

PROPOSTA DE PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE CAPÃO BONITO/SP

Elaboração



Apoio



Patrocínio



Outubro, 2014
Revisado abril 2018.

Conteúdo

1.	INTRODUÇÃO	6
2.	OBJETIVO.....	7
3.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
4.	JUSTIFICATIVA	8
5.	LEGISLAÇÃO APLICADA.....	9
6.	METODOLOGIA DOS TRABALHOS REALIZADOS	10
6.1.	DIAGNÓSTICO URBANO DE CAPÃO BONITO	10
7.	METAS E CRONOGRAMAS	14
8.	IMPLANTAÇÃO	15
8.1.	CALÇADAS	15
8.2.	CRITÉRIOS DE IMPLANTAÇÃO	16
8.3.	EXECUÇÃO DA IMPLANTAÇÃO	17
8.3.1.	ESCOLHA DAS MUDAS	17
8.3.2.	ABERTURA DOS BERÇOS.....	18
8.3.3.	ADUBAÇÃO QUÍMICA DE BASE	19
8.3.4.	ESPAÇAMENTO DE MUDAS	19
8.3.5.	PLANTIO DE MUDAS	19
8.3.6.	TUTORES E PROTETORES	20
9.	MANUTENÇÃO E MANEJO DE ARBORIZAÇÃO	20
9.1.	MANUTENÇÃO PÓS-PLANTIO	20
9.1.1.	ROÇADA.....	21
9.1.2.	COROAMENTO	22
9.1.3.	ADUBAÇÃO DE COBERTURA	22
9.2.	PODAS	22
9.3.	SUPRESSÃO	23
10.	SELEÇÃO DE ESPÉCIES.....	25
10.1.	USO DE ESPÉCIES NATIVAS E EXÓTICAS	25
10.2.	ESPÉCIES NÃO RECOMENDADAS	26
11.	LOCAIS PRIORITÁRIOS DE ARBORIZAÇÃO	27
11.1.	RECUPERAÇÃO FLORESTAL.....	27
11.2.	REPLANTIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	28
12.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
	ANEXO I	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sibipirunas e Timburis amostradas na Rua Ademar de Barros.	11
Figura 2. Fita métrica utilizada na mensuração das copas e comprimento a altura do peito (CAP).....	11
Figura 3. Folhas <i>Campomanesia xanthocarpa</i> inventariada em Capão Bonito.	12
Figura 4. Distribuição de indivíduos por porte de árvores.	13
Figura 5. Projeção média das copas de árvore com relação ao porte.	13
Figura 6. Ilustração do modelo adequado de plantio e dos critérios de seleção das mudas.....	18
Figura 7. Ilustração de como deve ser o plantio e como amarrar o tutor em forma de 8.	20
Figura 8. Ilustração da poda de um galho. A foto da direita ilustra uma poda errada e a foto da esquerda uma poda correta. Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2012.	23
Figura 9. Bairros prioritários para o recebimento do plantio marcados com o tracejado vermelho.	29
Figura 10. Mapa da cobertura de copa na área urbana de Capão Bonito.	33



LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Legislação de arborização urbana aplicado no município de Capão Bonito/SP.	9
Tabela 2. Classificação do porte das árvores de acordo com a altura.	10
Tabela 3. Cronograma de execução do Plano de Arborização.	14
Tabela 4. Tipos de porte das árvores e métricas de ruas e calçadas para plantio.	15
Tabela 5. Critérios para o plantio de mudas em calçadas do município, baseado nas métricas de Sorocaba e São Paulo (SOROCABA, 2010; SÃO PAULO, 2005).	16
Tabela 6: Recomendações para adubação química de base.	19
Tabela 7. Critérios Avaliados para a remoção de árvores.	24
Tabela 8. Espécies nativas e exóticas recomendadas para arborização urbana.	25
Tabela 9. Espécies restritas à Arborização Urbana de Capão Bonito.	27

EQUIPE TÉCNICA

Paulo S. P. Sgroi
Secretário Executivo

Diogo V. Fragoso
Diretor de Comunicação – Gerente do Projeto

Felipe José de Moraes Pedrazzi
Biólogo – Responsável Técnico

Paulo A. Tavares
Biólogo – Coordenador do Projeto

Vitor H. de C. Fonseca
Biólogo – Botânico

Paula M. Amaral
Eng. Florestal – Auxiliar em GIS

1. INTRODUÇÃO

Os artigos 23º, 170º e 225º da constituição federal estabelecem que a responsabilidade da preservação e conservação com as florestas, fauna e flora estão distribuídas entre as diferentes esferas do governo: União, estadual e municipal [BRASIL, 1988]. A política de arborização urbana aplicada pelos estados e municípios vêm atender essa demanda, promovendo a restauração de áreas degradadas, permeabilização do solo e qualidade de vida da população [FARIA et al., 2007].

No Brasil existem várias iniciativas de arborização urbana, como por exemplo, o inventário arbóreo em alguns locais do Rio de Janeiro, indicando a frequência, quantidade de espécies e possíveis manutenções a serem feitas [ROCHA et al., 2004]. No estado de Paraná, há iniciativas que avaliam a arborização urbana com a participação dos munícipes, extraíndo informações como a melhora na comunicação pública para uma arborização mais efetiva [MALAVASI & MALAVASI, 2001]. Já em Viçosa (MG), há elaboração de um banco de dados informatizado das árvores dos bairros da cidade, com a finalidade de realizar um controle maior das espécies implantadas, dados do indivíduo e propostas de ações rápidas quando há interferências em seu entorno [FILHO et al., 2002].

O Estado de São Paulo adota instrumentos para incentivar a prática e o planejamento da arborização urbana nos municípios, como a certificação “Município VerdeAzul” que fomenta as cidades a desenvolverem, ações que proporcionem melhorias na qualidade de vida dos cidadãos e com base na análise de dez diretrizes ambientais elencam os municípios prioritários para receberem recursos do Fundo Estadual de Controle da Poluição-FECOP, concedido pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Um dos critérios analisados para a certificação é o da arborização urbana [SÃO PAULO, 2014].

Diversas cidades do interior de São Paulo buscam fundos da SMA a fim investir em projetos de desenvolvimento ambiental, tendo como exemplo o município de Capão Bonito.

O município citado acima possui uma área de 1.640,23 Km², com tamanho populacional de 46.143 habitantes um IDH de 0,721 (numa escala entre 0 e 1) e uma média de 3 habitantes por domicílio. A economia é baseada em três atividades

principais, sendo que o predomínio da economia está ligado à prestação de serviços, com 65,68%, seguido de agropecuária, com 21,81% e por fim o setor industrial com 12,51% [SEADE, 2014; IBGE, 2010]. Os biomas da região predominante é Cerrado e Mata Atlântica [IBGE, 2010].

O Plano Diretor de Capão Bonito contempla no seu Art.51º como um dos objetivos da política municipal do Meio Ambiente, a implantação e consolidação da arborização urbana adequada [CAPÃO BONITO, 2006]. Com essas projeções físicas e metas estabelecidas, o município apresenta a necessidade de conter dados referentes à arborização local e a produção de um plano de arborização, a fim de aperfeiçoar a gestão ambiental e minimizar os impactos ambientais negativos na área urbana.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é levantar e analisar os requisitos exigidos pela certificação “Município VerdeAzul” para a elaboração de uma proposta para o Plano de Arborização da cidade de Capão Bonito.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar diagnóstico contendo a proporcionalidade de projeção de copa total no perímetro urbano.
- ✓ Inventariar as espécies arbóreas no arruamento e determinar suas frequências.
- ✓ Propor critérios para implantação de mudas no arruamento urbano bem como sua manutenção.
- ✓ Propor metas e cronogramas para plantio.
- ✓ Identificar áreas prioritárias para plantio.
- ✓ Definir manejo/manutenção das árvores.
- ✓ Definir critérios para podas e remoções.

4. JUSTIFICATIVA

A realização deste trabalho possibilitará a produção de plano para realização da arborização urbana como auxílio à gestão e planejamento do desenvolvimento urbano, trazendo diversos benefícios climáticos e térmicos para a cidade a médio e longo prazo.

As árvores têm alto potencial paisagístico, proporcionam beleza cênica para o ambiente urbano e valoriza imóveis das suas proximidades. Além disso, podem trazer conforto térmico para os munícipes, imóveis e veículos da cidade, através do sombreamento fornecido pelas copas das árvores. Para que atinja essa finalidade, sua manutenção e manejo são vitais.

Outro ponto positivo da inserção árvores no meio urbano possibilita a criação de microclimas mais amenos, diminuição na poluição e consequentemente melhoria na qualidade de vida das pessoas que vivem na cidade [LUTTIK, 2000].

Em razão de tantos benefícios, faz parte das exigências legais contidas na Lei Federal Nº 12.651/2012, a qual tem um papel fundamental para recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP) [BRASIL, 2012]. No âmbito estadual, o Plano de Arborização encaixa-se perfeitamente nas diretrizes da SMA Nº 32/14, que preconiza os padrões para reflorestamentos [SÃO PAULO, 2014].

No contexto municipal, faz-se necessário a presença de um Plano de Arborização Urbana para atender o art. 51, inciso XIII do plano diretor da cidade, o qual estabelece a implantação da arborização urbana de modo adequado [CAPÃO BONITO, 2006]. O Art. 102, em seu inciso XXIII, designa algumas diretrizes que hão de vir ao encontro das metas propostas no plano de arborização: A política de qualificação da paisagem urbana, áreas públicas e patrimônio ambiental, ações estratégicas em revisão, elaboração e implantação, por meio do Código Ambiental, da proposta de arborização Pública como elemento constituinte da qualificação da paisagem urbana e ambiente construído [CAPÃO BONITO, 2006].

Em vista de tantos benefícios e obrigações legais, a produção de um Plano de Arborização Urbana mostra-se necessário para o atendimento das exigências municipais de Capão Bonito.

5. LEGISLAÇÃO APLICADA

A Tabela 1 ilustra todas as legislações em diferentes esferas aplicadas na arborização do município:

Tabela 1. Legislação de arborização urbana aplicado no município de Capão Bonito/SP.

Leis e Normas	Esfera*	Ementa
Constituição 1988	F	Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
Lei Nº 6.803/80	F	Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências.
Lei 6.938/81	F	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Decreto 9.605/98	F	Dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.
Lei Nº 12.651/12	F	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
NBR 9050/94	F	Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos.
Lei Nº 10.932/04	F	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Decreto 39.743/94	E	Considera patrimônio ambiental e declara imunes de cortes exemplares arbóreos situados no município de São Paulo.
Lei Nº 1.184/89	M	Disciplina o plantio de árvores, autoriza o Executivo a criar áreas de proteção ambiental no município de Capão Bonito e dá outras providências.
Decreto 025/2010	M	Dispõe sobre regularização da Lei nº 1.184, de 06 de

		setembro de 1989.
Lei Nº 3.388/2010	M	Dispõe sobre autorização para o Executivo Municipal proceder doação às Entidades Assistenciais de resíduos lenhosos
Lei Complementar Nº 200/2017	M	Institui o Código de Posturas do Município de Capão Bonito, e dá outras providências

* Legenda: Esfera – F Federal; E Estadual; M Municipal.

6. METODOLOGIA DOS TRABALHOS REALIZADOS

6.1. DIAGNÓSTICO URBANO DE CAPÃO BONITO

Inicialmente foi realizado o inventário arbóreo na área urbana, contabilizando o número de árvores, tipo de logradouro, porte de arbóreo, diâmetro a altura do peito – DAP (cm) e área elíptica da copa representada pela Equação 1.

$$Aec = R * r * \Pi \quad (1)$$

Onde:

Aec = Área elíptica da copa (m²)

R = raio maior da copa (m)

r = raio menor da copa (m)

A amostragem dos portes das árvores foi realizada pelos técnicos da Pé de Planta, amostrando-se 20% dos logradouros dos 134 quilômetros de malha viária presentes na área urbana. Para sua definição, considerou-se a Figura 2.

Tabela 2. Classificação do porte das árvores de acordo com a altura.

Porte	Altura (m)
Pequeno	<5
Médio	5–10
Grande	>10

A cobertura de copa na área urbana total e a quantificação de área ocupada pelas copas foram obtidas através da vetorização das copas no software de Sistema de Informação Geográfica, o qual pode ser observado no **ANEXO I**. Pela amostragem

realizada em campo e com o suporte do software, foi possível quantificar a cobertura fornecida pelos diferentes tipos de portes presentes na área urbana e frequência dos mesmos. A Figura 1, Figura 2 e Figura 3 ilustram o procedimento seguido em campo.



Figura 1. Sibipirunas e Timburis amostradas na Rua Ademar de Barros.



Figura 2. Fita métrica utilizada na mensuração das copas e comprimento a altura do peito (CAP).



Figura 3. Folhas *Campomanesia xanthocarpa* inventariada em Capão Bonito.

Ao todo foram contabilizados 144.100 m² de copa projetada na área urbana. Na análise de campo identificou-se 323 indivíduos nos diferentes pontos da cidade, dos quais 60,1% representam de grande porte com uma média de 50,53 m² de cobertura de copa, 32,2% de médio porte com 30,63 m² de cobertura média de copa e 7,7% de pequeno porte e 7,60 m² de cobertura média de copa.

Com relação à distribuição percentual das copas em diferentes portes e a cobertura vegetal urbana é possível inferir que 86.604,1 m² são de grande porte, 46.400,2 m² de médio porte e 11.065,7 m² de pequeno porte pequeno. A Figura 4 ilustra a distribuição dos indivíduos com relação ao seu porte.

Distribuição de indivíduos por porte

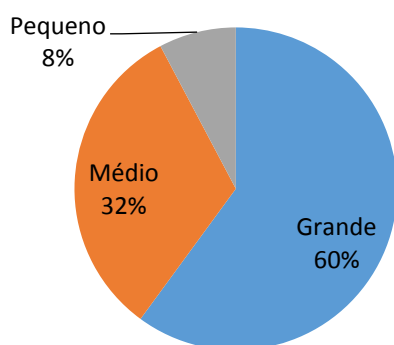


Figura 4. Distribuição de indivíduos por porte de árvores.

A Figura 5 representa a cobertura de copa média para cada tipo de porte de árvore, segundo os critérios da Figura 2.

. Com os levantamentos realizados e os dados obtidos do diagnóstico urbano, foi possível desenvolver as metas para o município nos próximos anos.

Área da copa por porte de árvores

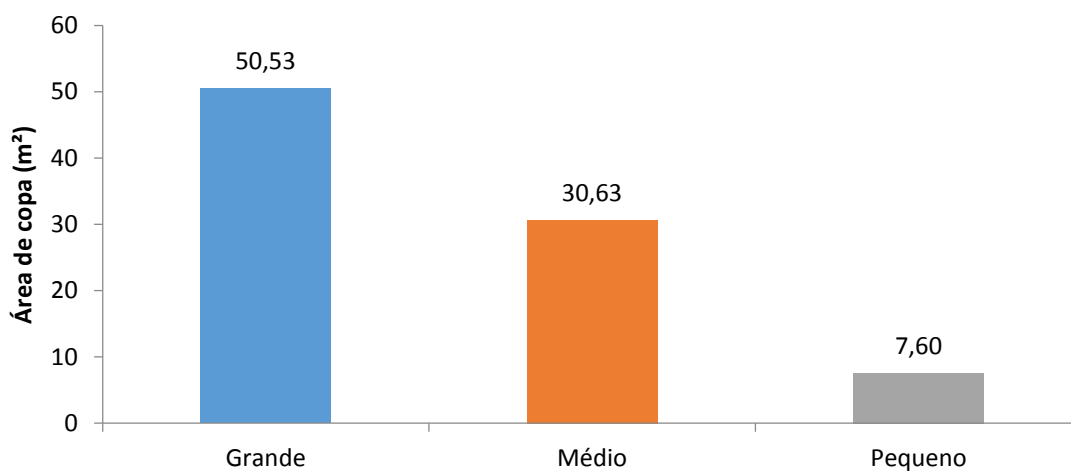


Figura 5. Projeção média das copas de árvore com relação ao porte.

7. METAS E CRONOGRAMAS

- ✓ Aprimorar instrumentos municipais legais de poda, plantio e compensação ambiental por poda ou supressão de árvore isolada até 2018. A secretaria poderá propor quem executará o plantio, compensação e poda; Assim como a penalidade pelo não cumprimento da lei. Modelos poderão ser vistos em legislações vigentes (Ex: Sorocaba, Campinas, São Paulo) e encaminhá-las a câmara dos vereadores para aprovação. Deverá ser considerado também como será os treinamentos para atuação nos cargos públicos e o perfil do profissional para atuação na área.
- ✓ Plantar 50.000 mudas até 2029 entre arborização de rua, calçadas e restauração florestal. Significa que deverão ser plantadas mudas, de acordo com a lista de espécies do Plano Municipal de Arborização Urbana, considerando o tamanho mínimo um metro e oitenta centímetros para plantio de arborização urbana para garantir que cheguem ao mínimo de três metros e consigam desenvolver-se por conta própria. Para restauração florestal sugere-se altura maior ou igual a 0,3 m.
- ✓ Elaborar um mapa das áreas verdes e APP's da cidade de Capão Bonito, afim de que se possa direcionar os plantios compensatórios dentro do município, gerando um banco de áreas verdes públicas até 2019.
- ✓ Mapear todas as árvores já existentes na área urbana, identificando a espécie, as condições fitossanitárias e localização, afim de facilitar a avaliação dos futuros laudos de corte e supressão das árvores urbanas. Esta meta poderá ser atingida com uma parceria entre Instituições de ensino e a Prefeitura.

Tabela 3. Cronograma de execução do Plano de Arborização.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Instrumentos Legais	X											
Plantio	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4500	4500	4500	4500
Mapa de Áreas verdes		X	X									
Mapeamento das árvores		X	X	X	X							

8. IMPLANTAÇÃO

8.1. CALÇADAS

O plantio deverá contar com uma área permeável denominada de “espaço árvore” 2,0 m² para infiltração da água no solo e a sua aeração. Entende-se por Espaço Árvore o local do entorno das espécies arbóreas em espaço público ou não, considerando 40% (quarenta por cento) da largura da calçada e o comprimento do espaço deverá ter no mínimo o dobro da largura.

De acordo com a NBR 9050 (ABNT, 1994) que trata da acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos em calçadas antigas, poderão implantar árvores de pequeno porte quando as calçadas possuírem larguras maiores de 1,5 m e menores 2,0 m, já os espaçamentos das ruas possuir o mínimo de 7 m.

Árvores de médio porte poderão ser plantadas em calçadas com o mínimo de 2 m, sendo o menor espaçamento da rua de 12 m. As árvores de grande porte poderão ser implantadas quando a calçada possuir no mínimo 3 m de largura e as ruas com mais de 12 m.

As calçadas dos novos loteamentos, as calçadas existentes ou a serem construídas ou reformadas deverá incorporar o “espaço árvore considerando 40% (quarenta por cento) da largura da calçada e o comprimento do espaço deverá ter no mínimo o dobro da largura. O espaço para o pedestre deve ter no mínimo 1,20m de largura. A largura mínima para ser instalado o Espaço Árvore, no viário, será, nas calçadas, de no mínimo 2 metros de largura.

Em canteiros centrais, poderá haver somente plantio, quando o canteiro possuir mais que 1 m de largura. Abaixo, a Tabela 4 apresenta resumidamente as proposições de implantação.

Tabela 4. Tipos de porte das árvores e métricas de ruas e calçadas para plantio.

Tipo de porte da árvore	Calçadas	Ruas e avenidas	Canteiros centrais
Pequeno	$1,5m \leq X < 2,0m$	$\geq 7m$	$\geq 1m$
Médio	$\geq 2,0m$	$\geq 12m$	$\geq 2m$
Grande	$\geq 3,0m$	$\geq 12m$	$\geq 3m$

8.2. CRITÉRIOS DE IMPLANTAÇÃO

Não é recomendada a implantação de árvores de grande porte nas calçadas com poste de iluminação ou redes elétricas, devido à alta necessidade de manutenção e possíveis injúrias à fiação e aos transformadores.

Quando houver plantio o espaçamento entre mudas terão de ser de 5m (porte pequeno), 8m (porte médio), 12m (porte grande) e não poderão prejudicar a sinalização das placas.

É proibido o plantio de qualquer tipo muda em locais com rede de gás subterrâneo. O crescimento da raiz poderá danificar as tubulações de gás gerando risco e perigo de explosão. A Secretaria de Planejamento da cidade deverá ser consultada para a verificação da existência da tubulação de gás na área desejada, antes da execução do plantio.

As restrições sobre o plantio de mudas em calçadas urbanas aplicáveis a Capão Bonito, com referências de manuais de implantação, poderão ser observadas na Tabela 5.

Tabela 5. Critérios para o plantio de mudas em calçadas do município, baseado nas métricas de Sorocaba e São Paulo (SOROCABA, 2010; SÃO PAULO, 2005).

Critérios	Distância (m)
Recuo mínimo entre a faixa externa e o eixo da árvore	0,5
Garagens	1
Espaçamento entre mudas/árvores	5 (1) / 8 (2) / 12 (3)
Encanamento de águas, esgotos e fios subterrâneos	> 1
Postes de iluminação e postes com ou sem transformador	5 (1) / 8 (2) / 12 (3)
Esquinas de ruas	5
Bocas de lobo/ Caixa de inspeção	2 / 3 (3)
Ramais de ligação de ligação subterrânea	3
Acesso de veículos	1,25
Placas de identificação e sinalizações	3
Semáforos	6
Meio fio da calçada	0,5

Bancas, guaritas, cabines e telefones	2 / 3 (3)
Ponto de ônibus	1,5
Hidrate	3
Calçada de passeio	> 1,5
Recuo da marquise de um imóvel	4

Notas.

- (1) Arvore de porte pequeno
- (2) Arvore de porte médio
- (3) Arvore de porte grande.

8.3. EXECUÇÃO DA IMPLANTAÇÃO

8.3.1. ESCOLHA DAS MUDAS

Deverão ser implantadas mudas com os seguintes requisitos:

- ✓ Altura de 1,8m a 2,5m;
- ✓ Fuste único e ereto;
- ✓ D.A.P. (diâmetro a altura do peito) de 0,015m a 0,03m;
- ✓ O volume do torrão, na embalagem, deverá conter de 15 a 20 litros de substrato;
- ✓ Raízes não devem estar enoveladas;
- ✓ Sadia (sem pragas ou doenças);
- ✓ Possuir três ou quatros ramos principais alternados;
- ✓ 1ª bifurcação ou 1º ramo a uma altura de 1,80m
- ✓ As mudas para áreas verdes devem ser a partir de 0,30 metros a 0,50 metros de altura.

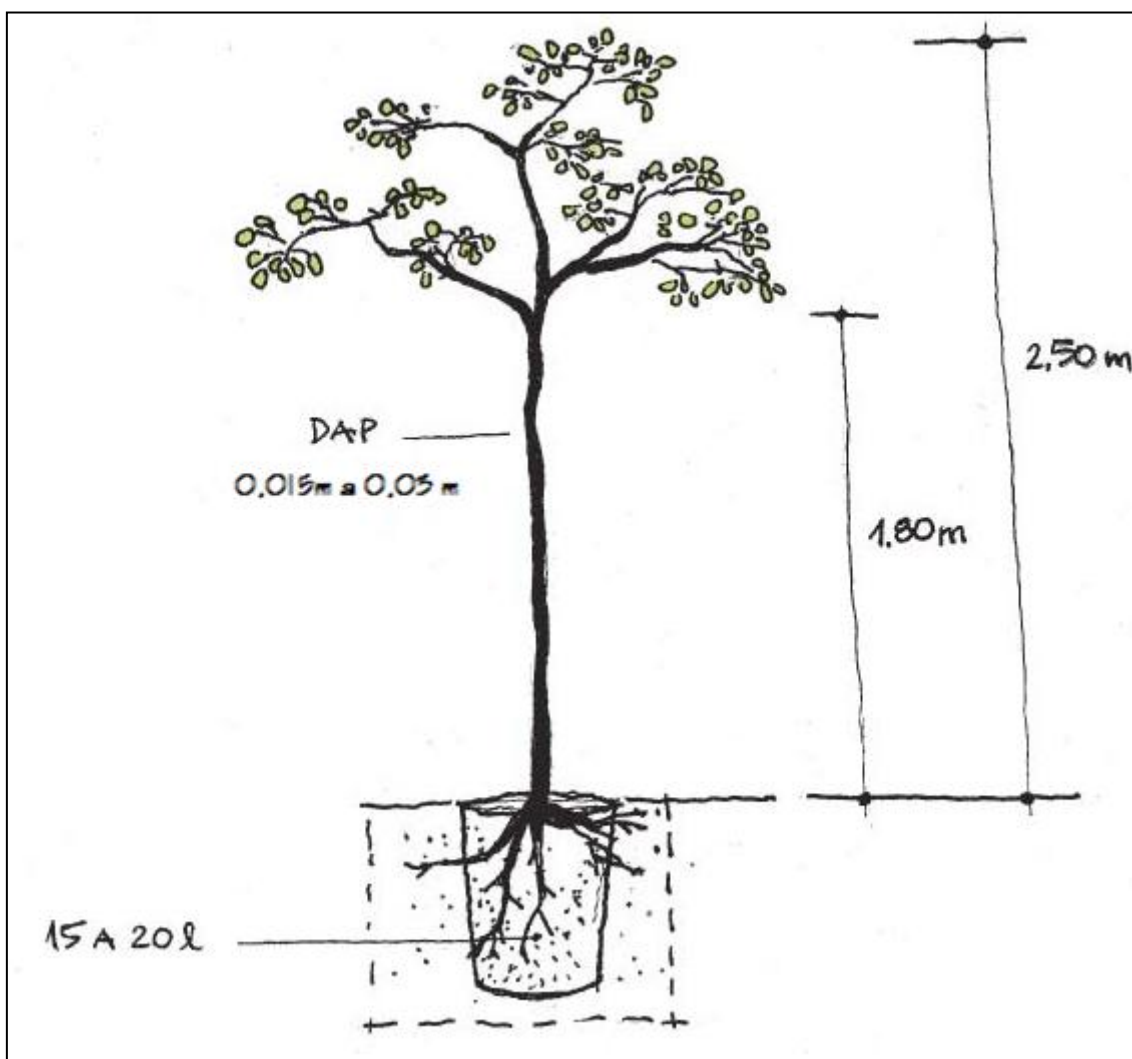


Figura 6. Ilustração do modelo adequado de plantio e dos critérios de seleção das mudas.

8.3.2. ABERTURA DOS BERÇOS

Para abertura de berços recomendam-se os seguintes parâmetros para comprimento, largura e profundidade: 60cm x 60cm x 60cm. Todo entulho e lixo produzido na abertura do berço deverão ser corretamente destinados e o local deverá receber acabamento após o plantio.

8.3.3. ADUBAÇÃO QUÍMICA DE BASE

Os berços serão preparados com a mistura de Calcário Dolomítico (PRNT >95%), adubo químico e orgânico em função da fertilidade do solo.

Tabela 6: Recomendações para adubação química de base.

Calcário Dolomítico (g/berço)		Adubo Orgânico (L/berço)		Adubo Químico (g/berço)	
Solo Fértil	Solo Pobre	Curral	Galinha	4-14-8	5-30-15
250	500	30	10	400	200

Solos inadequados sejam eles com compactos, subsolos ou com entulho, deverão ser substituídos por um com porosidade e permeabilidade a fim de possibilitar a melhor condição possível para as mudas.

8.3.4. ESPAÇAMENTO DE MUDAS

O espaçamento utilizado deverá respeitar a testada dos lotes e obedecer ao exposto nos critérios do item 8.2.

8.3.5. PLANTIO DE MUDAS

As mudas serão colocadas no local na altura com a parte mais baixa do colo da planta no nível do solo. Com o restante da terra, formará o embaciamento da planta, fazendo que com depois das chuvas, a planta acumule água no seu entorno, facilitando o seu desenvolvimento e diminuindo as chances de morte por dessecação. O hidrogel poderá ser adicionado para reduzir a frequência de rega.

Propõe-se o plantio das mudas sempre nas estações chuvosas, caso não seja realizado neste período, a rega deve ser diária nos primeiros 15 dias, após isso 3 vezes na semana será suficiente.

8.3.6. TUTORES E PROTETORES

Os tutores serão utilizados para dar suporte ao crescimento das mudas. Suas medidas mínimas são de 0,04 m de espessura ($\pm 0,01$ m), 0,04 m de largura ($\pm 0,01$ m) e 2,10 m de comprimento ($\pm 0,01$ m), sendo que 0,04 m ficarão enterrados ao lado da raiz. Para mudas e árvores de até 3 m, recomenda-se o uso de apenas um tutor, acima desta altura utilizam-se o mínimo de três tutores.

Os tutores poderão ser de madeira, como o da espécie de Eucalipto, e amarrado em dois pontos com uma corda de sisal. Tanto os tutores quanto as cordas não poderão prejudicar o desenvolvimento sadio das mudas. A Figura 7 ilustra a amarração dos tutores em uma muda.

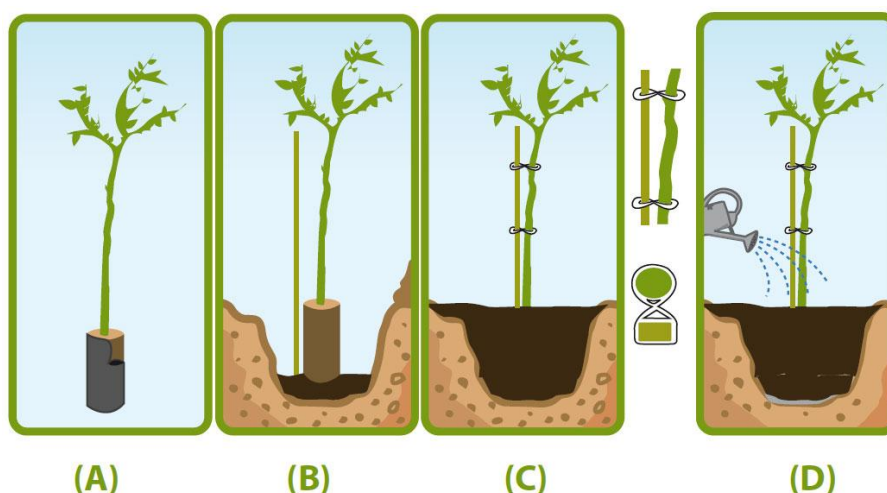


Figura 7. Ilustração de como deve ser o plantio e como amarrar o tutor em forma de 8.

Os protetores terão a função de impedir que as mudas e árvores sofram injúrias físicas durante o seu desenvolvimento. Devem conter altura mínima de 1,70 m acima do nível do solo e circundar a área permeável. As laterais do protetor deverão permitir os tratamentos culturais.

9. MANUTENÇÃO E MANEJO DE ARBORIZAÇÃO

9.1. MANUTENÇÃO PÓS-PLANTIO

Após a realização do plantio, será necessário realizar sua manutenção para garantir que se estabeleçam. Assim, algumas recomendações práticas são úteis:

Monitorar e tratar as mudas durante os primeiros 24 meses

- ✓ Regar a cada dois dias durante os primeiros 90 dias e caso as mudas forem plantadas com hidrogel poderão ser irrigadas uma vez a cada 20 dias em períodos sem chuva.
- ✓ Brotações laterais deverão ser retiradas para impedir o crescimento de galhos epicórmicos e consequentemente o desenvolvimento saudável da muda.
- ✓ Avaliar o estado fitossanitário da planta e em caso de pragas e doenças, promover ações para eliminá-los.
- ✓ Manter o tutor da muda.
- ✓ Atendimentos preventivos à arborização deverão ter preferência, assim como reparo as danificações.
- ✓ A secretaria responsável pela arborização urbana deverá retirar plantas nascidas em calçadas ou plantadas erroneamente estando em desacordo com o Plano de Arborização, mediante a presença de um laudo técnico. A secretária poderá conceder uma autorização para os munícipes, caso apresentem o laudo técnico aprovado pela prefeitura.
- ✓ Repor mudas mortas por novas recomendando-se sempre em períodos de chuva.

Para os plantios cujo objetivo seja a restauração florestal em áreas verdes ou de preservação permanente (APP) recomendamos todos os tratos culturais a seguir. Para plantios referentes à arborização de ruas, calçadas e espaços públicos recomendamos todos os tratos abaixo, exceto a roçada.

9.1.1. ROÇADA

A roçada será realizada durante todo o período de manutenção das mudas com o objetivo de controlar a mato-competição, principalmente a vegetação gramínea exótica invasora. A periodicidade poderá ser até trimestral.

9.1.2. *COROAMENTO*

Esta atividade tem como objetivo manter a muda isenta da mato-competição, de forma a inibir a vegetação gramínea proximidade das raízes das mudas. O raio da coroa será de aproximadamente 0,5 m ao redor da muda plantada.

9.1.3. *ADUBAÇÃO DE COBERTURA*

Quando necessária adubação de cobertura será realizada aplicando-se 50 g de adubo NPK 10-10-10, contendo 10% de nitrogênio (formação de copas), 10% de fósforo (projeção de raízes) e 10% de potássio (formação de caule).

9.2. *PODAS*

A poda é uma pratica importante não somente para o direcionamento do crescimento da planta, eliminação de galhos, o equilíbrio da copa e o controle fitossanitário como também serve para evitar acidentes com a rede elétrica, sinalizações de trânsito, redes de telefonias, cabos e canos até mesmo pessoas.

O serviço de podas da prefeitura é terceirizado por meio de licitação que seguem O Manual Técnico de Poda de Árvore da Prefeitura de São Paulo, entretanto a poda dentro da propriedade poderá ser realizada por qualquer munícipe desde que seja autorizado previamente pela secretaria responsável pelo Plano Municipal de Arborização Urbana, apresentando o laudo técnico e que seja instruído pela secretária (Prefeitura de São Paulo, 2012).

O órgão responsável pelo plano deverá ajudar instruir a população da importância da poda correta e colaborar na capacitação de profissionais que atuam neste ramo, objetivando a qualidade da poda e evitando danos na estrutura da planta. Figura 8 ilustra a diferença entre uma poda feita corretamente e outra de modo inadequado.

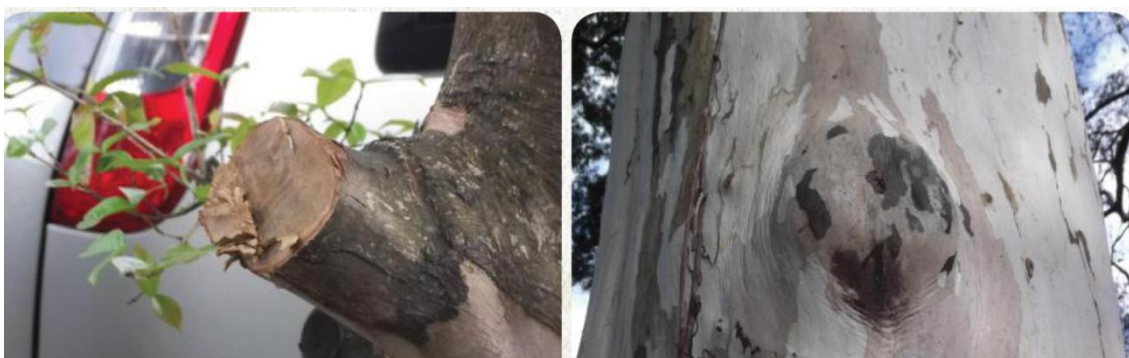


Figura 8. Ilustração da poda de um galho. A foto da direita ilustra uma poda errada e a foto da esquerda uma poda correta. Fonte: Prefeitura de São Paulo, 2012.

9.3. SUPRESSÃO

Para a realização da remoção deverá ser Atendido todos os requisitos legais nas diferentes esferas (Federal, Estadual e Municipal) e ser apresentados à secretaria responsável pelo plano os seguintes documentos: Dois mapas (uma para o proponente e uma para prefeitura) que identifiquem a localização exata da árvore em questão. Um laudo técnico feito por um profissional habilitado e fotos da árvore que sustente a necessidade do abatimento da árvore.

Após esta etapa será aberto um processo na secretaria numerado de acordo com a ordem de entrada/ ano do pedido. Serão verificados todos os documentos protocolados na Secretaria. Caso estiver ausente qualquer dos documentos exigidos, o proponente da remoção será avisado e a Secretaria deverá esperar o complemento dos documentos para dar continuidade ao processo.

Caso os documentos estejam em ordem, será encaminhado para a vistoria do técnico da Secretaria que deverá analisar a árvore de acordo com os seus conhecimentos técnicos e Tabela 7.

Após entregar os documentos exigidos e protocolados devidamente na secretaria, os processos deverão ser vistoriados e respondidos durante o período de 30 dias pela secretaria, dando o aval positivo ou negativo da remoção da árvore. Na situação de uma negativa, a secretaria deverá informar o solicitante por meio de um documento embasado tecnicamente o motivo da não remoção. Em situações positivas, deverá ser comunicado ao solicitante junto com um Termo de Compromisso de

Recuperação Ambiental (TCRA), indicando a quantidade de mudas que deverão ser compensadas.

A compensação deverá ser feita de acordo com Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA). A quitação do TCRA só será emitida posterior à visita de um técnico da Secretaria, e este verificar que os critérios estabelecidos por esta norma foram atendidos.

Tabela 7. Critérios Avaliados para a remoção de árvores.

Critérios	Explicação
Terreno com futura edificação	Árvores que impeçam a edificação em um lote, desde que o mesmo esteja na conformidade do plano diretor da cidade, poderão ser suprimidas.
Obras de interesse social	Locais reservados para realização de obras de interesse social poderão ser removidas.
Estado fitossanitário da árvore	Árvores em mau estado devido a injúrias físicas, presença de pragas e doenças. Poderão ser suprimidas.
Danos em patrimônios	Quando o desenvolvimento da árvore prejudica o patrimônio público ou privado poderá ser removido.
Espécies invasoras	A propagação das espécies invasoras poderá prejudicar o desenvolvimento das árvores do planejamento urbano, neste caso exigindo a supressão.
Espécies propagadoras	A ação deste tipo de espécie poderá propagar rapidamente, deixando o local homogêneo e impedindo o desenvolvimento das árvores de interesse na arborização.
Incompatibilidade da espécie	Espécies plantadas em áreas inadequadas ao seu porte poderão ser removidas da área. Se possível poderão ser transplantadas.

10. SELEÇÃO DE ESPÉCIES

10.1. USO DE ESPÉCIES NATIVAS E EXÓTICAS

As espécies listadas no campo abaixo foram escolhidas dentre os seguintes critérios: Porte, copa, flora, raízes, diversidade ecológica, sobreamento, abrigo, alimento para avifauna e características da flora regional. Todas têm a capacidade de fornecer um solo permeável, diminuir a poluição do ar e um sobreamento adequado.

Recomenda-se sempre priorizar o uso de espécies nativas na arborização urbana. A Tabela 8 aponta as espécies indicadas para a arborização urbana do município.

Tabela 8. Espécies nativas e exóticas recomendadas para arborização urbana.

Espécies	Nome Popular	Exótica ou Nativa	Tipo de porte
<i>Allophylus edulis</i>	Chal-Chal	Nativa	Médio
<i>Aegiphila sellowiana</i>	Tamanqueiro	Nativa	Médio
<i>Andira fraxinifolia</i>	Angelim-rosa	Nativa	Médio
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Guatambu-branco	Nativa	Grande
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata-de-vaca	Nativa	Médio
<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau-Brasil	Nativa	Grande
<i>Caesalpinia leiostachya</i>	Pau-ferro	Nativa	Grande
<i>Campomanesia phaea</i>	Cambuci	Nativa	Pequeno
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatonga	Nativa	Pequeno
<i>Cassia ferruginea</i>	Chuva de Ouro	Nativa	Médio/Grande
<i>Cassia leptophylla</i>	Grinalda-de-Noiva ou Barbatimão	Nativa	Médio
<i>Clitoria fairchildiana</i>	Sombreiro	Nativa	Médio
<i>Connarus regnellii</i>	Camboatã-da-serra	Nativa	Pequeno
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	Nativa	/Grande
<i>Croton floribundus</i>	Capinxigui	Nativa	Médio
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá-Vermelho	Nativa	Grande
<i>Drimys winteri</i>	Casca-de-anta	Nativa	Pequeno/Médio
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	Guaxupita	Nativa	Pequeno
<i>Eugenia florida</i>	Pitanga	Nativa	Médio
<i>Genipa americana</i>	Jenipapeiro	Nativo	Médio/Grande
<i>Handroanthus chysrichus</i>	Ipê-Amarelo	Nativa	Médio
<i>Handroanthus</i>	Ipê-roxo	Nativa	Médio/Grande

<i>impetiginosa</i>			
<i>Handroanthus impetiginosa</i>	Ipê-rosa	Nativa	Médio
<i>Handroanthus umbellatus</i>	Ipê-do-Brejo	Nativa	Grande
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	Algodão-de-Praia	Nativa	Pequeno
<i>Jacaranda puberula</i>	Carobinha	Nativa	Grande
<i>Peschiera fuchsiaefolia</i>	Leiteiro	Nativa	Pequeno
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá	Nativa	Pequeno
<i>Schinus molle</i>	Aroeira Salsa	Nativa	Pequeno/Médio
<i>Senna Macranthera</i>	Fedegoso ou Manduirana	Nativa	Médio
<i>Stiffia chrysantha</i>	Diadema	Nativa	Pequeno
<i>Tibouchina mutabilis</i>	Manacá-da-serra	Nativa	Médio
<i>Vochysia tucanorum</i>	caxuta ou cinzeiro	Nativa	Médio
<i>Callistemon imperialis</i>	Escova de garrafa	Exótica	Pequeno
<i>Cassia fistula</i>	Cássia-imperial	Exótica	Médio
<i>Codiaeum variegatum</i>	Cróton	Exótica	Pequeno
<i>Cotoneaster franchetti</i>	Cotoneaster	Exótica	Pequeno
<i>Duranta repens</i>	Violeteira	Exótica	Pequeno
<i>Euphorbia leucocephala</i>	Cabeleira-de-velho ou Neve-da-montanha	Exótica	Pequeno
<i>Grevillea banksii</i>	Grevílea	Exótica	Pequeno
<i>Hibiscus rosa sinesis</i>	Hibisco	Exótica	Pequeno
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá-mimoso	Exótica	Médio
<i>Lagerstroemia indica</i>	Resedá	Exótica	Pequeno
<i>Morus nigra</i>	Amoreira-preta	Exótica	Médio
<i>Plumeria rubra</i>	Jasmim-manga	Exótica	Pequeno
<i>Prunus campanulata</i>	Cerejeira Rosa	Exótica	Pequeno

10.2. ESPÉCIES NÃO RECOMENDADAS

Dentre as espécies não recomendadas foram encontradas já plantadas no meio urbano a *Murraya paniculata* e *Tecoma stans*. A primeira tem como nome popular Murta, pode trazer problemas a citricultura, pois é planta hospedeira do amarelão, ou Greening (RUIZ et al., 2009). Já a segunda é conhecida como Ipê-de-Jardim ou amarelinho. É famosa por ser utilizada como planta ornamental em nosso país, entretanto seu desenvolvimento densifica-se muito em qualquer área, impedindo a regeneração de espécies nativas (IUCN, 2014).

Em linhas gerais, espécies não recomendadas ao plantio em áreas urbanas apresentam:

- ✗ Espinhos
- ✗ Princípios tóxicos perigosos
- ✗ Raízes com crescimento lateral exacerbado
- ✗ Frutos pesados
- ✗ Classificação exótico-invasoras segundo a listagem da IUCN

A Tabela 9 mostra as espécies que não são indicadas para a arborização urbana do município.

Tabela 9. Espécies restritas à Arborização Urbana de Capão Bonito.

Espécie	Nome Popular	Nativa ou exótica	Porte	Restrição
<i>Pinus elliottii</i>	Pinheiro	Exótica	Grande	Em toda cidade
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	Exótica	Grande	Em toda cidade
<i>Tecoma stans</i>	Ipê-de-jardim	Exótica	Pequeno	Em toda cidade
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	Exótica	Pequeno	Em toda cidade
<i>Murraya paniculata</i>	Murta	Exótica	Pequeno	Em toda cidade
<i>Ficus Benjamina</i>	Figueira	Exótica	Grande	Em toda cidade
<i>Mangifera indica</i>	Mangueira	Exótica	Grande	Em calçadas e canteiros centrais
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Jaqueira	Exótica	Grande	Em calçadas e canteiros centrais
<i>Carica papaya</i>	Mamoeiro	Exótica	Pequeno	Em calçadas e canteiros centrais

11. LOCAIS PRIORITÁRIOS DE ARBORIZAÇÃO

11.1. RECUPERAÇÃO FLORESTAL

Para a recuperação florestal em áreas degradadas, o município deverá seguir a recomendação da Lei Federal Nº 12.651/2012, que trata sobre as APP. Assim, um trabalho paralelo para levantamento das APP urbanas e rurais foi desenvolvido, que resultou em 109,70 ha de APP em área urbana, considerando que 54% estão cobertos com florestas, restando a replantar 50,16 ha.

O direcionamento das compensações ambientais pode ser feito pela verificação da propriedade das Áreas de Preservação Permanentes carentes de vegetação, para identificar se estão em área pública ou particular, devendo identificar o proprietário, que poderá fazer uma parceria para que as compensações ambientais sejam dirigidas para estas áreas. Com isso é recomendável à prefeitura realizar o vínculo de quem precisa recuperar as áreas com os patrocinadores.

O replantio das APP's e áreas verdes do município devem ser realizados a fim de manter córregos e rios que atravessam a área urbana, manter uma área de lazer para munícipes e respeitar as obrigações exigidas da Lei Federal Nº 12.651/12.

11.2. REPLANTIO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Em outra esfera, a arborização urbana pode ser caracterizada pelo plantio de árvores em frente a cada lote, proporcionando conforto térmico e ambiental na zona urbana.

Em posse dos dados deste trabalho, como o mapeamento de cobertura vegetal e informações sobre a infraestrutura dos bairros da cidade, a prefeitura deve direcionar os plantios nas calçadas de acordo com as métricas propostas neste documento. Alguns bairros destacaram-se para o recebimento de plantios em calçadas, como o leste da Avenida Amazônia, no bairro Bela Vista e o Norte da Avenida Itapeva do Bairro São Paulo, uma vez que estes são áreas de expansão urbana com calçadas de largura maior que 1,50 m e possuem uma fragmentação acentuada de suas coberturas vegetais, como ilustra Figura 9.

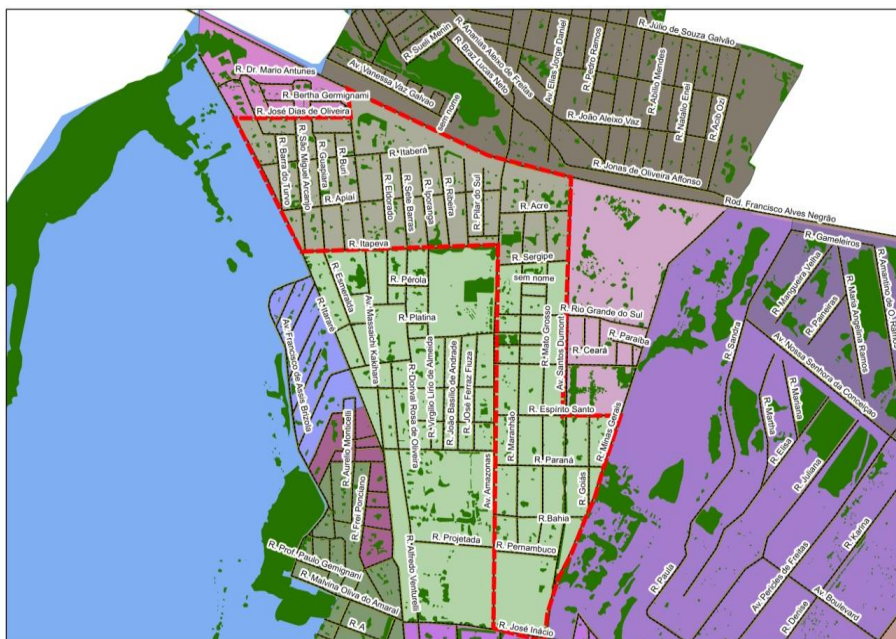


Figura 9. Bairros prioritários para o recebimento do plantio marcados com o tracejado vermelho.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado, 1998. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br> >. Acesso em: 29. mai. 2014.

BRASIL. Lei Federal 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]. 2012. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm> Acesso em: 02. Ago. 2014.

BRASIL. Secretaria de Gestão de Planejamento. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível no site: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 02. Ago. 2014.

CAPÃO BONITO. Plano Diretor de Capão Bonito. Secretaria de Planejamento. Disponível no site: <<http://capaobonito.sp.gov.br/secretaria-de-planejamento/>>. Acesso em: 15. ago. 2006.

FARIA, J.L.G. MONTEIRO, E.A. FISCH, S.T.V. Arborização de vias públicas do município de Jacareí – SP. *Rev. Soc. Bras. de Arborização*.v.2, n.4. p. 20-33. 2007.

FILHO, D.F.S. PIZETTA, P.U.C. de ALMEIDA, J.B.S.A. PIVETTA, K.F.L. FERRAUDO, S.A. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. *Rev. Árvore*. v.26, n.5. p. 629-642. 2002.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). Global Invasive Species Database. Disponível em:

<<http://www.issg.org/database/species/search.asp?sts=sss&st=sss&fr=1&x=0&y=0&sn=tecoma+stans&rn=&hci=-1&ei=-1&lang=EN>>. Acesso em: 12. Ago. 2014.

JACKSON, M., HARSEL, B., FORNES, L. Transplantig Trees and Shrubs. Disponível em: <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/trees/f1147w.htm#Techniques>. Acesso em 09. Ago. 2014.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Nativas do Brasil. 2ª Ed. Vol. 1 & 2. *Inst. Plantarum*. Nova Odessa/SP. 2002.

LORENZI, H. Árvores Exóticas no Brasil. *Inst. Plantarum*. Nova Odessa/SP. 2003.

LORENZI, H. Plantas Ornamentais do Brasil. *Inst. Plantarum*. Nova Odessa/SP. 2001. p.1088.

LUTTIK, J. The value of trees, water and open space as reflected by house prices in the Netherlands. *Landscape and Urban Planning*. Vol. 48. Ed. 3-4. 2000

MALAVASI, U.C. MALAVASI. M.M. Avaliação da arborização urbana pelos residentes – estudo de caso em: Mal. Cândido Rondon, Paraná. *Ciência Florestal - Santa Maria*. v.11, n.1. p. 189-193. 2001.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Manual Técnico de Arborização Urbana. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. 2ª Ed. p. 6-33. 2005. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/manual_arborizacao_1253202256.pdf>. Acesso em: 20. Mai. 2014.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Manual Técnico de Poda de Árvore. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. 2ª Ed. p. 6-33. 2012. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/manualtecnico_poda_v11_150_1354216796.pdf>. Acesso em: 21. Mai. 2014.

PREFEITURA DE SOROCABA. Plano de Arborização Urbana de Sorocaba 2010-2022. 2010. Disponível em: <<http://www.meioambientesorocaba.com.br/sema/>>. Acesso em: 10. Ago. 2014.

SÃO PAULO. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Acesso em: <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em: 30. Mai. 2013.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA Nº 009, de 31 de Janeiro de 2008. In Resoluções SMA, 2008. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 10. Ago. 2014.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA Nº 032, de 03 de Abril de 2014. In Resoluções SMA, 2014. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 10. Ago. 2014.

ROCHA. R.T. LELES, P.S.dos.S. NETO, S.N. de O. Arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. *Rev. Árvore*. v.28, n.4. p. 599-607. 2002.

RUIZ, G.J.P. JÚNIOR, H.T.J. SGUAREZI, C.N. USBERTI, R. MARTELLO, V.P. TOMAZELA, M.S. Ações de defesa sanitária vegetal no estado de São Paulo contra o huanglongbing. *Citrus Research & Technology*. Cordeirópolis, V.31, n.2, p.155-162. 2010.

ANEXO I

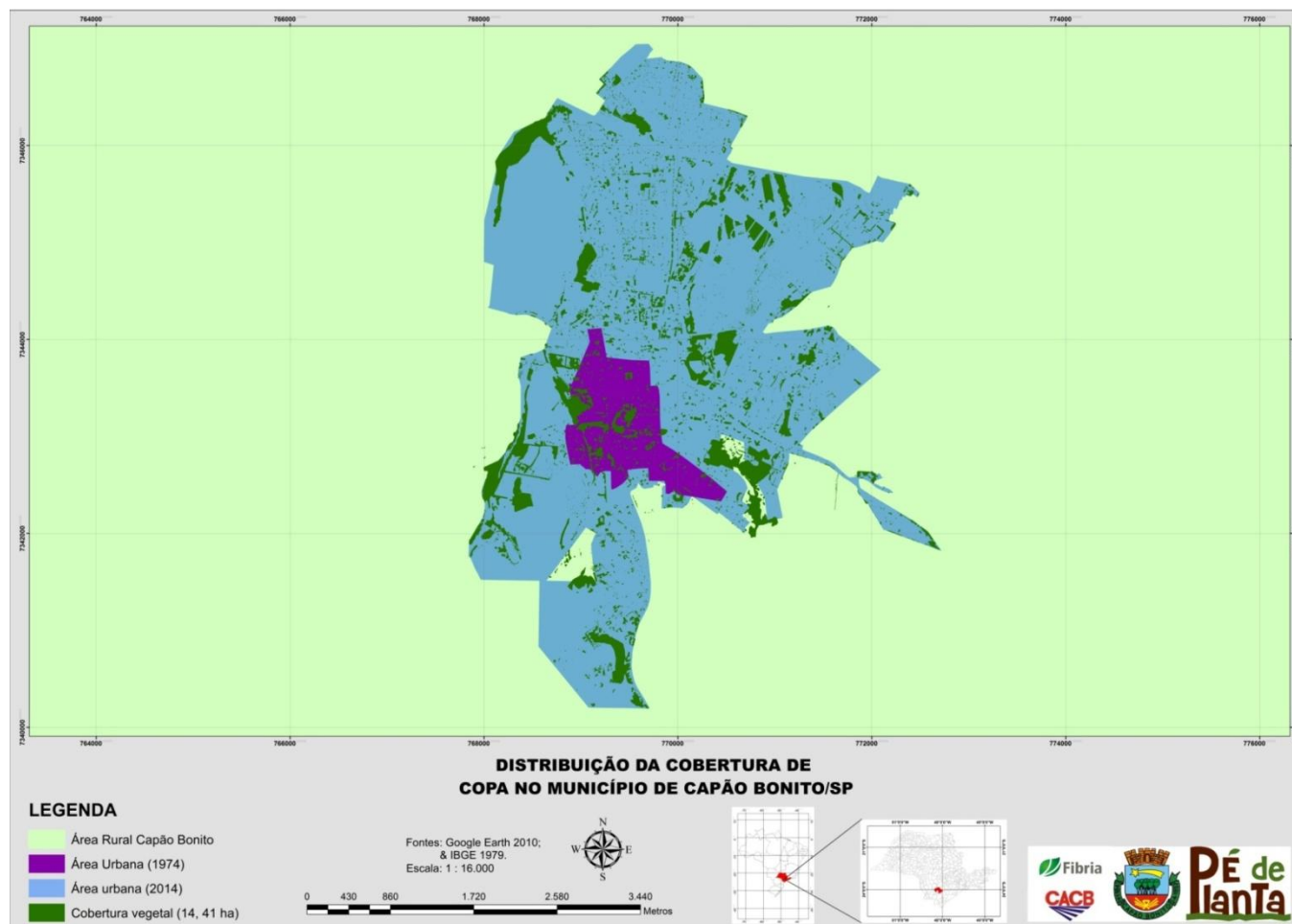


Figura 10. Mapa da cobertura de copa na área urbana de Capão Bonito.