animais que utilizam a vegetação como abrigo e/ou para construção de ninhos e colméias.

8.1. Avifauna

As cidades possuem boa variedade de aves que buscam alimentação, abrigo e local para reprodução entre a vegetação urbana. Assim como nós, estes animais procuram um lugar seguro para criarem seus descendentes. Durante a época da reprodução é comum observarmos ninhos de aves entre os ramos das árvores, em ocos e entre as folhagens, uma grande variedade de tipos e formas.

Muitas vezes a nidificação das aves não é equacionada durante o processo da poda das árvores. É importante lembrar que pela Lei de Crimes Ambientais (lei 9605/98), tanto as aves silvestres como os seus ninhos estão protegidos e, portanto, não podem ser removidos. Dessa forma, o correto é evitar a poda das árvores que estiverem sendo utilizadas para a reprodução das aves, salvo os casos de poda emergencial, onde o manejo não pode ser adiado e é plenamente justificado.

8.1.1. Período de reprodução das aves

O período de reprodução das aves, no Brasil, é variável entre as espécies sendo difícil fazer uma associação entre as estações do ano e o ciclo reprodutivo. O fator preponderante que condiciona a reprodução é a fartura da alimentação.

Para as aves insetívoras o início do período das chuvas é favorável, pois aumenta muito a quantidade de insetos. O final da estação seca favore-



Ricardo Crede



Marcos Kawai

Figura 31 – Ninhos.

ce os frugívoros. O período de floração é ideal para os beija-flores. Granívoros são dependentes da maturação das sementes. A adaptação das aves às espécies vegetais faz com que seus ciclos reprodutivos tenham um cronograma correspondente, isto é, o período de floração, frutificação e amadurecimento dos frutos irá coincidir com o período reprodutivo de muitas espécies de aves que se utilizam dos produtos da espécie vegetal em questão.

O material para a construção dos ninhos também é importante para algumas espécies. A paina, conseguida apenas em determinada época do ano, é um material usado por beija-flores, a lama, utilizada na construção dos ninhos de João-de-Barro (*Furnarius rufus*), está disponível após as chuvas.

No caso das aves do Brasil a época reprodutiva é descrita geralmente como sendo entre setembro e janeiro. Para as aves do município de São Paulo foram observadas atividades de construção de ninhos com três meses de antecedência, nos meses de junho, julho e agosto para o pombo-doméstico (*Columba livia*), carcará (*Caracara plancus*), asa-branca (Pa-

tagioenas picazuro), bentevi (*Pitangus sulphuratus*), sanhaço-cinzentos (Tangara sayaca), rolinha-caldo-de-feijão (*Columbina talpacoti*), tico-tico (*Zonotrichia capensis*) e sebinho-relógio (*Todirostrum cinerium*). Segundo a literatura especializada, a maior atividade de reprodução concentra-se em outubro, enquanto a menor ocorre em abril e maio.

Considerando a escassez de áreas verdes na cidade onde a avifauna possa se abrigar, alimentar e reproduzir, assim como a preocupação crescente da comunidade em relação às questões ambientais, um planejamento da poda de árvores para o primeiro semestre, principalmente para os meses de abril e maio, minimizaria os impactos negativos sobre as aves.

8.1.2. O que fazer quando encontrar um ninho em atividade

Toda atividade que potencialmente perturbe ou destrua o ninho deverá ser interrompida imediatamente. É seguro respeitar uma distância de 20 metros para pássaros e 100 metros para gaviões e corujas para não prejudicar as aves. O ninho não pode ser mexido ou removido. Um profissional habilitado deve ser consultado ou a Divisão Técnica de Medicina Veterinária e Manejo da Fauna Silvestre poderá orientar sobre os procedimentos, evitando danos. O ideal é aguardar até que os filhotes voem e abandonem o ninho para retomar as atividades de poda. O período de incubação e cuidados com os filhotes variam de acordo com as espécies de aves. Considerando apenas as aves mais comuns de São Paulo esse tempo varia entre 22 a 41 dias para pássaros e pombas, 36 a 47 dias para beija-flores e 63 a 70 dias para as rapinantes (falcões, gaviões e corujas).

As aves escolhem o local para a construção do ninho por três razões principais: proximidade de fontes de alimento e água, proteção contra predadores e oferta de materiais para confecção dos mesmos. Os pais podem abandonar seus ninhos com ovos ou filhotes caso sejam estressados

e seus ninhos perturbados, por esta razão os ninhos não devem ser removidos para outro local. Para remoção de ninhos é preciso uma licença especial emitida pelo IBAMA/SMA (Instrução Normativa 141 de 2006 do IBAMA) apenas para os casos de segurança e saúde públicas.

8.1.3. Bons motivos para protegermos as aves e seus ninhos

Além de estarem protegidas pela lei federal, as aves desempenham papel importante para manter a qualidade de vida em nossa cidade. Elas consomem milhares de insetos, controlando suas populações. Pragas como cupins e mosquitos causariam maiores danos não fossem as aves insetívoras. Elas também são polinizadoras e dispersoras de sementes, o que auxilia a manutenção da biodiversidade. Muitas atividades humanas afetam de forma negativa a avifauna, em contrapartida as boas atitudes devem ser sempre consideradas e incentivadas

8.2. Morcegos

Algumas espécies de morcegos frugívoros – que se alimentam de frutos – são atraídas pelas árvores na época da sua frutificação. Outras espécies podem procurar abrigo por baixo das folhagens ou em fendas e ocos nos troncos. Algumas vezes, a simples presença de morcegos gera o pedido de poda e remoção de árvores inteiras. Em grande parte, os mitos que cercam esses animais colaboram para a intolerância por parte da população, porém, em alguns casos, devido à proximidade da árvore com a residência, a sujeira ocasionada por suas fezes também é alvo das reclamações.

Assim como as demais espécies de animais silvestres, os morcegos estão protegidos pela Lei de Crimes Ambientais (nº9605/1998) e não podem ser alvos de extermínio, a menos nos casos justificados pelo com-

prometimento da saúde pública. É importante ressaltar que os morcegos estão ameaçados pelo uso de inseticidas e pelos desmatamentos.

8.2.1. Motivos para não se exterminar os morcegos

Os morcegos são mamíferos alados que possuem grande importância ecológica. Existem mais de 1000 espécies, sendo que a maioria se alimenta de insetos e frutos. Nas áreas urbanas, os morcegos insetívoros são atraídos pelos insetos que circulam ao redor dos postes da iluminação pública e prestam valioso serviço ambiental, consumindo enormes quantidades durante uma única noite. Como resultado tem-se o controle biológico das populações de insetos considerados pragas para a agricultura e transmissores de doenças para a população humana. Os morcegos são importantes agentes polinizadores, desempenhando papel fundamental para cerca de 500 espécies de plantas e são também excelentes dispersores de sementes, participando ativamente na manutenção e regeneração de matas e áreas degradadas.



Figura 32 – *Artibeus lituratus* e *Platyrrhinus lineatus*.

Apesar das lendas e superstições que os cercam, os morcegos representam um dos grupos de mamíferos mais interessantes do mundo por conta da sua habilidade em voar e se localizar por sons, e a presença desses animais especialíssimos não deve ser banida em prol da manutenção de um meio ambiente saudável.

8.2.2. Os morcegos são uma ameaça para a população?

No município de São Paulo foram registradas 37 espécies de morcegos (Lazo & Penna, 2008). Ao contrário da crença popular, os morcegos não são animais agressivos apesar de algumas espécies frugívoras impressionarem devido seu grande porte quando são atraídas por árvores em frutificação.

Por serem reservatório dos vírus da raiva, a vigilância sanitária recomenda notificar ao Centro de Controle de Zoonoses/CCZ qualquer comportamento estranho em morcegos, bem como, em cães e gatos. Comportamentos considerados estranhos para morcegos são indivíduos voando em pleno dia, caídos no chão ou que adentrem as residências.

Caso seja possível capturar o animal, evite manipulá-lo diretamente, procure utilizar luvas ou um pano, mantenha-o numa caixa de papel ou outro ambiente fechado até que os técnicos capacitados sejam contatados para sua retirada.

8.2.3. Informações

Com relação às questões de saúde pública, a última notificação de raiva em humanos no Estado de São Paulo é de 1997. No período de 1980 a setembro de 2010, cães e gatos foram responsáveis por transmitir 79,4% dos casos humanos de raiva; os morcegos, por 10,8%; outros animais (raposas, sagüis, gato selvagem, bovinos, equinos, caititus, gambás, suínos e caprinos), 9,8%.

8.3. Abelhas e vespas

Pertencentes à ordem Hymenoptera, as abelhas e vespas são insetos importantes na arborização, pois são essenciais na polinização. Algumas espécies são eficientes produtoras de mel. Muitas vezes utilizam-se dos ocos ou galhos das árvores para construir seus ninhos e não causam danos ao exemplar arbóreo, porém sua presença pode dificultar a poda.

As abelhas podem ser divididas em abelhas com e sem ferrão. As abelhas com ferrão pertencem à subfamília Apinae (exemplos: abelha-africana, abelhas européias) e as abelhas sem ferrão à subfamília Meliponinae (exemplos: uruçú, mandaçaia, abelha-jataí, mirim, irapuá-todas nativas).

Todas abelhas são importantes e devem ser preservadas no momento de podas e remoções sendo colocadas em caixas especiais para cada espécie.

Abelhas e vespas com e sem ferrão podem atrapalhar a poda pelo zumbido, alvoroço, enrolar em cabelos e picadas, dependendo das características de cada espécie. No momento da avaliação do exemplar arbóreo o responsável técnico deve criteriosamente identificar a presença desses insetos e, se necessário alguma intervenção, solicitar a remoção dos ninhos e colméias antes da poda, evitando-se assim possíveis acidentes, pois a operação com motosserra é um trabalho perigoso. Para abelhas sem ferrão é possível realizar a poda sem nenhuma intervenção, porém em caso de remoção da árvore, as abelhas de preferência devem ser retiradas e colocadas em caixas apropriadas ou mantidas nos troncos, preservando assim o ninho para que possam dar continuidade a sua função ecológica.

Para a remoção das abelhas deve-se contatar o CCZ (Centro de Controles de Zoonoses) pelo telefone: 3397-8928 ou 156.

9. Recomendações para palmeiras

As palmeiras são muito utilizadas no paisagismo e, assim como as árvores, quando não escolhida a espécie adequada para o local, necessitam de intervenções freqüentes.

As palmeiras não são adequadas para arborização de calçadas, pela queda de folhas, frutos ou brácteas, impossibilidade de serem conduzidas sob fiação e, quando possuem várias estipes, dificultam a circulação de pessoas no passeio. Por terem um grande efeito paisagístico podem ser utilizadas em canteiros centrais, sem incorrer nas inconveniências do plantio em calçadas.

Espécies com queda natural de folhas requerem, em alguns casos, manejo. Entretanto, em espécies que não apresentam queda natural das folhas, o manejo da saia deve ser evitado, para não descaracterizar sua forma original.

Nas espécies cuja desfolha é um processo natural, o arranque da folha com a bainha já seca não constitui uma poda. A retirada das folhas secas evita acidentes principalmente em locais com constante movimentação de pessoas, como escolas, parques, museus etc.

Se houver um número excessivo de folhas mais velhas amareladas, deve-se determinar a causa antes da limpeza. Pode haver um problema grave de nutrição causada por deficiência de potássio ou magnésio, que pode piorar se a palmeira é podada ou fertilizada com muito nitrogênio ou com o tipo errado de fertilizantes.

É preferível não retirar folhas saudáveis, vivas. Se for imprescindível, deve-se evitar a remoção de folhas que crescem horizontalmente ou para cima. A poda excessiva, além de descaracterizar a forma das palmeiras, pode ser prejudicial ao seu desenvolvimento saudável.



10. Legislação

A poda de vegetação de porte arbóreo no município de São Paulo, em área pública ou privada, necessita de autorização prévia do Poder Executivo Municipal.

Conforme o Art. 2º da Lei Municipal nº 10.365/87 "considera-se vegetação de porte arbóreo aquela composta por espécime ou espécimes vegetais lenhosos, com Diâmetro do Caule à Altura do Peito - DAP superior a 5 cm (cinco centímetros)".

Os pedidos de poda só poderão ser autorizados nas seguintes circunstâncias: em terreno a ser edificado, quando indispensável à realização da obra; quando o estado fitossanitário da árvore a justificar; quando a árvore ou parte desta apresentar risco iminente de queda; nos casos em que a árvore esteja causando comprováveis danos permanentes ao patrimônio público ou privado; nos casos em que a árvore constitua obstáculo fisicamente incontornável ao acesso de veículos; quando o plantio irregular ou a propagação espontânea de espécimes arbóreos impossibilitar o desenvolvimento adequado de árvores vizinhas.

A realização de poda em logradouros públicos é expressamente proibida ao munícipe, sendo permitida apenas a funcionários da Prefeitura do Município e a empresas concessionárias de serviços, após obtenção de prévia autorização do subprefeito, mediante parecer do engenheiro agrônomo ou biólogo.

Em caráter emergencial, quando há risco para a população ou para o patrimônio público ou privado, é permitido aos soldados do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil executarem a poda de exemplares arbóreos de logradouros públicos, sem a prévia autorização.

A autorização para poda só possui validade após sua publicação no Diário Oficial da Cidade de São Paulo.

A poda de árvores nos logradouros públicos do Município de São Paulo é comunicada aos interessados através do Diário Oficial do Município, com antecedência mínima de 10 (dez) dias, exceto em situação de urgência, conforme previsto no Decreto Municipal nº 29.586/1.991. Caso os interessados discordem da poda, é possível apresentar recurso, até seis dias após a publicação, protocolado na Subprefeitura responsável pela área onde está localizada a árvore.

As árvores que sofrerem poda que ocasionem a sua morte, em áreas particulares, mesmo que tenha sido autorizado o manejo, deverão ser substituídas pelo proprietário ou possuidor do imóvel em igual número, de acordo com as normas de plantio estabelecidas pelo Departamento de Parques e Áreas Verdes - DEPAVE, no prazo de até 30 (trinta) dias após a morte pela poda, ou por ocasião do auto de conclusão ('habite-se').

Quem de qualquer modo concorra para a prática da infração por realizar poda irregular ou que ocasione a morte de vegetação de porte arbóreo, está sujeito a multa de 5 (cinco) Unidades de Valor Fiscal do Município – UFM pela prática de manejo sem autorização.

É considerado crime ambiental nos termos da legislação federal quando a vegetação, independente de ser considerada de porte arbóreo, sofrer ações lesivas pela realização de poda, independente de autorização para o manejo, que pelo princípio da precaução, possam levar à sua morte ou comprometer o seu bom desenvolvimento. Quem de qualquer forma concorrer para a prática dos crimes estará sujeito, na medida da sua culpabilidade, às penalidades, tanto na esfera criminal, quanto na civil e administrativa.

Para realização da poda algumas normas devem ser seguidas, como evitar a intervenção em árvores que possuam ninhos ou avifauna associada, salvo em situações emergenciais, sob pena de enquadramento do infrator na Lei Federal nº 9605/1998 (Lei de Crimes Ambientais). A licença especial para remoção de ninhos é emitida pelo IBAMA/SMA para casos de segurança e saúde públicas.

10.1. Principal legislação vigente sobre poda de árvores no município de São Paulo

▶ **Lei Municipal nº 10.365 de 22 de setembro de 1987**

Disciplina o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo existente no Município de São Paulo e dá outras providências.

▶ **Decreto Municipal nº 26.535 de 03 de agosto de 1988**

Regulamenta a lei nº 10.365, de 22 de setembro de 1987.

▶ **Lei Municipal nº 10.919 de 22 de dezembro de 1990**

Dispõe sobre a obrigatoriedade de o executivo municipal dar publicidade a poda e corte de árvores.

▶ **Decreto Municipal nº 29.586 de 07 de março de 1991**

Regulamenta a Lei nº 10.919/1990.

▶ **Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998**

Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

▶ **Decreto Municipal nº 42.833 de 06 de fevereiro de 2003**

Regulamenta o procedimento de fiscalização ambiental no Município de São Paulo e dá outras providências.

▶ **Decreto Municipal nº 47.145 de 30 de março de 2006**

Dispõe sobre o Termo de Compromisso Ambiental – TCA, resultante da negociação de contrapartidas nos casos de autorização prévia para supressão de espécies arbóreas.

▶ **Instrução normativa IBAMA nº 141 de 19 de dezembro de 2006**

Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica.

▶ **Portaria nº 36 / SVMA de 07 de maio de 2008**

Estabelece os procedimentos internos da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente para o enquadramento dos cortes, podas e outros manejos irregulares de vegetação de porte arbóreo na Lei de Crimes Ambientais.

▶ **Decreto Federal nº 6.514 de 22 de julho de 2008**

Regulamenta a Lei 9605/98.

▶ **Resolução nº 124 /SVMA/CADES de 18 de setembro de 2008**

Dispõe sobre a Poda de Vegetação de Porte Arbóreo no Município de São Paulo e regulamenta os procedimentos e critérios utilizados na fiscalização ambiental no âmbito do Município de São Paulo.

▶ **Portaria nº 44 / SVMA de 03 de junho de 2010**

Disciplina procedimentos de compensação ambiental pelo manejo por corte/transplante de espécies arbóreas (TCA).

▶ **Lei Municipal nº 15.442 de 9 de setembro de 2011**

Dispõe sobre a limpeza de imóveis, o fechamento de terrenos não edificados e a construção e manutenção de passeios, bem como cria o disque-calçadas; revoga as leis nº 10.508, de 4 de maio de 1988, e nº 12.993, de 24 de maio de 2000, o art. 167 e o correspondente item constante do anexo vi da lei nº 13.478, de 30 de dezembro de 2002.

▶ **NR 35 – Trabalho em Altura**

Glossário

- ▶ **Câmbio** – Camada de células corticais que se diferenciam em células do xilema para o interior da planta e floema para o exterior da planta.
- ▶ **Estádio** – Fase ou desenvolvimento da planta.
- ▶ **Estipe** – Caule normalmente ereto e mais ou menos cilíndrico, não ramificado, onde as folhas concentram-se apenas no ápice. O termo é especialmente usado para caules de palmeiras (Arecaceae).
- ▶ **Gema** – Região do ramo que possui os meristemas do caule. A gema pode ser apical, quando origina o eixo principal de um caule, ou lateral, quando origina uma ramificação.
- ▶ **Meristema** – Tecido das plantas, constituído por células capazes de divisões, produzindo células que permanecem meristemáticas e outras que sofrem diferenciação e produzem vários tecidos e órgãos da planta. Meristema apical: meristema situado no ápice de uma raiz ou broto e responsável pelo aumento do órgão.
- ▶ **Platibanda** – Parede, muro ou grade emoldurando a parte superior da edificação com a função de esconder o telhado.
- ▶ **Toalete** – Remoção de partes mal formadas das plantas, geralmente do sistema radicular.

Bibliografia

AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasília). **Metodologia de determinação de custos operacionais para revisão tarifária periódica das concessionárias de distribuição de energia elétrica.** Nota Técnica no 166/2006–SRE/ANEEL. Brasília, DF, 19 mai. 2006. Disponível em <[http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/NT_Empresa de Referência.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/NT_Empresa de Referencia.pdf)>.

AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasília). **Metodologia para estabelecimento de um preço de referência para os contratos de compartilhamento de infra-estrutura.** Nota Técnica n° 0027/2006–SRD–SRE/ANEEL, Brasília, DF, 06 jun. 2006. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2007/007/documento/nota_tecnica_n°_0027_2006-srd-sre_aneel.pdf>.

ARAÚJO, M.N.; ARAÚJO, A.J. Arborização Urbana. **Cadernos técnicos da Agenda Parlamentar do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná.** Curitiba, PR, 2011.

BEDKER, P. J.; O'BRIEN, J. G.; MIELKE, M. M. **How to prune trees.** USDA Forest Service. Disponível em <http://na.fs.fed.us/spfo/pubs/howtos/ht_prune/htprune.pdf>.

BRASIL. Decreto n° 6.514 de 22 de julho de 2008, disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6514.htm>

BRASIL. Instrução normativa IBAMA n° 141 de 19 de dezembro de 2006, disponível em <<http://www.mp.rs.gov.br/ambiente/legislacao/id4744.htm>>.

BRASIL. Lei n° 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm>

CRESTANA, M. de S. I. **Árvores e Cia.** Campinas: CATI. 2007. 132 p.

DUJESIEFKEN, D.; LIESE, W. The CODIT Principle – New Results About Wound Reactions Of Trees. **Arborist News**, Champaign, p. 28–30, abr. 2011.

EISNER, N. J.; GILMAN, E. F.; GRABOSKY, J. C. Branch Morphology Impacts Compartmentalization of Pruning Wounds. **Journal of Arboriculture**. Champaign, v. 28, n. 2, p. 99–105, mar. 2002.

GALLO, D. et al. **Manual de Entomologia Agrícola**. São Paulo: Fealq, 2002. 920 p.

GILMAN, E. F.; EISNER, N. J. **Pruning palms**. In: Pruning shade trees in the landscape. Disponível em: <<http://hort.ifas.ufl.edu/woody/documents/palms.pdf>>.

GILMAN, E.F.; LILLY, S.J. Melhores Práticas de Manejo. **Poda de Árvores** (Revisado, 2008). Internacional Society of Arboriculture, Champaign, IL, 2008.

ISA (Internacional Society of Arboriculture). **Pruning Mature Trees**. Champaign, IL, 2007.

ISA (Internacional Society of Arboriculture). **Pruning Young Trees**. Champaign, IL, 2007.

ISA (International Society of Arboriculture) **Arborists' Certification Study Guide**. Champaign: ISA, 2001.

ISA (International Society of Arboriculture) **Recomendaciones para la poda de arboles**. Champaign: ISA, 1992 (brochura).

KOTAIT, I. et al. – **Manejo de quirópteros em áreas urbanas**. São Paulo, Instituto Pasteur (Manual Técnico n° 7). 2003.

KOTAIT, I. **Raiva – Aspectos gerais e clínica**. São Paulo, Instituto Pasteur (Manual técnico n°8), 2009.

Los Angeles Audubon Society. **Guide to bird-friendly tree and shrub trimming and removal.** 2009. 12p.

REIS, R.N., et al. **Mamíferos do Brasil**, 2. Ed. Londrina, 2011. 155 p.

SÃO PAULO (Município). Decreto n° 42.833 de 06 de fevereiro de 2003, disponível em <<http://camaramunicipalsp.qaplaveb.com.br/iah/fulltext/decretos/D42833.pdf>>

SÃO PAULO (Município). Decreto n° 26.535 de 03 de agosto de 1988, disponível em <http://camaramunicipalsp.qaplaveb.com.br/iah/fulltext/decretos/D26535.pdf>

SÃO PAULO (Município). Decreto n° 29.586 de 07 de março de 1991, disponível em <<http://camaramunicipalsp.qaplaveb.com.br/iah/fulltext/decretos/D29586.pdf>>

SÃO PAULO (Município). Decreto n° 47.145 de 30 de março de 2006, disponível em <<http://camaramunicipalsp.qaplaveb.com.br/iah/fulltext/decretos/D47145.pdf>>

SÃO PAULO (Município). Lei n° 10.365 de 22 de setembro de 1987, disponível em <<http://camaramunicipalsp.qaplaveb.com.br/iah/fulltext/leis/L10365.pdf>>

SÃO PAULO (Município). Lei no 10.919 de 22 de dezembro de 1990, disponível em <<http://camaramunicipalsp.qaplaveb.com.br/iah/fulltext/leis/L10919.pdf>>

SÃO PAULO (Município). Lei n° 15.442 de 9 de setembro de 2011, disponível em <<http://camaramunicipalsp.qaplaveb.com.br/iah/fulltext/leis/L15442.pdf>>

SÃO PAULO (Município). Portaria 36 / SVMA de 07 de maio de 2008, disponível em <http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/integra.asp?alt=07082008P000362008HSPM>

SÃO PAULO (Município). Portaria 44 / SVMA de 03 de junho de 2010, disponível em <http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/integra.asp?alt=03062010P000442010SVMA>

SÃO PAULO (Município). Resolução nº 124 /SVMA/CADES de 18 de setembro de 2008, disponível em <http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/integra.asp?alt=19092008R001242008SVMA_CADES>

SÃO PAULO. Portaria Intersecretarial nº 4/2005 – SVMA, de 14 de dezembro de 2005. Adota como procedimento técnico para o planejamento e execução de poda de exemplares arbóreos no município o manual de poda elaborado por depave. **Diário Oficial da Cidade de São Paulo**, São Paulo, SP, ano 50, n. 234, p. 38–41, dez. 2005.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal da Saúde. **Requisitos técnicos para a atividade de poda de árvores e afins**. São Paulo, SP, 29 mai. 2005. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/5_pagina_saude_do_trabalhador_1255004384.doc>.

SEITZ, R.A. **A Poda de Árvores Urbanas**. FUPEP. Série Técnica nº 19, Curitiba, PR. 2004.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912p.

SYDNOR, T. D. **Girdling Roots -- A Problem of Shade Trees**. In: Ohio State University Fact Sheet. Disponível em: <<http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/1000/1139.html>>.

WATSON, G.; HIMELICK, E.B. Best Management Practices. **Tree Planting**. International Society of Arboriculture, Champaign, IL. 2005.

Prefeito da Cidade de São Paulo

Gilberto Kassab

Secretário Municipal do Verde e do Meio Ambiente

Eduardo Jorge Martins Alves Sobrinho

Secretario de Coordenação das Subprefeituras

Ronaldo S. Camargo

Coordenação

Guilherme Brandão do Amaral

José Ricardo R. Hoffmann

Marcio Amaral Yamamoto

Equipe Técnica

Alana Farias de Souza

Anelisa Ferreira de Almeida Magalhães

Belmiro Prieto Fernandes

Fabio Pedó

Fernando Filoni

Henrique Simionato Robortella

Maria Claudia T. Stenico

Priscilla Martins Cerqueira

Rafael Golin Galvão

Solange Lury Miyazaki

Sonia Emi Hanashiro Ortega

Vitor Otavio Lucato

Colaboradores

Lianna de Castro Molinaro

Marco Antonio dos Passos

Nelma Lucia Heiffig

Juliana Laurito Summa

Fotos

Acervo SVMA.

Revisão

Camila Moreti

Maria Leticia P. Fungaro

Arte e Diagramação

Danilo Conti

GTI criado pela Portaria Intersecretarial 02/2011 de SVMA/SMSP.



Prefeitura de São Paulo
Secretaria do Verde e do Meio Ambiente
Secretaria de Coordenação das Subprefeituras