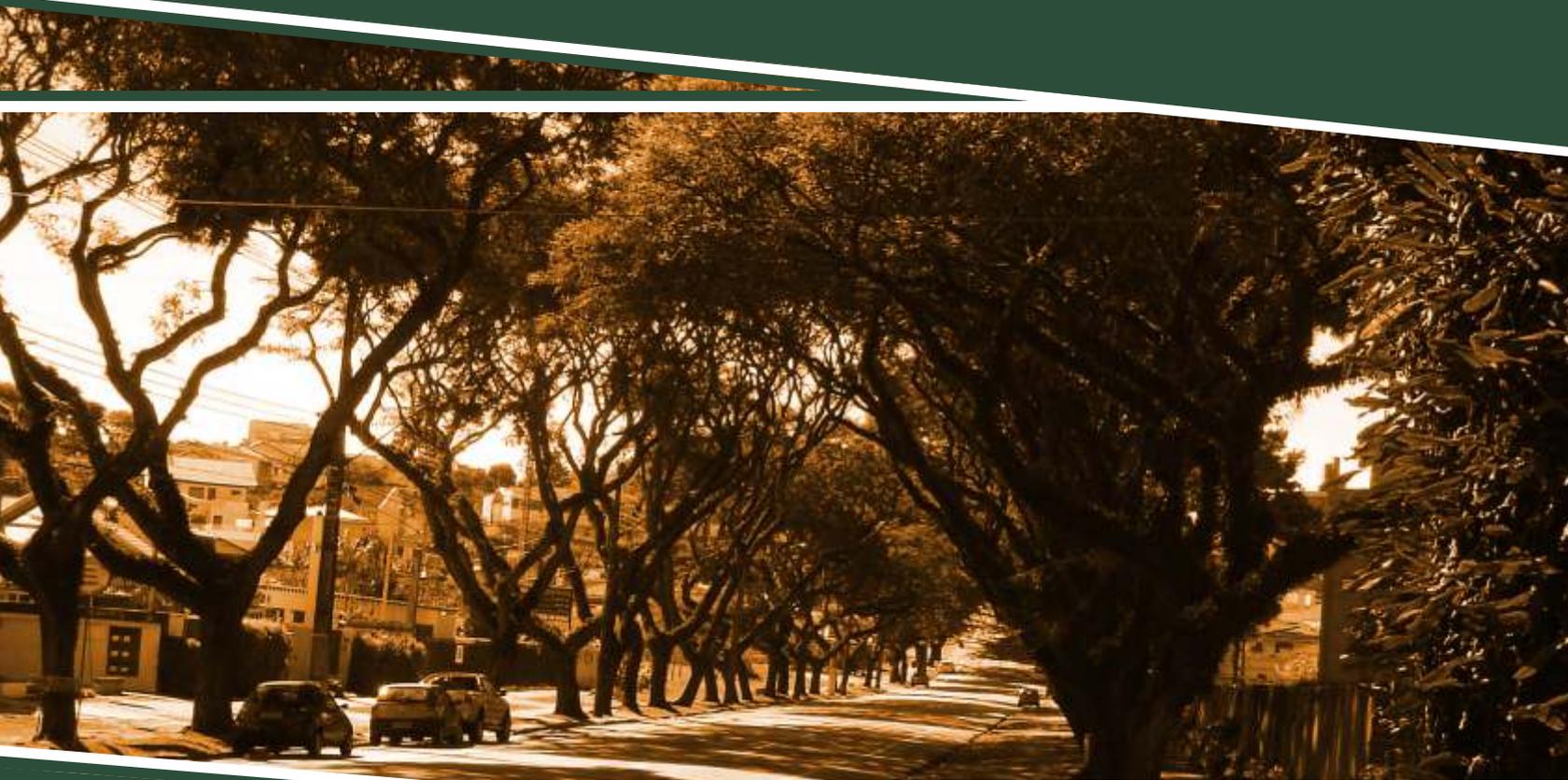


ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS



GUIA PARA OS MUNICÍPIOS



COPEL
Companhia Paranaense de Energia

Este Guia é mais uma ação da Copel voltada à integração harmoniosa do homem com a natureza. É uma ferramenta de orientação básica para o planejamento de arborização de vias públicas no meio urbano.





MISSÃO
da **COPEL**

Prover energia e
soluções para o
desenvolvimento com
sustentabilidade

COPEL E A ARBORIZAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS

A implantação da arborização sem planejamento, somada à complexidade dos equipamentos urbanos, produz significativos conflitos subterrâneos e aéreos entre árvores e as demais estruturas físicas urbanas, inclusive com as redes de distribuição de energia elétrica.

Por entender que tanto a arborização de ruas como a energia elétrica são itens imprescindíveis à população, a Copel desenvolve ações para harmonizar a convivência destes dois componentes urbanos indicando um melhor planejamento na implantação de árvores, bem como a adoção das melhores técnicas de manejo da vegetação junto a sistemas elétricos. A Companhia adota, ainda, tecnologias de construção de redes com menor impacto ambiental, a exemplo das redes isoladas de baixa tensão como único padrão para novas redes e das redes protegidas de média tensão em locais densamente

Desde 2007, a Copel Distribuição possui um programa ambiental para apoiar as Prefeituras no planejamento da arborização das vias públicas, contribuindo com a melhoria ambiental das cidades e a redução das interrupções no fornecimento de energia causadas pelo conflito entre as árvores e o seu sistema elétrico. Em 2015 este programa passou a ser chamado de Programa Florestas Urbanas.

Dentre as diversas ações desenvolvidas estão às publicações técnicas, produção e fornecimento de mudas de espécies com características adequadas, substituição de árvores de risco, treinamento de gestores e servidores municipais e aprimoramento de técnicas de podas.



A Copel também integra o Comitê de Trabalho Interinstitucional para avaliação dos Planos Municipais de Arborização Urbana, coordenado pelo Ministério Público do Estado do Paraná (MP-PR).

Este Guia de Arborização de Vias Públicas, em sua 2ª edição, é um instrumento de orientação básica que busca apresentar os critérios técnico-científicos a serem considerados no planejamento da arborização das vias públicas, presente nos pequenos, médios e grandes municípios paranaenses.



ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS - Guia para os municípios.

Este Guia de Arborização de Vias Públicas reúne informações importantes para os municípios do Estado do Paraná, no que diz respeito ao planejamento da arborização das vias públicas, com o objetivo de ampliar os benefícios socioambientais à população e a reduzir ou minimizar os impactos das redes de distribuição de energia elétrica.

SUMÁRIO

A ARBORIZAÇÃO URBANA	06
COMO CONCILIAR ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS E REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	10
COMO PLANEJAR A ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS	12
QUE ÁRVORES PLANTAR	14
ONDE PLANTAR	22
QUANDO E COMO PLANTAR	30
DEPOIS DE PLANTAR	36
SUBSTITUIÇÃO DE ÁRVORES	42
MONITORAMENTO E CADASTRAMENTO DA ARBORIZAÇÃO DE RUAS	46
BIBLIOGRAFIA	52



A ARBORIZAÇÃO URBANA

A arborização urbana, definida como toda vegetação que compõe o cenário ou a paisagem urbana, é um dos componentes bióticos mais importantes das cidades. Tecnicamente, a arborização urbana é dividida em áreas verdes (parques, bosques, praças e jardins) e arborização de ruas (vias públicas).

Muitos pesquisadores chamam-na de florestas urbanas, conceito mais amplo que engloba os diversos espaços no tecido urbano passíveis de serem trabalhados com o elemento árvore, tais como arborização de rua, praça, parque, jardim, lote, terreno baldio, quintal, talude de corte e aterro, estacionamento, canteiro central de ruas e avenidas e margens de corpos d'água.

A arborização de ruas ou arborização das vias públicas, tratada neste Guia, se refere às árvores plantadas linearmente nas calçadas ao longo de ruas e avenidas. Ela é a vegetação mais próxima da população urbana e que mais sofre com a falta de planejamento dos órgãos públicos e a falta de conscientização ambiental da população.



No meio urbano, as árvores desempenham importante papel na melhoria da qualidade de vida da população, principalmente, no que se refere ao conforto ambiental proporcionado pelas mesmas.

Os benefícios proporcionados pelas árvores são geralmente classificados como benefícios ecológicos, estéticos, econômicos e sociais.

Os benefícios ecológicos referem-se à melhoria microclimática. Ou seja, as árvores, por intermédio de suas folhas, absorvem radiação solar que diminui a reflexão e proporciona sombra; reduzem ou aumentam a velocidade dos ventos e aumentam a umidade atmosférica que refresca o ar das cidades.

Também amenizam a poluição atmosférica e acústica e protegem o solo e a fauna.

Os benefícios estéticos referem-se à adição de cores ao cenário urbano com as flores, as folhas e os troncos; à promoção de modelos de paisagens e identidade local, através das espécies; à anulação da monotonia de pavimentos e alvenaria; à introdução de elementos naturais e linhas suaves e orgânicas no meio urbano composto de materiais artificiais e de linhas geométricas; à adição de dinamismo à paisagem urbana através dos aspectos de mudança de cor, queda e brotação das folhas, floração e frutificação.



Bairro pouco arborizado.



Bairro bem arborizado.



Os benefícios econômicos e sociais referem-se à promoção das cidades. Sendo atração turística quando algumas ruas, bairros ou municípios podem ser conhecidos pelas árvores que têm plantadas. Há, também, valorização de imóveis próximos a áreas arborizadas e redução do consumo de energia em condicionadores de ar, tanto no verão, pela sombra de árvores, quanto no inverno, pela ausência de sombra, no caso de espécies decíduas.

Outro importante benefício se dá pela oportunidade de educação ambiental à população: as pessoas aprendem sobre o meio ambiente ao notar a clara diferença entre as áreas arborizadas e as áreas construídas.

É preciso lembrar que para a arborização cumprir com os seus benefícios é necessário investimento, assim como em qualquer outro serviço de utilidade pública, principalmente, no plantio, sempre com mudas de alta qualidade, e nas operações de poda.

Pelo alto investimento destinado à arborização de ruas, as árvores são consideradas um patrimônio público. Enquanto a maioria dos bens públicos deprecia com o tempo, o valor das árvores aumenta desde seu plantio até a sua maturidade.

Uma boa arborização: beleza estética ao local e referência na qualidade de vida.



COMO CONCILIAR ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS E REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A solução está no planejamento da arborização considerando as estruturas urbanas existentes, tanto acima quanto abaixo do solo.

A competição por espaço entre árvores e redes aéreas de distribuição de eletricidade e de comunicação é um fato comum nos centros urbanos. E como se não bastasse, a iluminação pública, as edificações, calçadas, estradas, pistas de rolamento, além das redes subterrâneas de serviços públicos como energia, telefonia, gás, água e esgoto, também participam dessa

O toque ou a queda de galhos de árvores ou, ainda, árvores inteiras sobre as redes estão entre as principais causas de interrupção do fornecimento de energia elétrica nas cidades.

A arborização de ruas e as redes de distribuição de energia elétrica são itens da infraestrutura urbana imprescindíveis à população. Por isso, são necessárias ações que harmonizem esses dois componentes urbanos.



Essa compatibilização só é possível com planejamento prévio integrado à implantação de árvores e aos demais equipamentos urbanos utilizando-se técnicas adequadas à manutenção da arborização existente.

Como cada cidade tem suas características peculiares, a arborização deve ser feita com planejamento e replanejamento considerando-se as características biológicas das árvores e as características físicas do meio urbano.

A arborização deve ser planejada em harmonia com os elementos urbanos.



RESTAURANTE CANTINA
CANTINA CANTINA CANTINA
CANTINA CANTINA CANTINA

P

RESTAURANTE CANTINA
CANTINA CANTINA CANTINA
CANTINA CANTINA CANTINA

COMO PLANEJAR A ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS

Planejar a arborização significa escolher “a árvore certa para o lugar certo”.

O planejamento consiste da produção de um documento escrito chamado Plano de Arborização Urbana, contendo respostas para questões como: Por que arborizar? O que plantar? Onde plantar? Quando e como plantar? E depois de plantar?

Esse plano, elaborado com critérios técnico-científicos, deve considerar as características do meio urbano e as características biológicas das espécies escolhidas para compor a arborização, além do comprometimento dos órgãos ambientais municipais e/ou estaduais e, acima de tudo, da população. Isso irá proporcionar harmonia entre as árvores e os diversos equipamentos urbanos, notadamente com as redes de distribuição de energia elétrica.

A arborização sempre deve ser objeto de planejamento prévio que a torne compatível com a área urbana já consolidada. Isso significa respeito aos valores culturais, ambientais e de memória da cidade. Daí a necessidade de que o Plano Diretor do Município inclua o Plano de Arborização Urbana.

O Plano de Arborização Urbana tem como objetivo orientar as prefeituras municipais na execução de implantação e manutenção das árvores nas cidades. Vale lembrar que o planejamento é um processo dinâmico, e, que, mesmo nas cidades com arborização previamente planejada, a avaliação tem de ser constante para um possível replanejamento.

A foto ao lado ilustra uma rua em que a arborização não foi planejada de modo a compatibilizar as árvores e os equipamentos urbanos. Árvores e calçadas foram colocadas no mesmo local, comprometendo a acessibilidade de pedestres.





QUE ÁRVORES PLANTAR

Na escolha da árvore mais adequada a determinado espaço é importante a consideração de suas características biológicas.

Muitos problemas na arborização de ruas se devem à presença de espécies inadequadas, quanto à harmonia em relação às redes elétricas ou impróprias para o passeio urbano. Isso exige do município e da concessionária de energia, dedicação especial na realização de diversos tratamentos silviculturais, tais como as podas e as substituições. A escolha correta da espécie, aliada às melhores práticas de manejo de vegetação junto a sistemas elétricos, evita a interferência das árvores nos bens e nos serviços públicos.

PORTE

A altura e o diâmetro da copa da árvore adulta são características fundamentais na seleção de árvores.

De modo genérico, pode-se classificar as árvores em espécies de pequeno, médio e grande porte.

No entanto, é necessário observar que o porte das árvores no meio urbano, muitas vezes, difere do porte no meio natural. Há espécies, em determinadas regiões, que são consideradas de pequeno porte mas, em outras, podem ser consideradas de médio porte.

ÁRVORES DE PEQUENO PORTE

Na fase adulta, podem atingir até 5 m de altura total, sendo que, seu diâmetro de copa é de aproximadamente 2,5 m.

Lagerstroemia indica L. (Extremosa) - Lythraceae



ÁRVORES DE MÉDIO PORTE

Na fase adulta, atingem de 5 a 10 m de altura e de 4 a 5 m de diâmetro de copa.



Lafoensia pacari Saint-Hilaire (dedaleiro) - Lythraceae

ÁRVORES DE GRANDE PORTE

Na fase adulta, ultrapassam 10 m de altura e o diâmetro da copa é superior a 5 m.



Tipuana tipu (Benth.) O. Kuntze (tipuana) - Fabaceae

ARBUSTOS CONDUZIDOS NA ARBORIZAÇÃO DE RUAS

Plantas arbustivas, caracterizadas pela baixa altura de bifurcação, podem ser conduzidas com podas de formação para ter um tronco livre de ramificações até 1,80 m, condição necessária para o uso na arborização de ruas. No entanto, devido à presença de rebrotas a baixa altura, os arbustos requerem podas periódicas.



Hibiscus rosa-sinensis L. (Hibisco) - Malvaceae

COPA

Os formatos de copa mais recomendados são o globoso e o oval. Estes dois formatos permitem que a forma original da copa seja preservada e recuperada mesmo quando submetida a podas.



Espécies com copa pendente não devem ter seus ramos podados para manter a forma característica da copa. Por isso, espécies com este tipo de copa devem ter seu plantio restringido a ruas com canteiros largos para não atrapalhar o trânsito de pedestres.

Algumas espécies como a palmeira, a bananeira e o bambu, não aceitam poda por serem plantas que não apresentam a constituição tronco-ramos. Portanto, estas espécies não devem ser plantadas sob a fiação elétrica aérea.

As coníferas também têm um formato de copa muito específico que, dependendo da rigorosidade da poda, não conseguem se recuperar após a intervenção.

A densidade e o modo de crescimento da copa devem ser considerados para proporcionar conforto ambiental. Em climas tropicais, convém utilizar árvores com copas densas e perenifólias (que não perdem as folhas). Nos climas temperados ou frios recomenda-se a utilização de espécies com copas mais ralas, tais como as caducifólias (que perdem as folhas) ou as semicaducifólias.

TRONCOS E RAMOS

Os troncos e ramos devem ser isentos de espinhos ou acúleos para não provocar acidentes com os pedestres. Ainda, devem ser resistentes aos ventos e suportar o peso dos ramos, sem lascar ou tombar.



Árvores que produzem flores pequenas podem ser utilizadas.



Árvores floríferas são recomendadas pela beleza que trazem a paisagem.

FLORES E FRUTOS

As espécies que produzem flores grandes e espessas ou frutos carnosos e excessivamente grandes devem ser evitadas em áreas urbanas, já que trazem riscos de acidente nas calçadas ao torná-las escorregadias, bem como a sujeira que causam. As árvores com flores que exalam perfume forte, também não devem ser utilizadas, assim evitam-se alergias.

O uso de espécies frutíferas depende do aspecto cultural e da conscientização da população.

RAÍZES

Para se evitar rachaduras nas calçadas e construções próximas são indicadas espécies com raízes pivotantes. As espécies com raízes superficiais devem ser usadas somente em ruas com calçadas largas e canteiros grandes para não danificar o calçamento e a canalização.

Algumas espécies utilizadas no meio urbano apresentam raízes superficiais como característica própria, já outras podem vir a apresentá-las pelas condições existentes como compactação do solo ou lençol freático elevado.



A melhor forma de evitar futuros danos às calçadas é a preparação de uma cova nas dimensões adequadas.

AUSÊNCIA DE PRINCÍPIOS TÓXICOS E ALÉRGICOS

Em áreas públicas não se deve utilizar espécies que apresentem princípios tóxicos relacionados com a casca, látex, flores ou folhas da planta. Mesmo que este princípio seja sazonal, como durante a floração (pólen), não são recomendadas devido à possibilidade de contato com a população.

RUSTICIDADE E RESISTÊNCIA À POLUIÇÃO, DOENÇAS E PRAGAS

As espécies escolhidas para o meio urbano devem ser resistentes às doenças abióticas (provenientes de desnutrição, poluição, temperaturas extremas, umidade e vento), doenças bióticas (provenientes de fungo, bactérias e vírus), às pragas (insetos), e, também, à erva-de-passarinho.

Ervas-de-passarinho



COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES

Na composição de espécies, para não diluir o efeito estético, principalmente da floração, recomenda-se que seja usada uma espécie única pelo menos numa mesma quadra. Como uma rua geralmente é formada por inúmeras quadras, esta poderá ser arborizada com diferentes espécies.

A diversidade de espécies é fundamental à segurança sanitária da arborização, uma vez que reduz os riscos de perdas com pragas e doenças. Sendo assim, recomenda-se que uma única espécie não ultrapasse de 10 a 15% do total da população de árvores existentes numa cidade.

É preciso manter equilíbrio, também, entre a percentagem de espécies nativas (aquelas que ocorrem no país ou ecossistema considerado) e exóticas (espécies que ocorrem em outro território). O uso de espécies nativas da vegetação que ocorre na região é indicado como preferencial.

No Estado do Paraná existem três ecossistemas com espécies arbóreas passíveis de serem utilizadas na arborização de ruas, sendo eles: a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), a Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Latifoliada) e a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica).

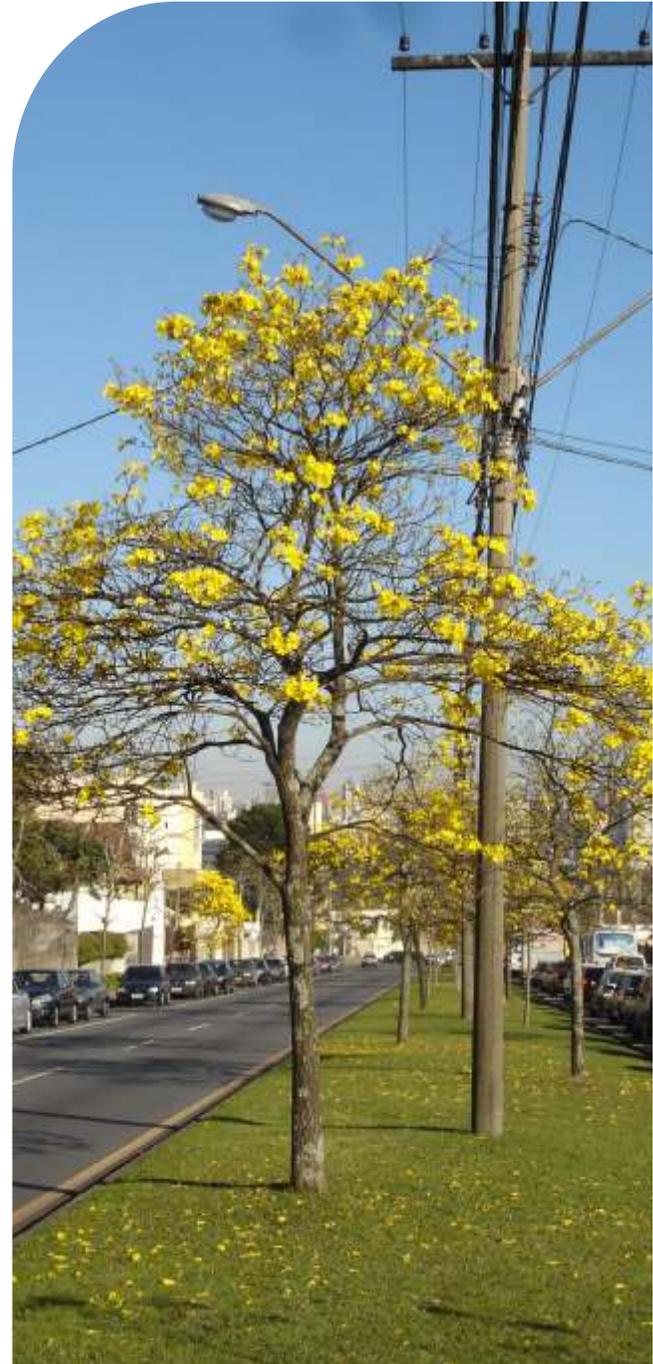


A escolha de espécies nativas destes ecossistemas para arborizar as ruas dos municípios paranaenses pode significar proteção e valorização da flora local.

Na flora paranaense constam muitas espécies com potencial ornamental que, futuramente, podem ser utilizadas na arborização de ruas. As novas espécies, entretanto, devem ter o seu comportamento monitorado quando forem introduzidas no meio urbano.

A preferência por espécies nativas é sempre recomendada, contudo, quando não houver uma grande oferta e a escolha for por espécies exóticas deve-se tomar cuidado para não utilizar espécies exóticas invasoras, isto é, espécies que, uma vez introduzidas a partir de outros ambientes, adaptam-se e passam a se reproduzir de modo a ocuparem o espaço das espécies nativas e a produzirem alterações nos processos ecológicos naturais, e que, após um período mais ou menos longo de adaptação, tendem a se tornarem dominantes.

Ao se escolher espécies exóticas ou nativas de outros ecossistemas, a adaptação ao clima local deve ser observada, principalmente, quanto à resistência a geadas.





ONDE PLANTAR

A introdução de arborização viária em uma cidade depende de que esta já esteja urbanizada. O bom desempenho das árvores está relacionado à existência e às condições gerais da estrutura urbana, tais como sistema viário, pavimentação, largura das ruas e passeios, recuo das construções e equipamentos e imobiliário urbano subterrâneo e aéreo.

Um primeiro passo no planejamento da arborização de ruas é o levantamento da situação existente nos logradouros: informações sobre as árvores plantadas (espécie, porte, estado fitossanitário), características da via (expressa, local, secundária ou principal), se há ciclovias, situação das instalações, dos equipamentos e imobiliários urbanos subterrâneos e aéreos (rede de água, de esgoto, de eletricidade, postes de iluminação, fibras óticas, telefones públicos, placas de sinalização de trânsito, entre outros) e verificação do recuo das edificações, além do plano de uso e ocupação do solo (setorização das áreas comerciais, industriais e residenciais).

A seleção de espécies deve compatibilizar o porte das árvores com o tamanho das calçadas e largura de recuo das edificações. É fundamental conhecer o espaço físico tridimensional disponível e não apenas as dimensões das calçadas e ruas. Não é recomendável adequar uma árvore a um espaço menor do que o seu desenvolvimento natural exige.

O desenvolvimento da copa, direcionada para alturas maiores, se dá com a poda de galhos sem os suprimir permanentemente. O plantio de árvores em vias públicas requer passeios com largura mínima de 2,40 m, nos locais onde não é obrigatório o recuo das edificações em relação ao alinhamento, e, de 1,50 m, nos locais onde esse recuo for obrigatório. Em ruas com passeio com largura inferior a 1,50 m, não é recomendável o plantio de árvores.



RECOMENDAÇÕES DE PLANTIO SEGUNDO A TIPOLOGIA DAS RUAS

TIPOLOGIA DA RUA	RECOMENDAÇÃO
Ruas sem recuo	Não devem ser utilizadas espécies com grande diâmetro de copa para não prejudicar, tanto as árvores, quanto as construções.
Plantio sob rede elétrica	As árvores de pequeno porte ou os arbustos conduzidos devem ter preferência no plantio. Esse plantio, no entanto, não deve ocorrer exatamente sob o eixo da rede de energia. Se possível, o plantio deve acontecer fora desse eixo, o que possibilita podas com técnicas para desviar os ramos da fiação.
Comercial	As espécies de grande porte e de folhagem densa merecem especial atenção, já que podem obstruir a identidade visual das empresas.
Industrial	As espécies que resistam às emissões atmosféricas das indústrias devem ser priorizadas.
Alto tráfego de veículos e poluição	Se a estrutura urbana permitir, é importante um maior adensamento da vegetação. Espécies de grande e médio porte devem ser priorizadas nas ruas em que haja espaço físico suficiente, devido aos maiores benefícios microclimáticos e de armazenamento de carbono que elas proporcionam.
Circulação de veículos grandes (ônibus e caminhões)	As árvores devem ser plantadas longe do meio-fio.
Ruas com grande circulação de veículos, aonde, num dos lados, seja proibido estacionar (faixa amarela contínua próximo ao meio fio)	As árvores devem ser plantadas longe do meio-fio.

RECOMENDAÇÕES DE PLANTIO SEGUNDO O PORTE DAS ÁRVORES

PORTE	RECOMENDAÇÃO
Pequeno	Ruas estreitas ou com presença de fiação aérea.
Médio	Ruas com canteiros largos, com recuo das edificações e sem presença de fiação aérea.
Grande	Ruas com canteiros largos, com recuo das edificações e sem presença de fiação aérea, além de praças e parques.
Arbustos conduzidos	Devido à baixa altura de bifurcação e de ramificações que geram competição no espaço público, deve ser realizado apenas em locais com canteiros largos para não prejudicar o trânsito de pedestres e veículos.

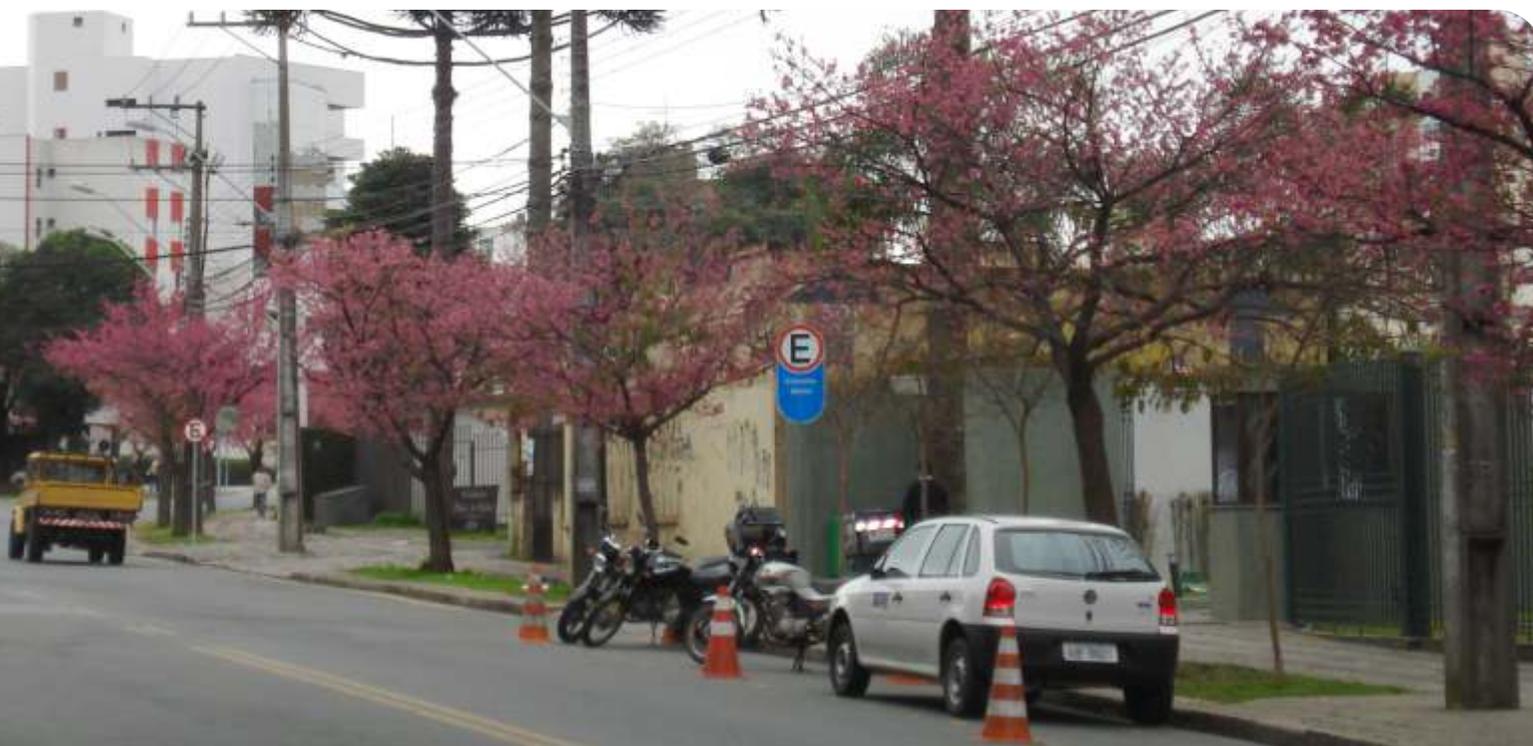


Arborização composta por árvores de pequeno porte sob a fiação elétrica e de médio ou grande porte no lado da rua sem redes de energia.

DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE SEGURANÇA OBRIGATÓRIAS

DISTÂNCIA EM RELAÇÃO A:	PEQUENO PORTE	MÉDIO PORTE	GRANDE PORTE
Esquinas.	5,00 m	5,00 m	5,00 m
Iluminação pública.	4,00 m (1)	4,00 m (1)	4,00 m (1) e (2)
Postes.	3,00 m	4,00 m	5,00 m (2)
Placas de indicação e sinalizações.	(3)	(3)	(3)
Equipamentos de segurança (hidrantes).	1,00 m	2,00 m	3,00 m
Instalações subterrâneas (gás, água, energia, telecomunicações, esgoto, drenagem).	1,00 m	1,00 m	1,00 m
Ramais de ligações subterrâneas.	1,00 m	3,00 m	3,00 m
Mobiliário urbano (bancas, cabines, guaritas, telefones).	2,00 m	2,00 m	3,00 m
Galerias.	1,00 m	1,00 m	1,00 m
Caixas de inspeção (boca-de-lobo, boca-de-leão, poço-de-visita, bueiros, caixas de passagem).	2,00 m	2,00 m	3,00 m
Entrada de garagem.	2,00 m	2,00 m	2,00 m
Ponto de ônibus.	4,00 m	4,00 m	4,00 m
Fachadas de edificação.	2,40 m	2,40 m	3,00 m
Guia rebaixada, gárgula, borda de faixa de pedestre.	1,00 m	2,00 m	1,5R (4)
Transformadores.	5,00 m	8,00 m	12,00 m
Espécies arbóreas.	5,00 m (5)	8,00 m (5)	12,00 m (5)

- (1) As interferências com o cone de iluminação devem ser evitadas, a fim de que não se comprometa a segurança da população. Uma grande parte das solicitações relacionadas à poda consta de reclamações quanto a esse tipo de interferência. Isso gera custos ao município que podem ser evitados.
- (2) A copa de árvores de grande porte, sempre que necessário, deve ser conduzida ainda precoce acima das fiações aéreas e da iluminação pública, por meio do trato silvicultural adequado.
- (3) A visão dos usuários não deve ser obstruída.
- (4) A distância de uma vez e meia o raio da circunferência, circunscrita à base do tronco da árvore quando adulta, deve ser observada em relação à visão dos usuários.
- (5) Na definição do espaçamento entre as mudas a serem plantadas, é necessário observar o porte da árvore quando adulta e o objetivo da arborização. Quando se deseja formar túnel de árvores nas ruas, a recomendação é de espaçamento menor ou igual ao raio de projeção da copa da árvore e alinhamento simétrico. Caso se deseje uma rua mais clara, menos fechada, a recomendação é de espaçamento maior que o raio da projeção da copa.





O tamanho das áreas permeáveis na base das árvores (canteiros) deve ser proporcional ao seu porte. Como em termos práticos é inviável ou mesmo impossível deixar um espaço muito grande sem pavimentação, na maioria das vezes, o espaço livre de 1,0 m² é considerado ideal. Quando as recomendações de área do canteiro são respeitadas, as raízes não apresentam danos ao pavimento dos passeios, ou, quando apresentam, são pouco ou nada significativos. Isso, evidentemente, vai depender da compactação do solo e da abertura da cova para o plantio.

A fim que a arborização de ruas seja planejada de acordo com as premissas da legislação específica, é importante consultar os planos diretores urbanos, seus zoneamentos e diretrizes, os códigos de obras e posturas municipais, bem como as leis e normas relativas ao meio ambiente e à arborização urbana do município em questão.

A arborização deve estar de acordo com o planejamento urbano de cada cidade. O tamanho das áreas permeáveis na base das árvores (canteiros) deve ser proporcional ao seu porte.



Para um adequado desenvolvimento das árvores, dar preferência a forma da área do canteiro retangular contínua ao longo da calçada, variável com a sua largura, devendo acompanhar o alinhamento das árvores.

A cobertura vegetal na área do canteiro deve ser composta de plantas rasteiras. Isso irá garantir terra úmida, arejada e protegida do pisoteio da população. Quanto às ruas topograficamente declivosas, cabe, aqui, um alerta: em caso de não adoção de cobertura vegetal, a erosão e o entupimento de bueiros e sarjetas será inevitável.

Em locais com grande fluxo de pedestres, a área do canteiro pode ser protegida do pisoteio por uma grade de ferro em volta da base da árvore, porém, essa prática, encarece os custos de implantação.



Em ruas comerciais com grande circulação de pessoas é sugerido o uso de grades de ferro sobre a cova.



QUANDO E COMO PLANTAR

O sucesso da implantação da arborização de ruas está atrelado à prévia realização de campanhas que conscientizem a população, à produção de mudas adequadas e ao uso de técnicas corretas de plantio.

CAMPANHA DE CONSCIENTIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

Um dos principais problemas enfrentados na implantação da arborização de ruas é a ocorrência de perdas de mudas por atos de vandalismo. No intuito de evitar essas perdas, antes do plantio, as campanhas de conscientização da população sobre a importância das árvores no meio urbano precisam chegar às escolas e aos centros comunitários.

O sucesso de um projeto de arborização de ruas está relacionado, de forma diretamente proporcional, ao comprometimento e à participação da população local.



Uma das práticas poderá ser o envolvimento de crianças no plantio das mudas, sempre acompanhadas por funcionários municipais, após receberem orientações sobre plantio e benefícios da arborização de ruas em sala de aula.

ESCOLHA DE MUDAS ADEQUADAS

A boa qualidade das mudas na arborização de ruas reflete no melhor desenvolvimento e em menos intervenções nas futuras árvores em relação ao meio, principalmente no tocante à prática indiscriminada de podas.

As mudas adequadas à arborização de ruas devem ter as seguintes características:

- ✓ Tronco retilíneo e altura de no mínimo 2,00 m.
- ✓ Altura da primeira bifurcação acima de 1,80 m.
- ✓ Diâmetro a altura do peito (DAP= 1,30 m) de 0,03 m.
- ✓ Forma e perfil trabalhados com tratos silviculturais específicos (podas de formação).
- ✓ Muda já em forma de árvore.
- ✓ Ramificação e folhagem reduzidas na época de plantio.
- ✓ Rusticidade para tolerar as condições adversas do meio urbano.
- ✓ Bom estado nutricional e fitossanitário.

A produção de mudas com estas características passa por diferentes fases em locais distintos.



Viveiro de semeadura

Local protegido onde se realiza a semeadura. Após a germinação em sementeiras ou tubetes, as mudas sofrem uma repicagem, ou, transplante, para pequenos recipientes em canteiro sombreado. Essa fase se prolonga por um ano ou mais, conforme o crescimento da espécie.



Viveiro de espera ou talhão

Local a céu aberto onde se realiza o transplante da muda para um recipiente maior ou diretamente no solo, conforme as características de cada espécie. Nesse ambiente, a muda deve permanecer por um período de três a cinco anos, até atingir o tamanho adequado para o plantio nas ruas.

IMPLANTAÇÃO

As mudas de tamanho adequado e bem plantadas são mais respeitadas pela comunidade. Por isso, as perspectivas de que se tornem árvores adultas, também, são maiores.

ÉPOCA

A época ideal para o plantio é no início do período chuvoso. No entanto, o plantio pode ser realizado em qualquer estação do ano, desde que se disponha de sistema ou equipamentos de irrigação. A irrigação é necessária durante os primeiros 30 dias ou até que a muda pegue.

COVAS

Antes de se abrir uma cova é importante observar a presença de canalizações subterrâneas, evitando ou minimizando-se, assim, os prejuízos, tanto à árvore, quanto à estrutura urbana.

Nas áreas urbanas, o solo sofre muitas alterações nas suas propriedades físicas e químicas devido a aterros e cortes, compactações, alteração do pH, entulhos, lixo e ausência de cobertura vegetal. O tamanho da cova deve variar em função das condições do solo. Quanto mais pobre o solo, maior deve ser a cova, sendo que o tamanho mínimo deve ser de 0,5 x 0,5 a 0,5 m e de até 1,0 x 1,0 a 1,0 m, em casos de solo pobre muito compactado ou com presença de entulhos.



O fato de a arborização consistir de plantio linear, resulta na variação da fertilidade do solo ao longo da plantação. Em locais de solo ácido é recomendável a aplicação de 200 g de calcário dolomítico, por cova, acrescido de adubo NPK. No preenchimento da cova, deve-se aproveitar 2/3 da terra retirada quando da abertura da mesma, acrescentando-se 1/3 de material orgânico que pode ser esterco curtido, composto orgânico ou húmus de minhoca. Em locais de solo com pH próximo ao neutro, recomenda-se o mesmo procedimento, porém, sem aplicação do calcário dolomítico.

Cada processo no plantio está relacionado as características finais da arborização.

PLANTIO

Os recipientes que contêm as mudas, caso não biodegradáveis, devem ser removidos antes do plantio, obrigatoriamente, tomando-se o cuidado para que o torrão não se desintegre durante a operação.

Durante o plantio, deve-se atentar para que o coleto da muda (região entre a parte aérea e a raiz) fique no mesmo nível do terreno, evitando-se, assim, que as raízes fiquem expostas ou que a muda fique suscetível ao afogamento de seu coleto, o que causaria a sua morte.

As mudas devem ser tutoradas, operação que consiste na colocação de um tutor ao qual prende-se a muda para um crescimento retilíneo, sem inclinação. Ao tutor, de madeira ou bambu, amarra-se a muda em forma de oito deitado com amarrilhos de sisal ou borracha, de modo a não ferir o seu tronco.



Amarrilho realizado em forma de oito deitado

REPOSIÇÃO

Devido à perdas por atos de vandalismo ou por morte de mudas o replantio se faz necessário e, para manter o efeito estético, recomenda-se a utilização de mudas da mesma espécie plantada anteriormente, ou, caso não seja possível, outra adequada ao local e à região.



CUPES
ATPV 11.1 Cal/cm²
Risco 2

DEPOIS DE PLANTAR

Após a implantação de um projeto de arborização bem elaborado e executado, medidas de manutenção precisam ser aplicadas. Arborização bem planejada reduz a necessidade de manutenção.

A manutenção compreende todas as práticas necessárias para manter as árvores com saúde, vigor e sempre compatíveis com o ambiente urbano. As atividades de manutenção mais comumente necessárias, no caso, são as irrigações, as adubações complementares, os tratamentos preventivos ou curativos de pragas e doenças, as podas e as substituições de indivíduos ou de espécies.

PODA

Em seu conceito real, a poda define-se como o ato de cortar ramos vivos ou mortos de árvores, com objetivo de formação, manutenção e também de segurança, mantendo a fitossanidade do indivíduo arbóreo, podendo ser prejudicial se executada de maneira inadequada. A poda é usada de duas maneiras: a primeira para provocar o aparecimento de flores e frutos e a segunda bastante usada também, que é a retirada de galhos de uma árvore, é como uma medida de compatibilização entre a arborização e outros componentes urbanos. É a prática de manutenção mais aplicada às árvores urbanas.

TIPOS DE PODA

Poda de formação ou de educação

Esse tipo de poda se aplica às mudas em fase de viveiro ou na fase jovem da planta, no local de plantio definitivo, para a condução do formato da árvore. Trata-se de um tipo de poda, cuja função é direcionar o desenvolvimento da copa aos espaços disponíveis e livrar o tronco de ramificações indesejadas e de brotações laterais.



A Copel realiza serviço de poda somente quando a arborização oferece riscos para a rede elétrica.

Poda de manutenção ou de limpeza

A perda ou renovação de galhos, persiste após o pleno desenvolvimento da árvore. Isso implica necessidade de corte das estruturas que já estão envelhecendo ou dos galhos já quebrados pela ação do vento e de outros fenômenos naturais, antes que venham ao solo ou atinjam qualquer componente urbano próximo à árvore. A execução da poda próxima à sistemas aéreos de redes de energia, é importante frisar, deve ser realizada por pessoal treinado e capacitado.



Poda de segurança

Trata-se, de modo geral, do corte de galhos que apresentem grande risco à segurança e integridade física da população circunvizinha.

Esse tipo de poda assemelha-se ao descrito referente a poda de manutenção ou de limpeza, exceto pelo fato de os galhos serem retirados por conveniência de alguma necessidade humana e não, necessariamente, por terem atingido a fase de senescência (envelhecimento).

Podas de desobstrução de redes aéreas

A fim de manter uma distância segura entre as redes aéreas e as árvores, a poda em questão deve ser realizada desde a idade jovem da árvore, facilitando-se, assim, a recuperação das lesões e evitando-se brotações indesejáveis em árvores adultas. Ao se adotar esse procedimento, mantém-se o padrão original de porte.

Nas árvores próximas à fiação aérea, a poda deve ser realizada respeitando-se as distâncias mínimas de segurança. E a intensidade de poda deve variar, conforme o modelo de rede existente, a fim de que se mantenha a qualidade do fornecimento de eletricidade e a segurança física e patrimonial.

A poda deve ser realizada por pessoal treinado e capacitado.

As podas junto à redes aéreas exigem, portanto, além de equipamentos de segurança, respeito aos afastamentos mínimos, conforme quadro abaixo:

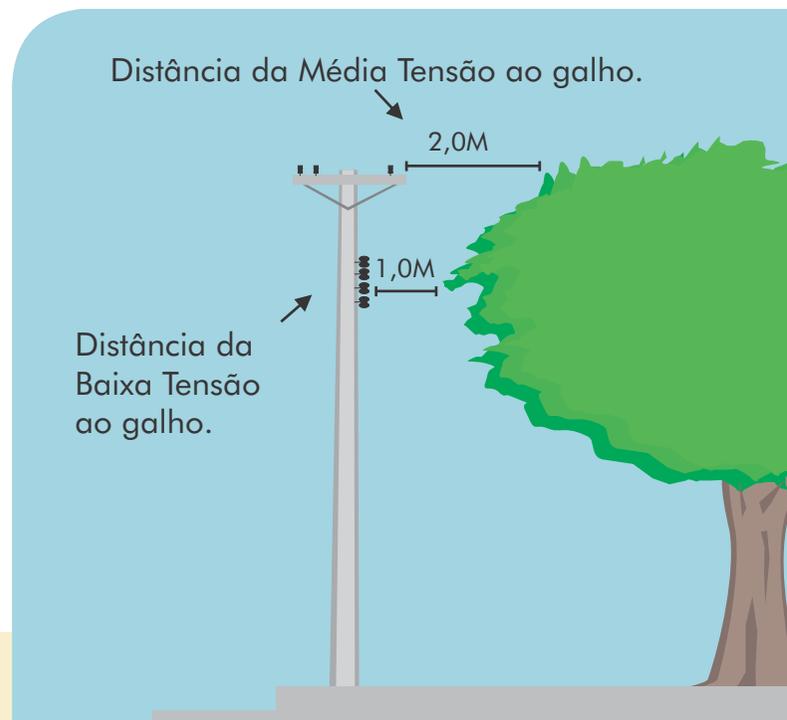
TIPOS DE REDES	DISTÂNCIA DE SEGURANÇA MÍNIMA MEDIDA APÓS A PODA
Rede de alta tensão em 138 kv	4,30 m
Rede de alta tensão em 69 kv	4,00 m
Rede convencional ou protegida de média tensão em 34,5 kv*	2,00 m
Rede convencional ou protegida de média tensão em 13,8 kv	2,00 m
Rede convencional de baixa tensão em 110 ou 220 kv	1,00 m

*Anteriormente conhecida como alta tensão

A responsabilidade quanto à poda de árvores incide sobre as Prefeituras Municipais. Cabe às concessionárias de energia elétrica, no entanto, a execução quando, pela proximidade com as redes, a poda constituir risco eminente de acidentes e interrupções no fornecimento de energia.



A distância mínima de segurança da poda deve ser respeitada.



As espécies com característica de pequeno porte, podem atingir tamanho e comportamento de espécies de médio ou até de grande porte, uma vez que a poda eleva a altura da copa.



A poda de elevação, como é conhecida, faz com que o tamanho da árvore considerada de pequeno ou médio porte atinja o dobro da sua altura original, até a altura de árvores consideradas de grande porte. Essa questão deve ser muito bem avaliada por todos que trabalham com arborização urbana e poda de árvores, pois, somente assim, será possível identificar as condições que exigem esse tipo de procedimento.

A execução equivocada da poda afeta, de modo geral, a estética e a saúde da árvore. Por isso, a poda deve ser realizada por profissionais treinados e com conhecimento de questões ligadas à anatomia, à morfologia e à fisiologia das árvores, além de habilitados no uso das ferramentas para cortes de maneira tecnicamente recomendados. Os equipamentos específicos de proteção e segurança no trabalho, por fim, devem garantir a realização da poda, frente aos riscos de acidentes com os trabalhadores envolvidos. Uma vez que parte significativa dos acidentes no setor elétrico ocorrem em função desse tipo de trabalho.

Ao se aplicar poda em árvores que estão em conflito com os componentes urbanos, deve-se considerar os seguintes aspectos:

- ✓ Conhecer o modelo arquitetônico de cada espécie.
- ✓ Preservar as estruturas, colar e a crista, responsáveis pela cicatrização (compartimentalização).
- ✓ Evitar a remoção total da copa.
- ✓ Evitar podas sucessivas e a galhos com grandes diâmetros, o que fragilizaria e predisporia a árvore a fatores adversos do meio urbano.



Resíduos de Poda.

É necessário dar o correto destino aos resíduos de poda

Sempre após as podas é necessário que os resíduos gerados sejam agrupados e retirados para que não atrapalhem o livre acesso de pedestres e veículos automotores, e, ainda, para que não obstruam o acesso da água pluvial aos bueiros.

Esses resíduos, subprodutos da arborização de ruas, não devem ser desconsiderados, dado ao considerável volume gerado e aos seus diversos aproveitamentos. Trata-se de um material que pode ser usado como adubo, por meio de compostagem, ou, na produção de energia com sua queima.



SUBSTITUIÇÃO DE ÁRVORES

A fim de se evitar acidentes com árvores caídas ou galhos quebrados, faz-se necessário a implementação de programas permanentes de avaliação de árvores de risco.

Esse tipo de avaliação busca identificar árvores com defeitos estruturais que apresentem riscos, por quebra de partes ou de toda a estrutura. O método avaliativo em questão se dá por variáveis, tais como a presença de galhos interferindo na rede elétrica, galhos secos acima da rede, folhagem rala, galhos ocos, lesões na casca, cascas soltas, sinais de degeneração por senescência, ataque de fungos e insetos perfuradores, alta infestação por erva-de-passarinho, enfraquecimento por doenças, podas sucessivas ou atos de vandalismo, características de risco de queda - árvore inclinada ou com copa assimétrica (área próxima ao tronco com depressão e o outro lado com elevação da calçada) e danos ao patrimônio público.



Árvore com risco de queda.





As árvores consideradas de risco devem ser removidas e substituídas, conforme já mencionado, por mudas da mesma espécie ou de outra espécie adaptada ao local e à região. Deve-se planejar novamente e verificar a possibilidade de mudança de local do plantio, bem como o porte da árvore a ser escolhida.

A substituição de árvores incompatíveis com a rede elétrica representa uma solução, de outro modo, a alternativa seria a realização de contínuas podas drásticas, cujos efeitos tendem ao desequilíbrio e ao comprometimento do sistema radicular e estético.

Também as palmeiras, plantadas sob a rede elétrica, devem ser substituídas por espécie mais adequada.

A palmeira não deve ser plantada sob fiação elétrica aérea, pois não permite qualquer forma de condução de sua copa.

Outras árvores que devem ser substituídas por serem consideradas inadequadas ao ambiente urbano são as espécies exóticas invasoras. Na substituição destas árvores devem ser analisados os impactos visuais e o conforto ambiental.

Mesmo que a substituição seja de apenas uma árvore, a paisagem sofre uma grande mudança quando ocorre a retirada de um exemplar adulto e a colocação de uma muda. Para estes casos, a recomendação é a substituição gradual, com plantio de novas árvores ao lado das árvores antigas.



As podas drásticas devem ser evitadas no meio urbano. Neste caso, a árvore de porte inadequado para plantio sob fiação elétrica aérea deveria ser retirada e substituída por uma espécie adequada.





MONITORAMENTO E CADASTRAMENTO DA ARBORIZAÇÃO DE RUAS

Após a implantação de um plano de arborização, deve-se realizar um monitoramento do estado geral das árvores e a receptividade da população.

O monitoramento é um instrumento de planejamento e manejo necessário ao controle da arborização, no qual se destaca o cadastramento, com dados atualizados, de todos os serviços executados. Recomenda-se a criação de um banco de dados, computadorizado ou em fichários, contendo informações como: localização, espécie, data de plantio, porte, condição fitossanitária (pragas e doenças) e atividades de manutenção realizadas.

ÁRVORES INDICADAS PARA A ARBORIZAÇÃO DE RUAS

Principais espécies que podem ser utilizadas na arborização de ruas no Estado do Paraná

NOME COMUM NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA BOTÂNICA	LEGENDA			ORIGEM
		PORTE	CRESCIMENTO	PERSISTÊNCIA DA COPA	
Caroba <i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Bignoniaceae	P - pequeno (até 5 m)	L - lento	C - caduca	N - nativa no Brasil
Manacá-da-serra <i>Tibouchina sellowiana</i> Cogn.	Melastomataceae	M - médio (5 - 10 m)	M - moderado	SC - semi-caduca	E - exótica
Vacum <i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae	G - grande (mais de 10 m)	R - rápido	P - perene	
Aroeira-salsa <i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae				
Quaresmeira-roxa <i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Melastomataceae				

NOME COMUM NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA BOTÂNICA	PORTE	CRESCIMENTO	PERSISTÊNCIA DA COPA	ORIGEM
Quaresmeira <i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	Melastomataceae	P/M	R	SC	N
Pata-de-vaca <i>Bauhinia forficata</i> Link.	Fabaceae	M	R	P	N
Sibipiruna <i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Fabaceae	M	M	C	N
Cássia-imperial <i>Cassia fistula</i> L.	Fabaceae	M	M	C	N
Falso-barbatimão <i>Cassia leptophylla</i> Vogel	Fabaceae	M	R	SC	N
Caroba-de-flor-verde <i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart. ex A. DC.	Bignoniaceae	M	L	C	N
Dedaleiro <i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	Lythraceae	M	M	SC	N
Sabão-de-soldado <i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae	M	M	SC	N
Pau-cigarra <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	M	R	C	N
Ipê-amarelo <i>Handroanthus pulcherrimus</i> (Sandwith) Mattos	Bignoniaceae	M	M	C	N
Ipê-branco <i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Bignoniaceae	M	R	C	N
Ipê-amarelo <i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	Bignoniaceae	M	M	C	N
Ipê-amarelo <i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	M	L	C	N
Farinha-seca <i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Fabaceae	G	R	C	N
Peroba-rosa <i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Apocynaceae	G	L	P	N
Pau-marfim <i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae	G	L	SC	N

NOME COMUM NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA BOTÂNICA	PORTE	CRESCIMENTO	PERSISTÊNCIA DA COPA	ORIGEM
Pau-ferro <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart ex Tul.	Fabaceae	G	R	SC	N
Corticeira <i>Erythrina falcata</i> Benth.	Fabaceae	G	R	C	N
Alecrim <i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Fabaceae	G	L	P	N
Caroba <i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Bignoniaceae	G	R	C	N
Jacarandá-mimoso <i>Jacaranda mimosaeifolia</i> D. Don ¹	Bignoniaceae	G	M	C	N
Angico-preto <i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	G	L	C	N
Canafístula <i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae	G	R	C	N
Ipê-amarelo <i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	G	L	C	N
Ipê-rosa <i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	G	R	C	N
Tipuana <i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze ¹	Fabaceae	G	R	C	N
Pata-de-vaca <i>Bauhinia variegata</i> L.	Fabaceae	P	R	P	E
Flamboyant-mirim <i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Fabaceae	P	R	P	E
Escova-de-garrafa <i>Callistemon viminalis</i>	Myrtaceae	P	R	P	E
Extremosa <i>Lagerstroemia indica</i> L.	Lythraceae	P	L	C	E
Cerejeira-do-japão <i>Prunus serrulata</i> Lindl.	Rosaceae	P	M	C	E
Acer-negundo <i>Acer negundo</i> L.	Aceraceae	M	M	C	E

NOME COMUM NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA BOTÂNICA	PORTE	CRESCIMENTO	PERSISTÊNCIA DA COPA	ORIGEM
Acer-palmatum <i>Acer palmatum</i> Thunb.	Aceraceae	M	L	C	N
Canela-da-índia <i>Cinnamomum zeylanicum</i> (Breyn.) Bl.	Lauraceae	M	M	P	N
Coleotéria <i>Koeleruteria paniculata</i> Laxm.	Sapindaceae	G	R	P	N
Magnólia-branca <i>Magnolia grandiflora</i> L.	Magnoliaceae	G	L	SC	N

¹ Alguns autores consideram como de origem exótica.

ÁRVORES NÃO INDICADAS PARA PLANTIO NA ARBORIZAÇÃO DE RUAS

Algumas árvores devem ter seu uso restringido na arborização de ruas, devido à presença de características indesejáveis ou por regulamentações que proíbem seu plantio no Estado do Paraná.

NOME COMUM NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA BOTÂNICA	INADEQUADA
Araucária <i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucariaceae	Atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco e copa; desrama natural e susceptibilidade ao ataque de cupins.
Casuarina <i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarinaceae	Sistema radicular superficial; flores com princípios tóxicos; exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ .
Paineira <i>Chorisia speciosa</i> A.St.-Hil	Bombacaceae	Atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco e copa; madeira de baixa densidade e ramos frágeis; presença de acúleos.
Flamboyant <i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook) Raf.	Polygonaceae	Sistema radicular agressivo; raízes tabulares superficiais (exceção para canteiros largos).
Nêpera <i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	Rosaceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ .
Eucalipto <i>Eucalyptus</i> spp	Myrtaceae	Atinge grandes dimensões em altura; sistema radicular pouco profundo e apresenta desrama natural; exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ .
Figueiras e falsas seringueiras <i>Ficus</i> spp	Moraceae	Sistema radicular agressivo e vigoroso; apresenta raízes adventícias; atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco e copa.
Uva-do-japão <i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Rhamnaceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ .
Magnólia-amarela <i>Michelia champaca</i> L.	Magnoliaceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ .

NOME COMUM NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA BOTÂNICA	INADEQUADA
Leucena <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) R. de Wit	Mimosaceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ .
Alfeneiro <i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	Oleaceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ .
Alfeneiro <i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	Oleaceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ ; princípios tóxicos.
Mangueira <i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Sistema radicular superficial; atinge grandes dimensões em altura, diâmetro do tronco e copa; produz frutos grandes que desprendem-se facilmente.
Cinamomo <i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ ; princípios tóxicos na folha, casca, flor e frutos.
Amora-preta <i>Morus nigra</i> L.	Moraceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ .
Falsa murta <i>Murraya paniculata</i> , (L.) Jack. <i>Murraya exotica</i> L.	Rutaceae	Proibida pela Resolução nº 37/2006 ² .
Espirradeira <i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae	Todas as partes da planta apresentam princípios tóxicos.
Abacateiro <i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	Sistema radicular superficial; atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco e copa; produz frutos grandes que desprendem-se com facilidade.
Pinho <i>Pinus spp.</i>	Pinaceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ ; atinge grandes dimensões em altura, diâmetro de tronco e copa, susceptível ao ataque de cupins.
Pau-incenso <i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	Pittosporaceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ .
Goiabeira <i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ .
Espatódea <i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Bignoniaceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ ; flores tóxicas para abelhas; flores grandes e escorregadias; sistema radicular vigoroso e superficial.
Jambolão <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Myrtaceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ .
Amarelinho <i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. (Bertol.) Kuntze	Bignoniaceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ .
Chapéu-de-sol <i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae	Exótica invasora conforme Portaria IAP nº 59/2015 ¹ ; sistema radicular superficial e vigoroso; copa atinge grandes dimensões.

¹A Portaria IAP nº 59/2015, apresenta a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná. Esta portaria recomenda que as espécies exóticas invasoras sejam substituídas gradativamente por espécies nativas ou por exóticas não invasoras.

²A Resolução nº 37, de 24 de abril de 2006, da Secretaria de Estado de Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná proíbe o plantio destas espécies por serem plantas hospedeiras do inseto vetor *Diaphorina citri* e da bactéria *Candidatus liberibacter*, causadores de Huanglongbring HLB (Greening), doença considerada uma ameaça potencial a citricultura paranaense.



BIBLIOGRAFIA

BIONDI, D.; ALTHAUS. M. **Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo**. Curitiba: FUPEF, 2005.

BIONDI, D. **Arborização urbana aplicada à educação ambiental nas escolas**. Educação ambiental. Curitiba: O autor, 2008.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS - CEMIG. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Superintendência de Comunicação Social e Representação, 2001.

ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S.A. **Guia de arborização urbana: manual de poda**. São Paulo: Eletropaulo / Prefeitura da Cidade de São Paulo, 2006.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Árvores para o ambiente urbano**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2004.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H. N. **Silvicultura urbana: implantação e manejo**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006.

GREY, G. W.; DENEKE, F. J. **Urban forestry**. 2.ed. New York: John Wiley, 1986.

HARRIS, R. W. **Arboriculture: integrated management of landscape trees, shrubs and vines**. New Jersey: Prentice-Hall, 1992.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000.

PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. **Manual técnico de arborização urbana**. 2.ed. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2005.

SEITZ, R. A. **Poda de árvores urbanas**. Curitiba: FUPEF, 2003. (Série Técnica, n.19)

