

GUIA DE ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE GUARAREMA



**PREFEITURA DE
GUARAREMA**



**Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente, Planejamento e
Serviços Públicos**

Praça Cel. Brasília Fonseca, 35 - Centro,
CEP: 08900-000
(11) 4693-8000
www.guararema.sp.gov.br



PREFEITO MUNICIPAL

ADRIANO DE TOLEDO LEITE

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS, MEIO AMBIENTE, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS PÚBLICOS

JULIANA SOUZA ARÊAS PINHEIRO TARENTO
SECRETÁRIA MUNICIPAL ADJUNTA

EVAIL GONÇALVES JUNIOR
SECRETÁRIO MUNICIPAL

COORDENAÇÃO

LEANDRO DE LEON SANTOS
BIÓLOGO

PALOMA VICENTIN
BIÓLOGA/ TÉCNICA AMBIENTAL

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

FABIANO MASSAHARU TOMITA
GESTOR AMBIENTAL/ ENGENHEIRO MECÂNICO

IGOR GONÇALVES DE BRITO
ESTAGIÁRIO

MARIANA LIRA DA SILVA
ESTAGIÁRIA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.1. ARBORIZAÇÃO URBANA	7
1.2. IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO URBANA	8
2. OBJETIVOS	9
3. LEGISLAÇÃO	9
4. IMPLANTAÇÃO	10
4.1. PREMISSAS	10
4.2. ESPAÇO ÁRVORE	12
4.3. ESCOLHA DA ESPÉCIE	12
4.4. PLANTIO	13
4.4.1. PREPARO DO BERÇO E PLANTIO	13
4.4.2. ADUBAÇÃO	14
4.4.3. TUTORAMENTO	14
4.4.4. MANUTENÇÃO	15
5. CRITÉRIOS PARA PODAS E REMOÇÕES	16
5.1. PODAS	16
5.1.1. ORIENTAÇÕES PARA PODA	18
5.2. TÉCNICAS DE PODA	19
5.2.1. VOCABULÁRIO TÉCNICO	21
5.3. ÉPOCAS DE PODA	21
5.4. REMOÇÕES	23
6. AUTORIZAÇÕES	24
7. CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS	24
8. CALÇADAS ECOLÓGICAS	25
REFERÊNCIAS	27
ANEXO	29

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: MODELO DE RUA ARBORIZADA	7
FIGURA 2: BENEFÍCIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA	9
FIGURA 3: ESPAÇO ÁRVORE	12
FIGURA 4: MODELO DE BERÇO PARA PLANTIO	13
FIGURA 5: COMO PLANTAR UMA ÁRVORE	14
FIGURA 6: UTILIZAÇÃO DO TUTOR	15
FIGURA 7: ARRANJO DAS ESTACAS PARA TUTORAMENTO	15
FIGURA 8: PODA DE FORMAÇÃO	17
FIGURA 9: MÉTODO DE REALIZAÇÃO DE PODA	17
FIGURA 10: ETAPAS DA PODA DE RAMOS DE GRANDES DIMENSÕES	18
FIGURA 11: CORTE DE RAÍZES	18
FIGURA 12: COLAR E CRISTA DA CASCA	19
FIGURA 13: PODA EM TRÊS CORTES	20
FIGURA 14: SERRAS MANUAIS	20
FIGURA 15: DESCASCAMENTO DO LENHO	21
FIGURA 16: REPOUSO REAL	22
FIGURA 17: FALSO REPOUSO	22
FIGURA 18: SEM REPOUSO APARENTE	23
FIGURA 19: MODELO DE CALÇADA ECOLÓGICA COM PISO INTERTRAVADO	26

1. INTRODUÇÃO

1.1. Arborização Urbana

A arborização possui extrema importância nos centros urbanos, sendo responsável por inúmeros benefícios ambientais e sociais que auxiliam na qualidade de vida nas cidades e também na saúde física e mental da população. “As árvores, os arbustos e outras plantas menores e no seu conjunto constituem elementos da estrutura urbana. Caracterizam os espaços da cidade por suas formas, cores e modo de agrupamento; são elementos de composição e de desenho urbano ao contribuir para organizar, definir e até delimitar esses espaços” (MASCARÓ E MASCARÓ, 2010).

A arborização urbana é o conjunto de áreas públicas ou privadas com vegetação predominantemente arbórea ou em estado natural que uma cidade apresenta, incluindo as árvores das ruas, avenidas, parques públicos e demais áreas verdes (FARIA, 2013).

Além de ser um serviço público, a arborização urbana é um patrimônio que deve ser conhecido e conservado para as futuras gerações, pois traz muitos benefícios ao homem, como proporcionar um melhor efeito estético, sombra para os pedestres e veículos, proteger e direcionar o vento, amortecer o som, amenizar a poluição sonora, melhorar a qualidade do ar e preservar a fauna silvestre (XANXERÊ, 2009).

Figura 1: Modelo de rua arborizada



Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2017.

1.2. Importância da Arborização Urbana

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

São fundamentais por contribuírem efetivamente na melhoria da qualidade de vida da população, através de seus efeitos diretos e indiretos, fisiologicamente, a arborização urbana contribui para a melhoria do meio ambiente urbano através da amenização da poluição sonora, melhora a qualidade do ar através da retenção de particuladas da atmosfera, fixar gases tóxicos, reduzem a velocidade dos ventos – via barreira física (ALMEIDA, 2009; RODOLFO JUNIOR *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2013).

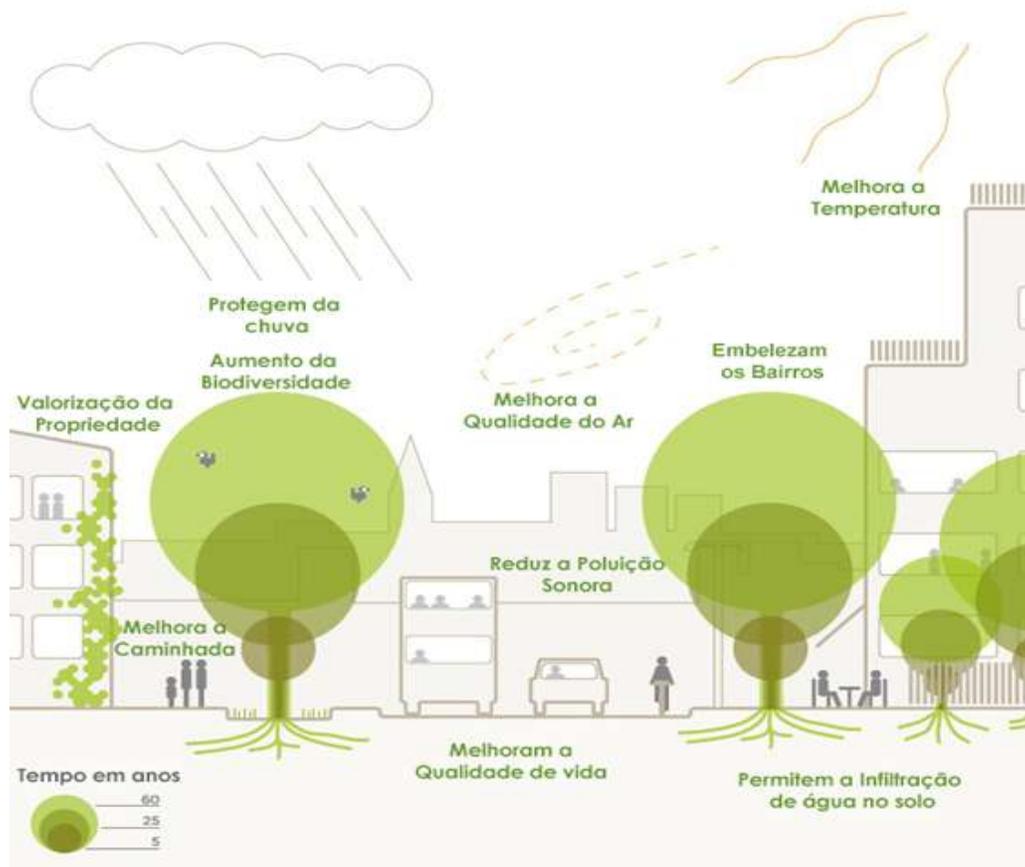
Auxiliam na manutenção da qualidade ambiental, atuando principalmente nas condições microclimáticas da região, funcionando como termorreguladores amenizando a radiação solar, diminuindo a temperatura e aumentando a umidade (SCHUCH, 2006; MASCARÓ e MASCARÓ, 2010).

Em períodos chuvosos, retarda a chegada da água nos sistemas pluviais reduzindo consideravelmente a velocidade e grau das enchentes, facilitando a infiltração de água no solo e ajuda a regular o balanço hídrico do local (RESENDE, 2011).

As arbóreas exercem uma função ecológica, através do controle de pragas, conservação a flora nativa da região, servem de refúgios à fauna remanescente, aumentam a biodiversidade, embelezam as vias públicas, melhoram a parte estética dos centros urbanos e beneficiam a saúde e bem-estar do ser humano combatendo o estresse cotidiano (RIBEIRO, 2009; SZYMCZAK *et al.*, 2012; SIEBERT, 2010).

E funcionam como mecanismo para programa de educação ambiental, através da aplicação de diversas atividades lúdicas a serem realizadas fora do ambiente escolar (GERDENITS, SAVELLA e MOTA, 2013).

Figura 2: Benefícios da arborização urbana



Fonte: Trees in the Townscape, 2012.

2. OBJETIVOS

Este guia de arborização tem o intuito de aliar conceitos técnicos à situação atual do Município, levando em considerações questões relativas ao aumento populacional, ao avanço tecnológico e à conseqüente expansão urbana.

Sob o amparo da necessidade na manutenção da qualidade de vida e conforto urbano em nosso município e, sabendo dos expressivos ganhos com a arborização das vias, praças e parques urbanos, apresentamos a seguir soluções a serem seguidas nos serviços públicos relativos à implantação e manutenção das árvores no perímetro urbano de Guararema.

3. LEGISLAÇÃO

O Município possui legislação específica para arborização urbana, Lei Municipal nº 3220 de 29 de setembro de 2017, sendo destacados os critérios como o plantio, planejamento, poda, supressão, compensação, bem como infrações e penalidades.

Além disto, a ABNT NBR 16246-1:2013, que dispõe sobre o manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas e auxilia nos procedimentos para a poda dos mesmos.

4. IMPLANTAÇÃO

4.1. Premissas

Nos projetos de arborização de novos loteamentos deverá ser adotada a variedade mínima de quatro espécies, sendo que, no mínimo 50% das espécies escolhidas deverão ser nativas da região.

Preferencialmente, deverão ser utilizadas espécies com frutos pequenos, flores pequenas e folhas coriáceas pouco suculentas, ausência de princípios tóxicos perigosos, rusticidade, sistema radicular não prejudicial ao calçamento e ausência de espinhos. É aconselhável evitar espécies que tornem necessária a poda frequente, tenham cerne frágil ou caule e ramos quebradiços, sejam suscetíveis ao ataque de cupins, brocas ou agentes patogênicos.

As mudas a serem plantadas em vias públicas dos novos loteamentos deverão obedecer às seguintes características mínimas, conforme a Lei Municipal 3220/2017:

- Altura: mínimo de 3,0 m;
- DAP (diâmetro a altura do peito): mínimo de 0,03 m;
- Altura da primeira ramificação: 1,80 a 2,00 m;
- Ter boa formação;
- Ser isenta de pragas ou doenças;
- Ter sistema radicular bem formado e consolidado nas embalagens;
- Ter copa formada por três ramos alternados;
- O volume de substrato na embalagem deverá ser de 15 a 20 litros.

Além disto, os novos projetos de ocupação de lotes urbanos deverão contemplar o plantio de árvores em área de domínio privado, conforme os seguintes critérios:

- O mínimo de uma árvore para lotes de 300 a 450 m²;
- O mínimo de duas árvores para lotes de 451 a 600 m²;
- O mínimo de três árvores para lotes de 601 a 750 m²;
- O mínimo de quatro árvores para lotes de 751 m², sendo que a cada 150 m² a mais deverá ser adicionada uma árvore.

As mudas deverão possuir as seguintes características:

- Altura: entre 1,5 a 2,0 m;

- DAP (diâmetro a altura do peito): entre 0,02 e 0,03 m;
- Ter boa formação;
- Ser isenta de pragas ou doenças;

Ter sistema radicular bem formado e consolidado nas embalagens.

No que tange ao plantio em área pública, poderão ser utilizadas espécies de grande e médio porte: em calçadas com largura de, no mínimo, 3,00 m, ausência de rede de distribuição de energia e área permeável de, no mínimo, 1,00 m²;

Poderão ser utilizadas espécies de médio e pequeno porte: em calçadas com largura de no mínimo 2 m, ausência de rede de distribuição de energia e área permeável de no mínimo 0,80 m²;

Não deverá haver o plantio de árvores em calçadas com largura inferior a 2 m, podendo ser utilizado o leito carroçável.

Poderão ser exigidas áreas permeáveis com dimensões acima das mínimas pré-estabelecidas, de acordo com a necessidade de cada espécie, sempre respeitando o limite de ocupação até a metade do passeio.

Em locais de destaque poderá ser realizado o plantio de árvores de médio e grande porte sob as redes de distribuição de energia elétrica, desde que as linhas de cultivo sejam deslocadas do alinhamento dos postes e mediante poda de condução das mudas, visando a formação da copa acima da fiação.

Nos projetos de arborização de novos loteamentos a fiação deverá ser implantada nas faces que recebem o sol da manhã (face sul e/ou leste), sendo priorizada a utilização de fiação compacta ou subterrânea.

O posicionamento da árvore não deverá obstruir a visão dos usuários em relação a placas de identificação e sinalizações pré-existentes para orientação ao trânsito.

Tabela 1: Tabela de espaçamento

Distância Mínima à:	PORTE DAS ÁRVORES		
	Pequeno	Médio	Grande
Esquina	5m	5m	5m
Postes	3m	4m	5m
Placas	3m	3m	3m
Instalações subterrâneas (água, esgoto, gás, telecomunicações, energia, drenagem)	1m	1m	1m
Caixas de inspeção, caixas de passagem, bueiros, bocas de lobo	2m	2m	3m

Fachadas de edificação	2,4m	2,4m	3m
Guia rebaixada	1m	2m	3m
Transformadores	5m	8m	12m
Outras árvores	5m	8m	12m

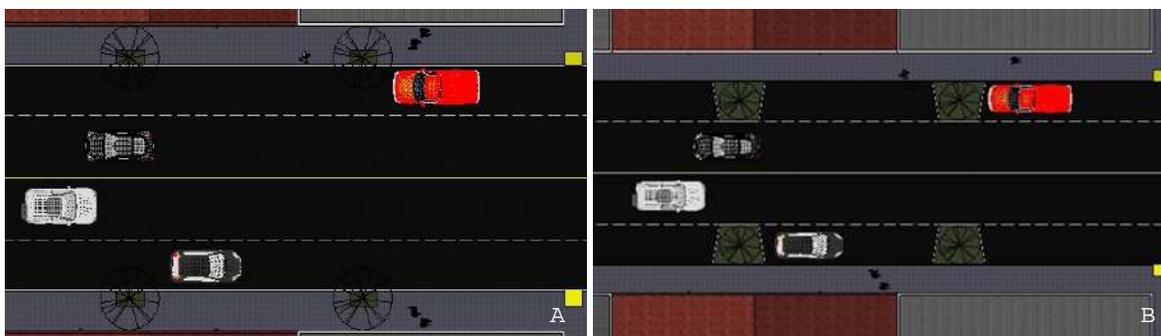
4.2. Espaço Árvore

Em volta das árvores plantadas deverá ser adotada uma área permeável, denominada como “Espaço Árvore”, seja na forma de canteiro ou faixa, que permita a infiltração de água e a aeração do solo.

As dimensões das áreas permeáveis dependerão das características dos passeios, aqueles que tiverem dois metros de largura ou mais, a área deverá ser no mínimo, 40% da largura do passeio, ou seja, nestas condições de dois metros de largura, a área permeável deverá ser de no mínimo 0,80 m², podendo ter desenho irregular, considerando sempre a legislação de acessibilidade.

Em passeios com menores de dois metros de largura, o “Espaço Árvore” poderá ser feito no leito carroçável da via.

Figura 3: Espaço árvore



Legenda: (A) espaço árvore em calçada com no mínimo de 2 m de largura; (B) espaço árvore no leito carroçável com no mínimo de 2 m de largura.

Fonte: Prefeitura Municipal de Fernandópolis, 2017.

4.3. Escolha da Espécie

A partir de prévia análise do local, observando fatores como calçamento, área permeável, leito carroçável e equipamentos urbanos, deverá ser definida a espécie a ser utilizada no local.

De modo geral, podem ser classificados da seguinte forma:

- Espécies* de pequeno porte com altura máxima de 5 m;
- Espécies* de médio porte com altura entre 5 e 10 m;
- Espécies* de grande porte com altura superior a 10 m.

* nativas e exóticas.

Considerando os critérios supramencionados, e como forma de complemento deste guia, em anexo segue lista de exemplares nativos próprios para o plantio urbano.

4.4. Plantio

O plantio pode ser realizado por qualquer pessoa, desde que atenda as diretrizes corretas para que a árvore não se torne um problema futuro no local.

4.4.1. Preparo do berço e plantio

A cova deve ter dimensões mínimas de 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m (h X l X p), devendo conter, com folga, o torrão. Deve ser aberta de modo que a muda fique centralizada, prevendo a manutenção da faixa de passagem de 0,80 m. Todo entulho decorrente da quebra de passeio para abertura do berço deve ser recolhido, e seu perímetro deve receber acabamento após o término do plantio.

Figura 4: Modelo de berço para plantio

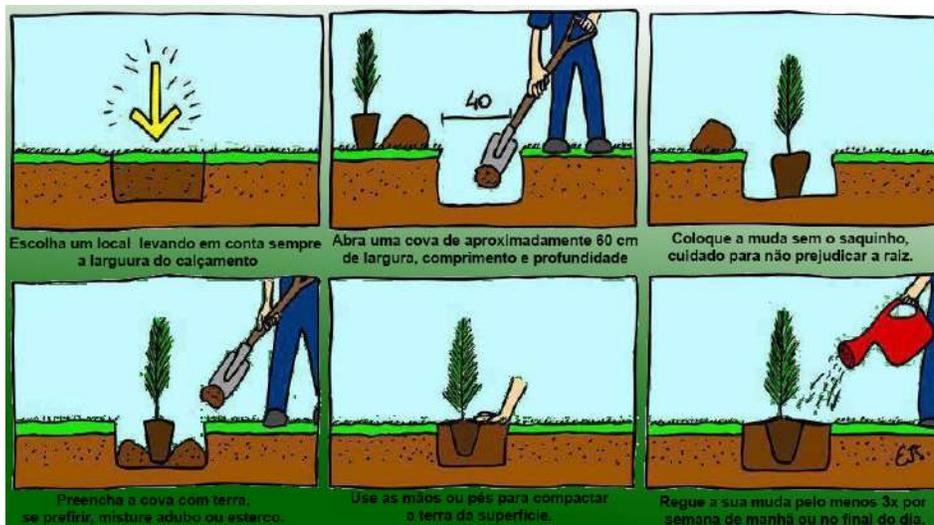


O solo de preenchimento da cova deve estar livre de entulho e lixo, sendo que o solo inadequado (compactado, subsolo, ou com excesso de entulho) deve ser substituído por outro adequado para o bom desenvolvimento da muda plantada.

O solo ao redor da muda deve ser preparado de forma a criar condições para a captação de água, e sempre que as características do passeio público permitirem deve ser mantida área não impermeabilizada em torno das árvores na forma de canteiro, faixa ou soluções similares.

A muda deverá ser retirada da embalagem com cuidado e apenas no momento do plantio. O colo da planta deve ficar no nível da superfície do solo.

Figura 5: Como plantar uma árvore



4.4.2. Adubação

Antes do preenchimento a terra de plantio deverá ter sua acidez corrigida e receber adubo mineral.

A acidez pode ser corrigida através da adição de calcário, na proporção de aproximadamente 200g/cova, e a adubação mineral com a aplicação de NPK (04- 14- 08) na proporção de 100g/cova. Estas quantidades de insumos valem para covas de 0,60 x 0,60 x 0,50 m e deverão ser aumentadas proporcionalmente ao aumento das dimensões das covas.

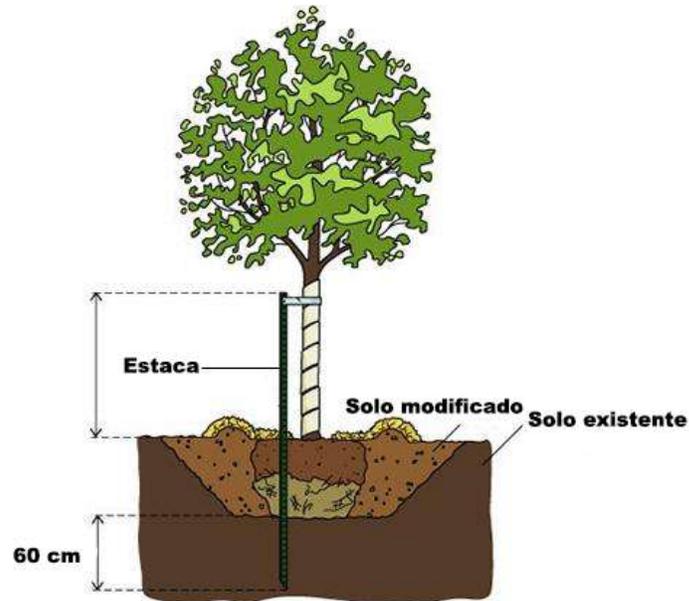
4.4.3. Tutoramento

A muda deve ser amparada por tutor, quando necessário, fixando-a ele por amarrão de sisal ou similar, em forma de oito deitado, permitindo, porém, certa mobilidade.

Os tutores não devem prejudicar o torrão onde estão as raízes, devendo, para tanto, serem fincados no fundo da cova ao lado do torrão. Esses tutores devem apresentar altura total maior ou igual a 2,30 m, ficando, no mínimo, 0,60 m enterrado. Deve ter largura e espessura de

0,04 m x 0,04 m \pm 0,01 m, podendo a secção ser retangular ou circular, com a extremidade inferior pontiaguda para melhor fixação ao solo.

Figura 6: Utilização do tutor



Fonte: Plantations des Arbres et des Arbustes, 2017.

Palmeiras e mudas com altura superior a quatro metros devem ser amparadas por três tutores.

Figura 7: Arranjo das estacas para tutoramento



Fonte: Plantations des Arbres et des Arbustes, 2017.

4.4.4. Manutenção

Após o plantio inicia-se o período de manutenção e conservação, quando deverá se cuidar da irrigação, adubações de restituição, podas, manutenção da permeabilidade dos canteiros ou faixas, tratamento fitossanitário e, por fim, e se necessário, da renovação do plantio, seja em razão de acidentes ou maus tratos.

A muda deve ser irrigada até sua completa consolidação.

5. CRITÉRIOS PARA PODAS E REMOÇÕES

5.1. Podas

A execução da poda das árvores deve seguir algumas regras fundamentais, como arquitetura da copa das árvores, a fisiologia da compartimentalização, as técnicas da poda, as ferramentas e equipamentos mais apropriados para cada atividade.

A realização de podas é fundamental para a conservação e melhoria da qualidade ambiental urbana, através de práticas de harmonização dinâmica entre os elementos construídos com os naturais. E geralmente, são realizadas para a diminuição de riscos além da penetração de luz e ar no interior da copa ou ambiente abaixo dela (Prefeitura Municipal de São Paulo, 2012; ISA, 2013).

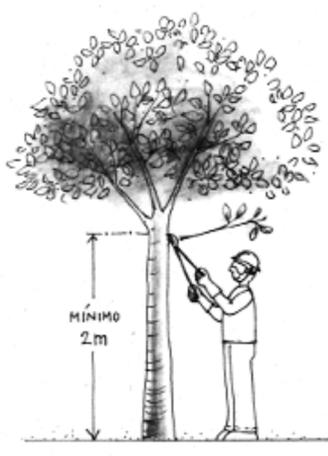
Assim, a realização de podas exige-se profissional habilitado como um arborista, uma vez que, este, poderá determinar o tipo de poda necessária para a melhoria da saúde da planta, aparência e segurança do indivíduo arbóreo (ISA, 2013).

E para uma correta utilização da poda, é necessário reconhecer os três tipos básicos de poda em árvores urbanas e utilizar a que for mais recomendada para cada caso:

a) Poda de educação (ou de formação)

A poda dos galhos deve ser realizada o mais cedo possível, para evitar cicatrizes muito grandes, desnecessárias. A poda de formação na fase jovem sempre é uma mutilação, devendo ser executada com cuidado. Deve-se conhecer o modelo arquitetônico da espécie, considerando, portanto, o futuro desenvolvimento da copa no espaço em que a árvore está estabelecida. Galhos baixos que dificultarão a passagem de pedestres e de veículos deverão ser eliminados precocemente. Galhos que cruzarão a copa ou com inserção defeituosa deverão, igualmente, ser eliminados antes que os cortes se tornem muito difíceis.

Figura 8: Poda de formação

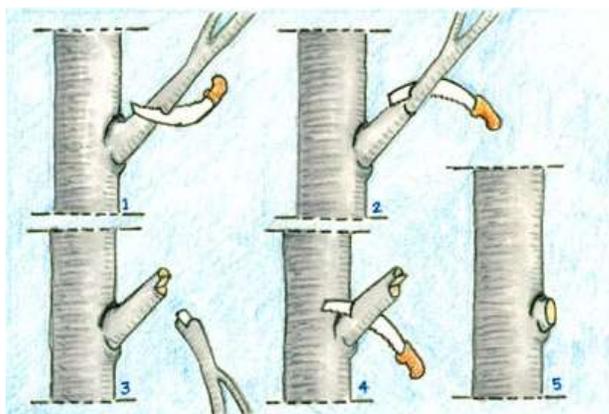


Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2017.

b) Poda de manutenção (ou limpeza)

São eliminados basicamente galhos senis ou secos, que perderam sua função na copa da árvore. Estes galhos podem, em algumas circunstâncias, ter dimensões consideráveis, tornando o trabalho mais difícil do que na poda de formação. Deve ser dada especial atenção à morfologia da base do galho.

Figura 9: Método de realização de poda

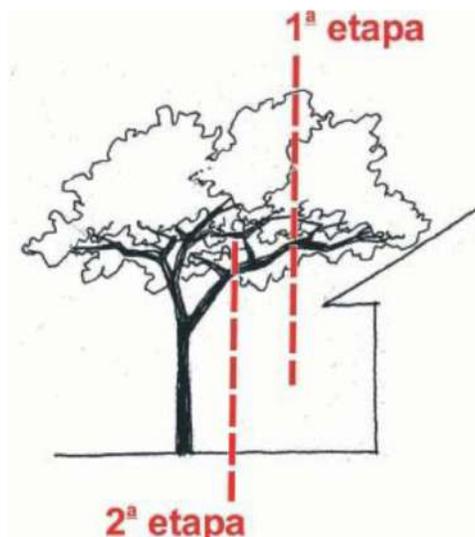


Fonte: *Metroscapes Landscapes*, 2016.

c) Poda de segurança

Tecnicamente é semelhante à poda de manutenção, com a diferença de ser praticamente em galhos normalmente vitais ou não preparados, pela árvore, para o corte. A alternativa para esta eventualidade é o corte em etapas. Na primeira poda, o galho é cortado a uma distância de 50 a 100 cm do tronco. Após um ou mais períodos vegetativos, procede-se à segunda poda, agora junto ao tronco, concluindo a operação de remoção do galho.

Figura 10: Etapas da poda de ramos de grandes dimensões

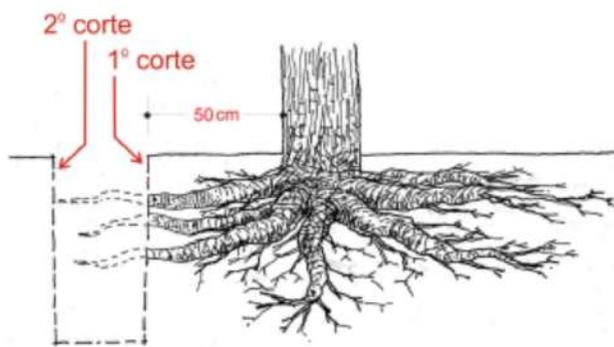


Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2017.

d) Corte de raízes

A capacidade de regeneração das raízes é mais limitada que a regeneração da copa. Quanto maior a dimensão da raiz cortada, mais difícil e demorada sua regeneração, maiores também os riscos para a estabilidade da árvore. Deve-se evitar o corte de raízes grossas e fortes, principalmente próximo ao tronco.

Figura 11: Corte de raízes



Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2017.

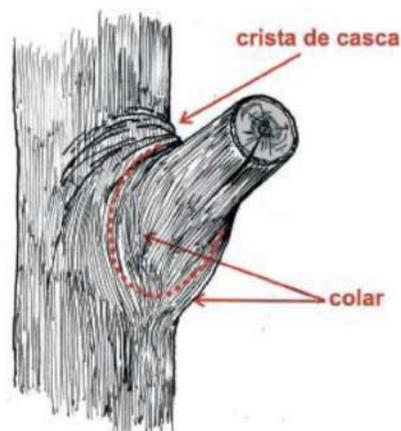
5.1.1. Orientações sobre poda

- Observar condições biológicas da árvore, considerando se já há botões florais ou flores. Caso existam, deve-se evitar a poda;

- Conferir condições físicas da árvore, observando o estado do tronco (oco, rachaduras, podridão), galhos secos ou mortos;
- Analisar a fiação. Caso esteja encostada nos galhos, a execução da poda deve ser realizada pela concessionária competente;
- Executar a poda com segurança, começando a operação sempre que possível, de fora para dentro da árvore, usando ferramentas adequadas;
- Deve-se cortar galhos pesados em pedaços. Os mais leves descem inteiros. Usar sempre cordas para apoiá-los antes de proceder ao corte;
- Escolher a melhor época de efetuar a poda, que é logo após a floração. As podas realizadas no final do inverno e início da primavera promovem a cicatrização dos ramos de forma mais efetiva;
- Adequar uma árvore a um espaço menor do que seu desenvolvimento natural não é recomendável. Selecionar outra espécie que se desenvolva com menos espaço;
- Não reduzir a copa demasiadamente. Se uma poda severa for necessária, processá-la em etapas, com maior frequência.

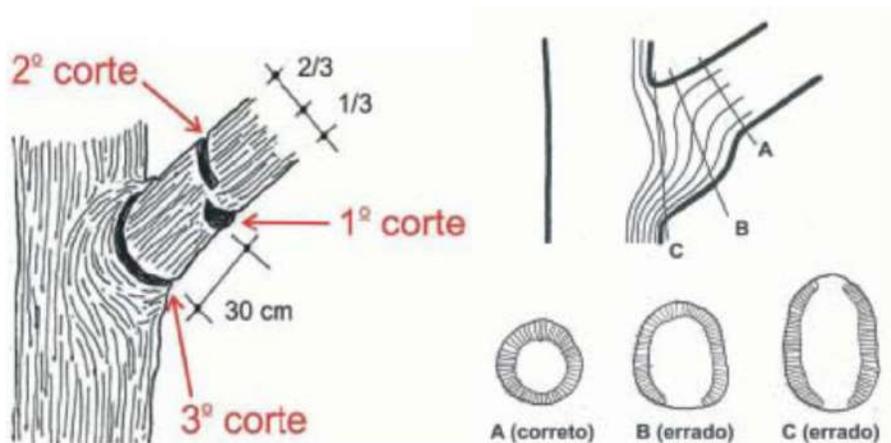
5.2. Técnicas de poda

Figura 12: Colar e crista da casca



Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2017.

Figura 13: Poda em três cortes

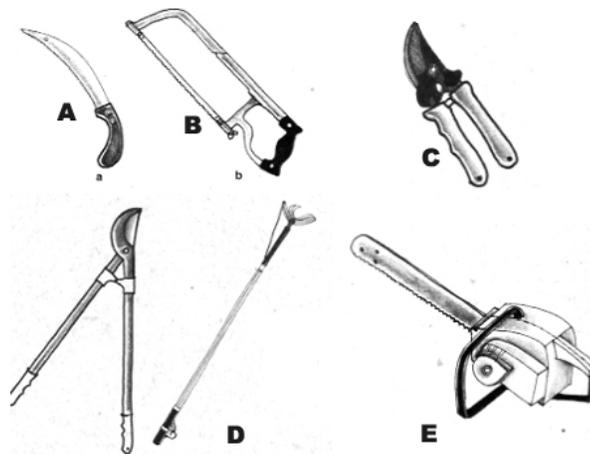


Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2017.

a) Ferramentas adequadas para o serviço de poda

Para que a poda seja bemfeita, é importante utilizar ferramentas adequadas e profissionais qualificados. As ferramentas mais utilizadas nos serviços de poda são:

Figura 14: Serras manuais



Legenda: (A) Serra de lâmina rígida, (B) Serra de arco; (C) Tesoura de poda; (D) Tesoura de poda de cabo longo e podão, (E) Motoserra.

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2017.

b) Ferramentas não recomendadas para a poda

Jamais deverão ser usados facões, foices e machados, pois além dos cortes com essas ferramentas serem imprecisos, existe um risco maior de acidente envolvendo o podador, constituindo infração.

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.

Figura 15: Descascamento do lenho



Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo, 2017.

5.2.1. Vocabulário Técnico

- **Crista:** parte superior da inserção de um galho no tronco, com papel importante na cicatrização da base do galho podado.
- **Colar:** parte inferior da inserção de um galho, que também exerce função importante na cicatrização da base do galho podado. Pode apresentar saliência, indicando preparo da árvore para perda do galho.

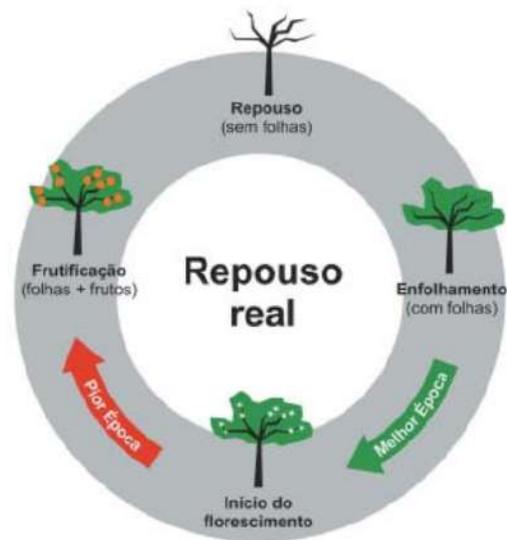
5.3. ÉPOCA DE PODA

A época ideal de poda varia com o padrão de repouso de cada espécie. Nas espécies utilizadas na arborização urbana, podem ser reconhecidos três diferentes padrões de repouso:

a) Espécies com repouso real

São espécies caducifólias que entram em repouso após a perda das folhas. Para essas espécies, a melhor época para a poda é a compreendida entre o início do período vegetativo e o início do florescimento. A época em que a poda se mostra mais prejudicial à planta, é compreendida entre o período de pleno florescimento e o de frutificação.

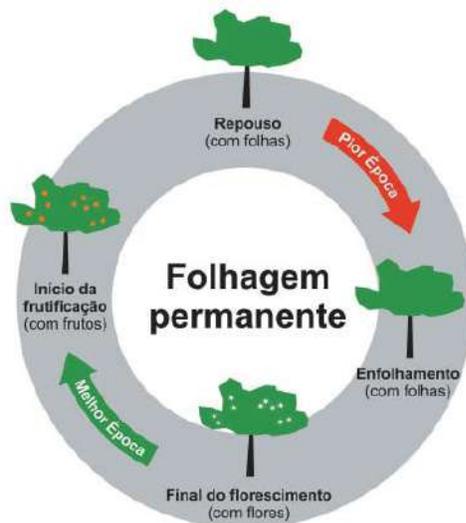
Figura 16: Repouso real



b) Espécies com repouso falso

São espécies caducifólias que não entram em repouso após a perda das folhas. Para essas espécies, a melhor época para a poda é a compreendida entre o final do florescimento e o início do período vegetativo. A época em que a poda se mostra mais prejudicial à planta é a compreendida entre o período de repouso e o de pleno florescimento. Nas situações em que se queira coletar frutos ou sementes, a poda pode ser postergada para o final da frutificação, sem grandes prejuízos para as espécies que apresentam este padrão de repouso.

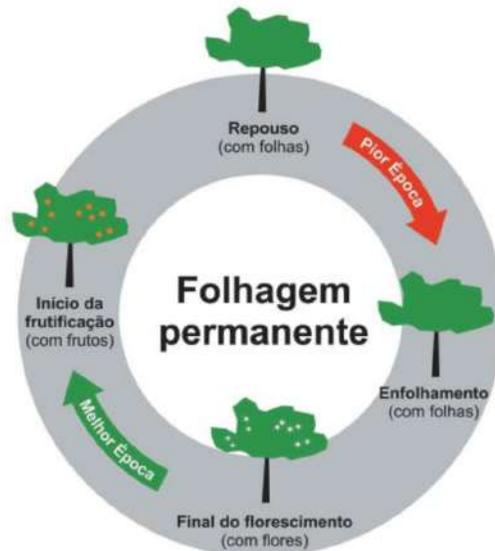
Figura 17: Falso repouso



c) Espécies sem repouso aparente (ou de folhagem permanente)

São espécies perenifólias, que apresentam manifestações externas de repouso de difícil observação. Para essas espécies, a melhor época para a poda é a compreendida entre o final do florescimento e o início da frutificação. A época em que a poda se mostra mais prejudicial à planta é a compreendida entre o período de repouso e o início do período vegetativo.

Figura 18: Sem repouso aparente



5.4. REMOÇÕES

As árvores existentes nos calçamentos são passíveis de remoção desde que devidamente justificáveis, atendendo a um dos critérios a seguir:

- Risco de queda iminente, trazendo riscos à segurança de pessoas e/ou bens públicos ou privados.
- Estado fitossanitário comprometido, o qual não seja passível de reversão com a adoção de técnicas pertinentes.
- Por incompatibilidade com o local, causando danos ao patrimônio público ou privado e/ou impedindo a execução de obras aprovadas pela Prefeitura Municipal, sendo que tal incompatibilidade não possa ser solucionada por meio da adoção de umas das técnicas de poda descritas neste manual.

6. AUTORIZAÇÕES

Compete a equipe especializada da Prefeitura a realização da poda de árvores isoladas em área pública, desde que sua copa não esteja próxima ao SEP – Sistema Elétrico de Potência, caso contrário a mesma deverá ser realizado pela concessionária.

Em locais privados, a contratação de uma empresa especializada para realização da poda é de responsabilidade do proprietário.

Para remoção de todo e qualquer indivíduo arbóreo no município deve ser solicitada autorização da Secretaria Municipal de Obras, Meio Ambiente, Planejamento e Serviços Públicos, a qual deve realizar vistoria e emitir parecer/ despacho informando a justificativa ou não para a remoção da árvore.

7. CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

Dentre as principais pragas observadas na arborização urbana, destacam-se: fungos, bactérias, cupins, saúvas, brocas lagartas, cochonilhas, pulgões e ervas daninhas. Existem outros insetos que apenas se hospedam ou se alimentam do néctar das flores sem causar danos às árvores; entretanto, podem se tornar um incômodo para as pessoas, como, por exemplo, trips (Lacerdinha) e abelhas.

Os fungos e bactérias causam apodrecimento do tronco e das raízes, sendo de difícil controle, pelo que devem ser evitados através da manutenção do arejamento e da drenagem na área livre. Também a realização da poda segundo as técnicas descritas neste Manual permite a perfeita reconstituição dos tecidos impedindo o ataque desses microrganismos.

Os cupins, que normalmente se instalam onde o lenho já está apodrecido, formam colônias que proliferam rapidamente consumindo o tecido de sustentação de troncos e ramos. As saúvas, que também formam colônias, atacam a parte aérea do vegetal, consumindo folhas e ramos tenros.

As brocas, que são larvas de besouros, cavam galerias em estipes e troncos, e as lagartas, que são larvas de borboletas e mariposas, se alimentam das folhas e brotos novos. São comuns, também, os pulgões e as cochonilhas (lanuginosas ou de carapaça) que se instalam nas folhas e nos ramos sugando a seiva da planta.

O primeiro passo para o controle das pragas é o monitoramento constante. Para insetos que formam colônias, este controle será efetuado mediante a destruição do ninho e eliminação da rainha.

Para eliminar as brocas será possível injetar inseticidas voláteis, piretróides ou fosforados, e fechar o furo com barro ou cera, de modo a criar uma câmara de gás, que atingirá a larva. Contra as lagartas, o processo será mecânico, por meio de catação manual, e colocação de armadilhas para apanhar o inseto adulto.

Além das orientações discriminadas acima, existe a possibilidade de uso de óleos minerais e vegetais hidrossolúveis, de inseticidas biológicos, além de outros defensivos alternativos, que não apresentem toxicidade para as pessoas, animais domésticos e para as próprias árvores.

Sempre que houver algum problema de ataque de pragas ou doenças o ideal é procurar orientação de técnicos habilitados, que indicarão qual é o melhor procedimento a ser realizado. A prática de cair ou pintar os troncos das árvores não impede o ataque de formigas. Esses produtos liberam componentes químicos que além de prejudicá-las, são tóxicos para líquens que vivem em associação com as árvores.

8. CALÇADAS ECOLÓGICAS

Para que se tenha um espaço destinado a sobrevivência das plantas recomenda-se a adoção da calçadas ecológicas, pois apresentam revestimentos permeáveis (como gramados e pisos intertravado) que permitem um sistema de drenagem de água, revestidos com materiais porosos (concreto poroso) ou com juntas de assentamento que permitam a permeabilidade e escoamento da água.

A calçada ecológica permite maior adaptação das árvores com espaçamento adequado que pode evitar transtornos como trincos e levantamento do calçamento e por isso, é mais sustentável, pois favorece a arborização urbana e a permeabilidade da água no meio ambiente das cidades.

Desta forma, a implantação deste tipo de calçamento, juntamente com uma arborização adequada proporciona à cidade uma valorização nos seus aspectos estéticos, paisagísticos e ambientais (RAMOS, PARLANDI e PEREIRA, 2015; SANTOS *et al.*, 2015).

Além disto, o custo da calçada ecológica é praticamente o mesmo da convencional.

Figura 193: Modelo de calçada ecológica com piso intertravado



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. N. **Análise da arborização urbana de cinco cidades da região Norte do Estado de Mato Grosso**. 2009. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal do Mato Grosso – Faculdade de Engenharia Florestal, Cuiabá, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16246-1. Florestas urbanas – manejo de árvores arbustos e outras plantas lenhosas. Parte 1: Poda**. ABNT NBR: Rio de Janeiro, 2013.

FARIA, D. C.; DUARTE, J. M. A.; PINTO, D. M.; ALMEIDA, F. S. Arborização urbana no município de Três Rios – RJ: espécies utilizadas e a percepção de seus benefícios pela população. **REVSBAU**, Piracicaba, v. 8, n. 2, p. 58-67, 2013.

GERDENITS, D.; SAVELLA, E.; MOTA, M. T. Análise das legislações sobre os percentuais mínimos das áreas verdes nos municípios da Bacia do Sorocaba Médio Tietê Estado de São Paulo. **REVSBAU**, Piracicaba, v. 8, n. 4, p. 22-35, 2013.

GUARAREMA (Município). Lei Municipal 3220 de 29 de setembro de 2017. **Dispões sobre arborização urbana no município de Guararema e dá outras providências**. Lex: Legislação do Município de Guararema. Guararema, 2017.

ISA. **A poda de árvores adultas**. 2013. Disponível em: <<https://www.treesaregood.org/portals/0/docs/treecare/A%20Poda%20de%20Arvores%20Adultas.pdf>>. Acessado em 05 de mar. de 2018.

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. L. **Vegetação Urbana**. 3 ed. Porto Alegre: Masquatro, 2010.

METROSCAPES LANDSCAPES. Fungal Issues in the South Central Texas Landscape: A Basic Primer, 2016. Disponível em: <<http://metroscapeslandscaping.com/2016/12/fungal-issues-in-the-south-central-texas-landscape-a-basic-primer/>>. Acesso em: 10/08/2017.

PLANTATION DES ARBRES ET DES ARBUSTES, 2017. Disponível em: <<http://espacepurlavie.ca/plantation-des-arbres-et-des-arbustes>>. Acesso em: 05/09/2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FERNANDÓPOLIS. Guia de arborização urbana. 2017. Disponível em: <http://www.fernandopolis.sp.gov.br/uploads/arquivos/guia-d-e-arborizacao-defernandopolis.pdf>. Acesso em 10 de agosto de 2017

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Manual técnico de poda de árvores**. 2012. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/manualtecnico_poda_v11_150_1354216796.pdf>. Acessado em 05 de mar. de 2018.

_____. **Manual Técnico de Poda de Árvores**. 2017. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/manualtecnico_poda_v11_150_1354216796.pdf>. Acesso em 10 de ago. de 2017.

RAMOS, G. D.; PARLANDI, R. R.; PEREIRA, A. A. **A calçada ecológica e seus benefícios na drenagem**. 2015. Disponível em: <<http://catolicadeanapolis.edu.br/revmagistro/wp>>

content/uploads/2015/04/A-Cal%C3%A7ada-Ecol%C3%B3gica-E-Seus-Benef%C3%ADcios-Na-Drenagem.pdf>. Acessado em 05 de mar. de 2018.

RESENDE, O. M. **Arborização urbana**. 2011. 28 f. Monografia (Bacharel em Geografia e Meio Ambiente) – Universidade Presidente Antônio Carlos, Barbacena, 2011.

RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.

RODOLFO JUNIOR, F.; MELO, R. R.; CUNHA, T. A.; STANGERLIN, D. M. Análise da arborização urbana em bairros da cidade de Pombal no Estado da Paraíba. **REVSBAU**, Piracicaba, v. 3, n. 4, p. 3-19, 2008.

SANTOS, E. M.; SILVEIRA, B. D.; SOUZA, A. C.; SCMITZ, V.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P. Análise qualitativa da arborização urbana em Lages, SC. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 12, n. 1, p. 59-67, 2013.

SANTOS, L. P. S.; CUBA, R. M. F.; LEITÃO, V. S.; SANTOS NETO, A. S. Análise da eficiência de calçadas ecológicas como sistema de drenagem sustentável nos centros urbanos: estudo de caso no Parque Flamboyant, Goiânia – Goiás. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 837-849, 2015.

SCHUCH, M. I. S. **Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias**. 2006. 102 f. Dissertação (Mestrado em Geomática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

SIEBERT, C. A. F. **Arborização urbana – conforto ambiental e sustentabilidade: um caso de Blumenau – SC**. Disponível em: < <http://www.usp.br/nutau/CD/trabalhos.html#cas>>. Acessado em 04 de outubro de 2016. USP, 2010.

SZYMCZACK, D. A.; BRUN, F. G. K.; BRUN, E. J.; NAVROSKI, M. C.; LONDERO, E. K. Arborização em vias públicas do Bairro Camobi, Santa Maria, RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. Cascavel, v. 8, n. 8, p. 1611-1625, 2012.

XANXERÊ. Secretaria de Políticas Ambientais. Manual da Arborização Urbana de Xanxerê. Xanxerê: Secretaria Municipal, 2009. 20 p.

ANEXO – LISTAGEM DE ESPÉCIES NATIVAS

Tabela 2: Listagem de espécies de pequeno porte

Nome científico	Nome popular	Família	Origem	Porte (m)	Flores
<i>Acca sellowiana</i> (O. Berg) Burret	Goiabeira-serrana	Myrtaceae	Nativa	3 a 4	Vermelhas
<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	Bixaceae	Nativa	3 a 5	Rosas
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flamboyantzinho	Fabaceae	Exótica	3 a 4	Laranja-avermelhada
<i>Callistemon speciosus</i> DC.	Calistemon	Myrtaceae	Exótica	5	Rosas ou vermelhas
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Faxina-vermelha	Sapindaceae	Exótica	4 a 5	Amarelo esverdeado
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	Mulungu do litoral	Fabaceae	Nativa	3 a 5	Vermelhas
<i>Grevillea banksii</i> R.Br.	Grevilha de jardim	Proteaceae	Exótica	4 a 5	Vermelhas
<i>Hibiscus pernambucensis</i> Arruda	Guaxima-do-mangue ou Algodão-da-praia	Malvaceae	Nativa	3 a 6	Amarelas
<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil.	Caputuna-preta	Rutaceae	Nativa	4 a 8	rosa escuro
<i>Stiffitia corymbosa</i> Mikan	Diadema	Compositae	Nativa	3 a 5	Amarelas

Tabela 3: Listagem de espécies de médio porte

Nome científico	Nome popular	Família	Nativa	Porte (m)	Flores
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	Tamanqueiro	Lamiaceae	Nativa	4 a 7	Branças
<i>Allophyllus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk	Cha-chal ou fruta- de-pombo	Sapindaceae	Nativa	6 a 20	Esbranquiçadas
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A. C. Sm.	Cumaru-do-ceará ou cerejeira	Fabaceae	Nativa	4 a 10	Esbranquiçadas
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca	Fabaceae	Nativa	5 a 9	Branças
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata-de-vaca	Fabaceae	Exótica	5 a 9	Branca roseadas
<i>Cassia leptophylla</i> Vogel	Falso-barbatimão	Fabaceae	Nativa	8 a 14	Amarelas
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	Tingui-preto	Rutaceae	Nativa	4 a 10	Amarelas
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	Casca-d'anta	Winteraceae	Nativa	4 a 8	Branças
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Guaxupita	Rutaceae	Nativa	4 a 7	Branco esverdeadas
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. Ex A. DC.) Standl.	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	Nativa	4 a 10	Amarelas
<i>Inga vera</i> subsp. <i>Affinis</i> (DC.) T.P. Penn	Ingá ou Ingá-do- brejo	Fabaceae	Nativa	5 a 10	Branças
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Caroba ou Carobão	Bignoniaceae	Nativa	8 a 12	Roxas
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Carobinha ou Jacarandá-branco	Bignoniaceae	Nativa	4 a 7	Roxas
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Falsa murta	Rutaceae	Exótica	4 a 7	Branças
<i>Senna spectabilis</i> var. <i>excelsa</i> (Scharad.) H. S. Irwin & Barneby	Pau-de-ovelha	Fabacea	Nativa	6 a 9	Amarelas
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby	Manduirana	Fabaceae	Nativa	6 a 8	Amarelas
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H. S. Irwin & Barneby	Pau-cigarra ou Aleluia	Fabaceae	Nativa	6 a 10	Amarelas
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	Melastomaceae	Nativa	8 a 12	Roxas

Tabela 4: Listagem de espécies de grande porte

Nome científico	Nome popular	Família	Nativa	Porte (m)	Flores
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Angelim-doce	Fabaceae	Nativa	6 a 12	Roxas
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Pau-marfim	Rutaceae	Nativa	20 a 30	Branco-amareladas
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau-brasil	Fabaceae	Nativa	8 a 12	Amarelas
<i>Caesalpinia férrea</i> var. <i>lelostachya</i> Benth.	Pau-ferro	Fabaceae	Nativa	20 a 30	Amarelas
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex. D.C.	Chuva-de-ouro ou Canafístula	Fabaceae	Nativa	8 a 15	Amarelas
<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A. Howard	Sombreiro	Fabaceae	Nativa	6 a 12	Lilás
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaiba ou Pau- de-óleo	Fabaceae	Nativa	10 a 15	Branças
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá	Sapindaceae	Nativa	10 a 22	Amarelas
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Caroba-de-flor- verde ou Ipê- verde	Bignoniaceae	Nativa	4 a 20	Verdes
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Corticeira-da- serra ou mulungu	Fabaceae	Nativa	20 a 30	Vermelhas
<i>Erythrina verna</i> Vell.	Mulungu	Fabaceae	Nativa	10 a 25	Vermelhas
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-roxo ou ipê- roxo-de- sete- folhas	Bignoniaceae	Nativa	10 a 20	Rosas
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo ou Ipê- cascudo	Bignoniaceae	Nativa	6 a 14	Amarelas
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Sandwith	Ipê-amarelo-do- brejo	Bignoniaceae	Nativa	10 a 15	Amarelas
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Alecrim-de- campinas	Fabaceae	Nativa	15 a 25	Amarelas
<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	Pinange	Sapindaceae	Exótica	10	Amarelas
<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehe	Mirindiba-rosa	Lythraceae	Nativa	15 a 25	Branco- amareladas
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.- Hill.	Dedaleiro	Lythraceae	Nativa	5 a 18	Branças amarelas
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	Oiti	Chrysobalanaceae	Nativa	6 a 15	Amarelas
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Jacarandá- paulista	Fabaceae	Nativa	20 a 30	Cremes
<i>Magnolia ovata</i> (A. St.- Hil) Spreng.	Baguaçu ou Pinha-do-brejo	Magnoliaceae	Nativa	20 a 30	Branças

<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Cabreuva-parda	Fabaceae	Nativa	20 a 30	Branco-creme
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Cabreuva- vermelha	Fabaceae	Nativa	12 a 26	Branças
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela-preta	Lauraceae	Nativa	15 a 25	Creμες
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Canela-amarela	Lauraceae	Nativa	15 a 20	Branças
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Canela-sassafrás	Lauraceae	Nativa	15 a 25	Creμες
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	Pau-pereira folha de bolo	Fabaceae	Nativa	15 a 22	Roxas
<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	Coração-de- negro ou lapacho	Fabaceae	Exótica	15 a 25	Branças
<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	Aldrigo	Fabaceae	Nativa	8 a 14	Amarelas
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Faveira ou Sucupira lisa	Fabaceae	Nativa	8 a 16	Esbranquiçada ou roseada
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Cinzeiro ou Fruta-de- tucano	Vochysiaceae	Nativa	8 a 12	Amarelas