



PREFEITURA MUNICIPAL DE BONITO
Gestão 2012-2016

Prefeito

Leonel Lemos de Souza Brito

Secretaria de Meio Ambiente

Fabício de Souza Maria

Chris Vasques

FUNDAÇÃO NEOTRÓPICA DO BRASIL

Superintendentes Executivos

Gláucia Helena Fernandes Seixas (Até setembro de 2016)

Nicholas Kaminski (Atual)

Equipe Técnica

Juliana de Andrade

Rodolfo Portela Souza

Kendra Zamproni – Mestranda

Tamara Ribeiro Botelho de Carvalho Maria – Mestranda

Damaris Silva – Doutoranda

Orientação Executiva e Revisão

Nicholas Kaminski

Miguel Serediuk Milano

Layout

Ronald Rosa

Projeto realizado com o apoio do Fundo Municipal do Meio Ambiente, por meio do convênio 010/2015, firmado entre Prefeitura Municipal de Bonito e Fundação Neotrópica do Brasil.



Sumário

1.	Introdução	1
2.	A importância da Arborização para a Cidade	2
3.	Caracterização do Município	4
	3.1. Localização geográfica da sede do município	
	3.2. Dados sócio-econômicos do município	
	3.3. Dados ambientais do município	
	3.4. Área urbana da sede do município	
	3.5. Legislação atual	
4.	Diagnóstico da Arborização Urbana do Município	7
	4.1. Levantamento de informações quantitativas e qualitativas	
	4.2. Características da arborização urbana do município	
	4.3. Composição e distribuição florística	
	4.4. Análise dendrométrica	
	4.5. Distribuição diamétrica	
	4.6. Distribuição hipsométrica	
	4.7. Altura de bifurcação	
5.	Principais Problemas Encontrados	18
	5.1. Sistema radicular	
	5.2. Condição física e sanitária	
	5.3. Doenças e pragas	
	5.4. Danos físicos	
	5.5. Necessidades de tratamento	
	5.6. Mudas	
	5.7. Calçadas e canteiros	
6.	Planejamento da Arborização Urbana	24
	6.1. Critérios para escolha de espécies para arborização urbana	
	6.2. Critérios para definição dos locais de plantio	
	6.3. Indicação das espécies	
	6.4. Características das espécies	
7.	Quanto à manutenção da arborização de ruas	29
	7.1. Características das mudas	
	7.2. Produção de mudas	
	7.3. Procedimento de plantio	
	7.4. Campanha de conscientização ambiental	
8.	Quanto à manutenção da Arborização de Ruas	33
	8.1. Poda de árvores	
	8.2. A maneira correta de se cortar os galhos	
	8.3. Remoção e substituição de árvores	
	8.4. Outras práticas de manutenção	
9.	Monitoramento e Gestão das Árvores Urbanas	43
10.	Referências Bibliográficas	45

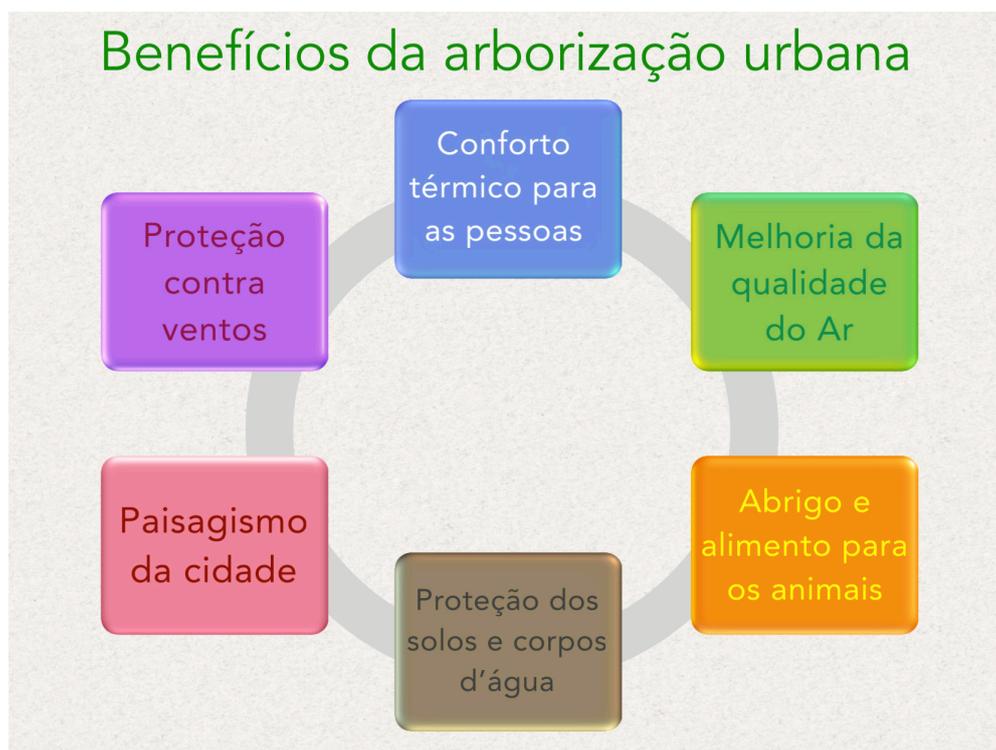
1. Introdução

Arborização de ruas é um elemento essencial para a restauração do equilíbrio ambiental dentro das cidades. Sua importância reside na promoção de uma melhor qualidade de vida para a população, amenizando os efeitos artificiais do ecossistema urbano. Dessa forma, conhecer as condições das árvores neste ambiente é fundamental para um manejo adequado, visando uma maior eficiência dos benefícios ecológicos, estéticos e sociais proporcionados por estas.

O planejamento da arborização ou do cultivo de árvores no meio urbano exige um processo cuidadoso, que requer informações sobre a espécie, o ambiente e suas relações, desde sua concepção até sua implantação e manutenção.

De acordo com o Estatuto das Cidades (Lei 10.257 de 2001), o Plano Diretor é obrigatório para cidades com mais de 20 mil habitantes e/ou elevado interesse turístico, como é o caso do município de Bonito-MS. O Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) é um instrumento complementar ao Plano Diretor do município e traça as diretrizes e normas para a escolha de espécies, plantio, poda e remoção de árvores.

A Fundação Neotrópica do Brasil, em parceria com a Prefeitura Municipal de Bonito e com o apoio do Conselho Municipal de Meio Ambiente elaborou o Plano de Arborização Urbana de Bonito, apresentado neste documento, buscando auxiliar na regulamentação municipal a fim de ampliar os benefícios da arborização urbana.



2. A importância da Arborização para a Cidade

Grande parte da população mundial vive hoje em cidades, as quais são caracterizadas pela ocupação por edificações contínuas e pela existência de equipamentos sociais destinados às funções urbanas básicas, como habitação, educação e circulação, dentre outros. Conseqüentemente, alterações climáticas como a intensidade de radiação solar, temperatura, umidade relativa do ar, precipitação e circulação do ar, dentre outros fatores, são afetados pelas condições de artificialidade do meio urbano.

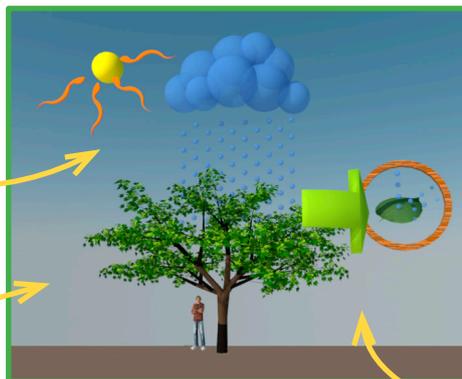
As árvores localizadas em ambientes urbanos desempenham funções importantes para os cidadãos e para o meio ambiente, trazendo benefícios estéticos e funcionais que estão além dos seus custos de implantação e manejo.

A arborização das cidades é importante sob os aspectos ecológico, histórico, cultural, social, estético e paisagístico, minimizando os impactos negativos que o ambiente artificial das cidades pode exercer sobre as pessoas (São Paulo, 2015).

Dentre os serviços ambientais indispensáveis à regulação do ecossistema, que são prestados pela arborização urbana (Milano e Dalcin, 2000), podemos citar:

● Controle da temperatura e a umidade do ar:

A falta de arborização e a concentração de asfalto e concreto produzem as chamadas ilhas de calor, que são áreas de baixa umidade relativa do ar e altas temperaturas. As árvores contribuem para a moderação dos extremos climáticos dos centros urbanos.



● Proporcionam sombra:

A copa das árvores filtra raios solares diminuindo os efeitos da irradiação solar urbana, que em excesso, pode causar danos econômicos e até doenças de pele e de visão.

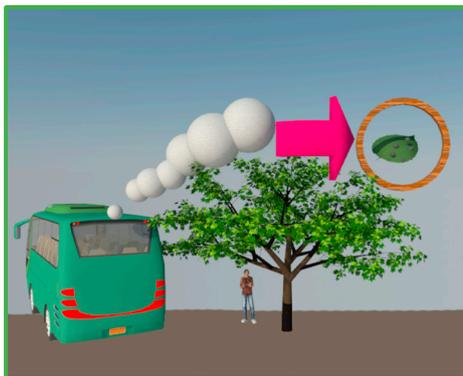
● Interceptação da água da chuva:

As copas das árvores retêm a água das chuvas, o que diminui o impacto da gota no solo, minimizando assim o problema de erosão dos pavimentos. As superfícies das folhas, frutos, galhos e demais estruturas aéreas também promovem a retenção de água.

- **Diminuição da poluição do ar:**

Árvores retêm em suas folhas as partículas em suspensão do ar, impedindo-as assim de alcançar as vias respiratórias humanas.

Consequentemente, se evitam doenças como alergias, pneumonia, bronquites, asma.

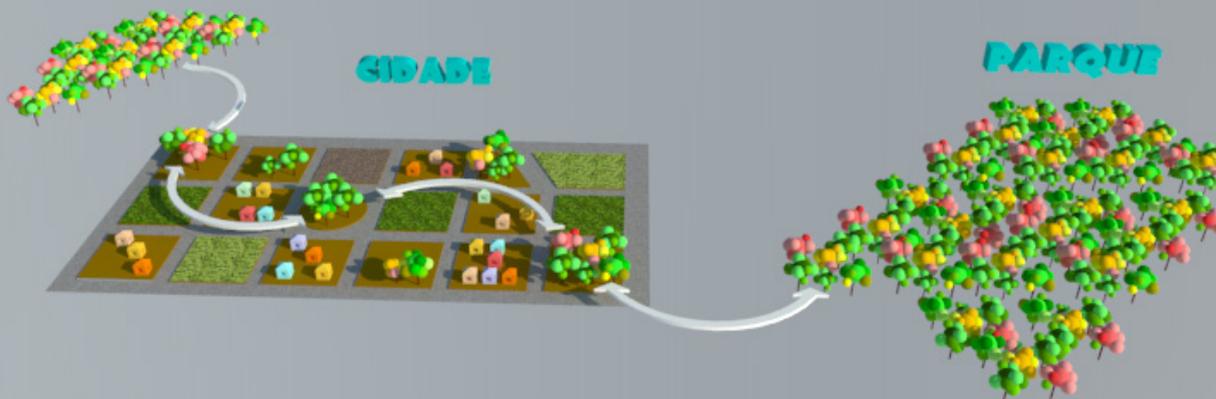


- **Retirada de gás carbônico:**

Por meio da fotossíntese, as árvores capturam o gás carbônico da atmosfera, um dos responsáveis pelo efeito estufa, e o utilizam como fonte de energia em suas estruturas vegetais.

Assim, elas auxiliam no combate ao aquecimento global.

ATRATIVO



- **Corredores ecológicos:**

A arborização viabiliza a relação entre as populações de fauna existentes em fragmentos maiores, como parques, praças e atrativos turísticos. As árvores abrigam uma infinidade de seres vivos, como insetos, líquens e aves, enriquecendo a área urbana e aumentando a biodiversidade. Algumas espécies de árvores asseguram a alimentação e refúgio para a fauna, assegurando-lhes condições de sobrevivência.



- **Beleza cênica:**

A presença de espécies arbóreas promove beleza, funcionalidade do ambiente, melhoria na estética – especialmente na época de floração – e qualidade de vida.

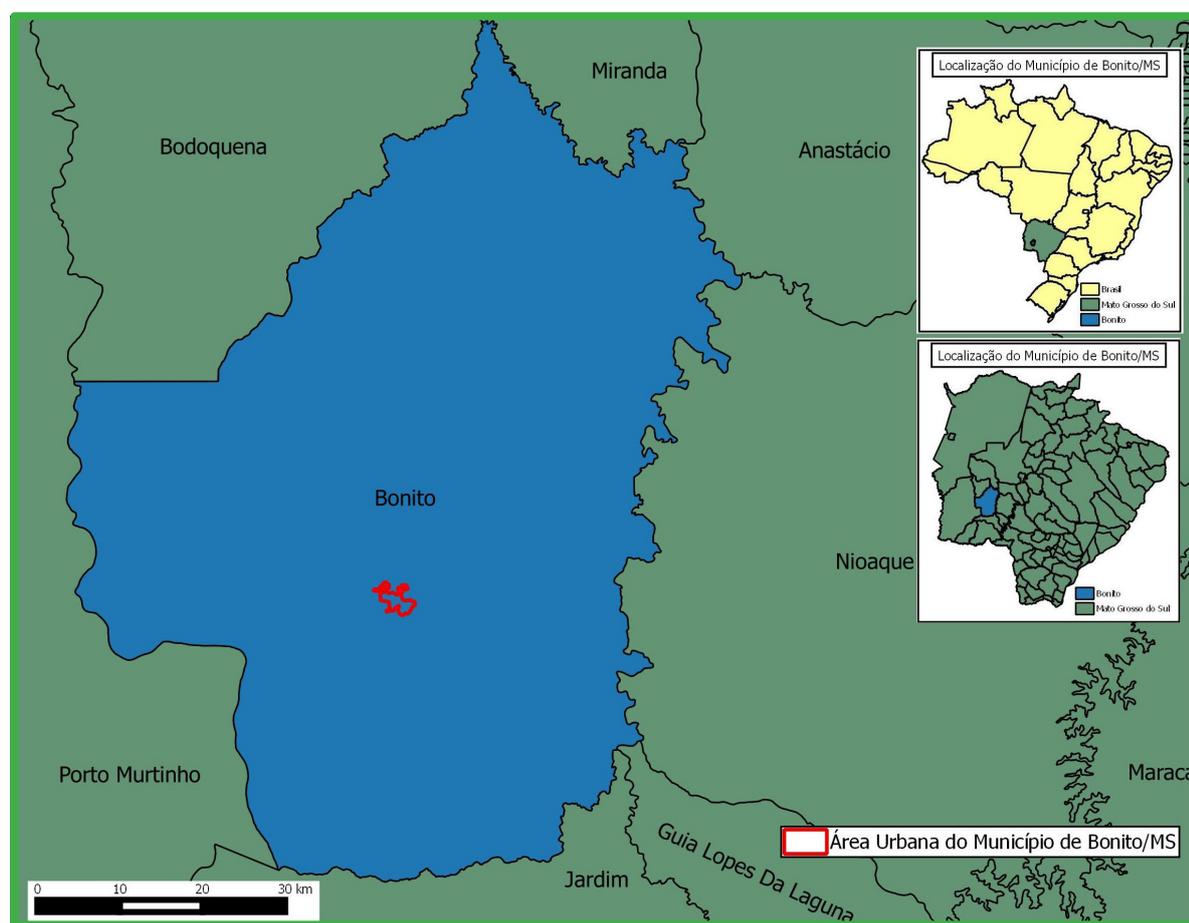
3. Caracterização do Município

3.1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA SEDE DO MUNICÍPIO

O Município de Bonito, situado no estado de Mato Grosso do Sul, possui cerca de 4.934,41km², estando localizado geograficamente na porção oeste de Mato Grosso do Sul, ocupando 1,39% da área total do Estado (IBGE, 2010).

Localiza-se na região do Planalto da Bodoquena, bacia hidrográfica do Paraguai, em altitude de 300m s.n.m.. Tem como municípios limítrofes: Porto Murtinho, Bodoquena, Miranda, Anastácio, Nioaque, Guia Lopes da Laguna e Jardim.

O núcleo urbano do município (21°07'16" S e 56°28'55" O) está a 250 km da capital do estado, Campo Grande (DIAS, 1998).



3.2. DADOS SÓCIO-ECONÔMICOS DO MUNICÍPIO

Segundo o Censo do IBGE de 2010, Bonito apresentou 19.587 habitantes dos quais 16.159 estão domiciliados na zona urbana (82,50% da população). Entre os anos de 2000 e 2010, houve um aumento de 6% da população da área urbana em relação à área rural.

As atividades econômicas estão fundamentalmente baseadas no ecoturismo, mas a pecuária, agricultura e mineração também possuem papel importante na economia (GODOI et al., 2013).

Segundo o IBGE (2010), cerca de 10.417 pessoas estavam economicamente ativas, vivendo em 6.188 domicílios. A renda média das famílias residentes em domicílios particulares na área urbana era de R\$2.284,51.

Quanto ao nível educacional da população de Bonito, em 1991, cerca de 26,63% da população com mais de cinco anos era analfabeta. No censo de 2000, este valor baixou para 14,52%.

3.3. DADOS AMBIENTAIS DO MUNICÍPIO

O clima predominante da região é o Tropical Úmido (AW), caracterizado por uma estação seca acentuada entre junho e setembro e precipitações concentradas entre novembro e janeiro. A precipitação varia entre 900 e 1800 mm/ano. A temperatura média anual é de 22°C e a evapotranspiração anual supera os 1400 mm (ANA 2004; REATTO et al. 1998; EITEN 1993; COSTACURTA 2006).

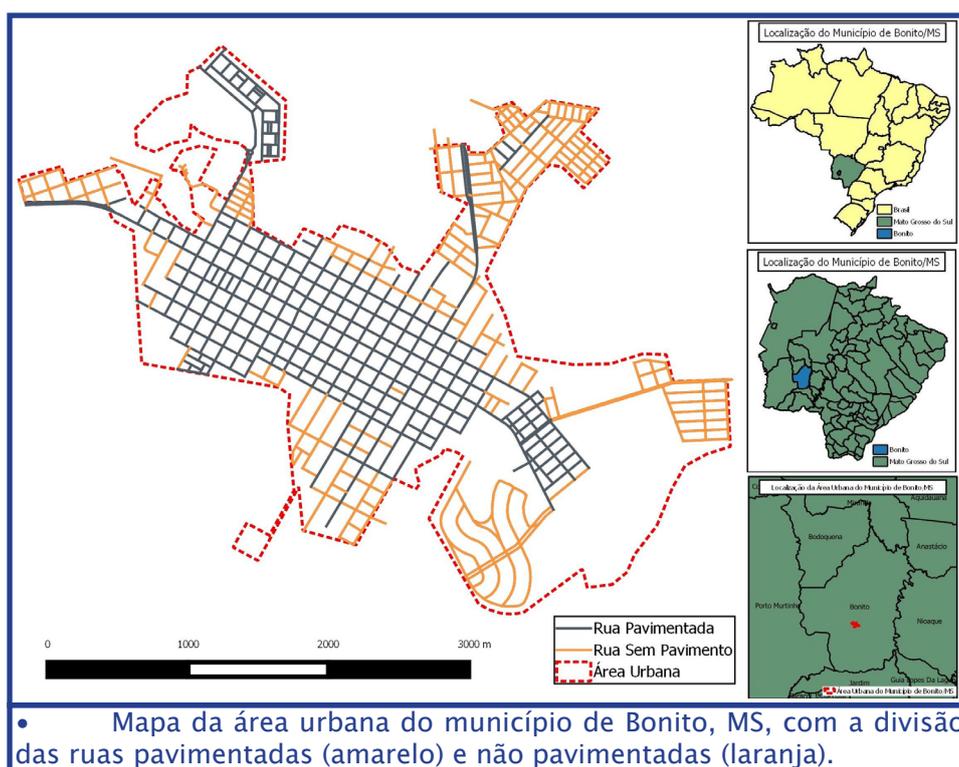
A região do Planalto da Bodoquena apresenta aspecto fitofisionômico variado, com diferentes tipologias vegetais ocorrendo mesmo em pequenas distâncias. A unidade fitofisionômica dominante na região é a Savana (Cerrado), a qual é composta por uma vegetação xeromórfica, com fisionomia diversificada, cuja cobertura pode variar de arbórea a gramíneo-lenhosa.

A vegetação da Mata Atlântica se expressa na região em trechos de relevo ondulado, com a presença da Floresta Estacional Semidecidual e Decidual, as quais ocorrem de acordo com características edáficas e morfológicas particulares, geralmente nas áreas de serras e morrarias.

3.4. ÁREA URBANA DA SEDE DO MUNICÍPIO

A área urbanizada da sede do município possui 8,056km² de área com cerca de 108 km de vias públicas. Destas, 56 km possuem infraestrutura mínima para implementação de arborização urbana, uma vez que já há a implantação de meio-fio e larguras definidas para o passeio.





3.5. LEGISLAÇÃO ATUAL

Aspectos legais referentes à arborização urbana no município já estão previstas no Código de Posturas do município de Bonito (Lei complementar 087, de 01 de dezembro de 2010), possuindo duas seções que tratam do assunto. A seção II trata exclusivamente da Arborização Urbana e a Seção III da supressão e da poda de vegetação de porte arbóreo.

O artigo 70 dispõe sobre a necessidade do Plano de Arborização Urbana, a fim de padronizar a realização de atividades que busquem melhorar a arborização no município:

“Fica oficializado e adotado, em todo o Município, como observância, o “Guia de Arborização” na forma regulamentar, para servir de referência ao planejamento integrado da arborização urbana e outros equipamentos e serviços”.

A Seção III, da presente lei complementar, trata exclusivamente da supressão e da poda de vegetação de porte arbóreo, trazendo consigo a atribuição municipal no que tange a padronização e regularização de podas em logradouros públicos:

“Art. 77. É proibido: (...) II – cortar ou danificar qualquer árvore ou elemento da arborização pública, sem a expressa autorização do Poder Público Municipal.

Art. 78. É atribuição exclusiva do Poder Público Municipal, através do seu setor competente, podar ou cortar árvores da arborização pública.”

Embora importante, o código de posturas municipal trata apenas de aspectos genéricos sobre o assunto, carecendo de regulamentação específica e abrangente, que que oriente a implementação da arborização urbana no município e seu manejo, caso do proposto no presente documento.

4. Diagnóstico da Arborização Urbana do Município

4.1. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA ARBORIZAÇÃO DE RUAS

Metodologia

Realizou-se uma estratificação da área urbanizada do município dividindo a malha viária em área pavimentada e área não pavimentada. Esta divisão foi feita para que o inventário contemplasse a área da cidade com o mínimo de infraestrutura urbana necessária (pavimentação e meio-fio) para implementação da arborização. O inventário quantitativo foi do tipo censo, sendo percorrida toda a cidade para contabilizar as árvores presentes na calçada, na parte pavimentada.

O inventário qualitativo foi feito por amostragem aleatória, dentro da área estratificada, com parcelas lineares de 400 metros. A intensidade amostral foi calculada com um nível de confiança de 95%, para um erro estimado de 5%. Assim, utilizou-se a seguinte expressão:

$$n = \frac{s^2 t^2}{E^2 + \left(\frac{s^2 t^2}{N}\right)}$$
$$E^2 = (LE * \bar{X})$$

Em que:

n = tamanho da amostra;

N = tamanho da população;

t = valor tabelado de t;

s² = estimativa de variância;

E² = erro amostral admitido;

LE = limite máximo do erro amostral admitido;

\bar{X} = média estimada.

Para a aplicação desta fórmula, que permite determinar o número de amostras necessárias para um erro de 5%, foi realizado um inventário piloto.

Dessa forma, no mapa da área urbanizada e pavimentada de Bonito-MS, foi possível traçar um total de 126 trechos lineares de 400 metros (amostras). Este número é o tamanho da população (N). A partir das 126 amostras traçadas, foram sorteadas aleatoriamente 11 amostras preliminares, onde foram feitas o inventário qualitativo. Com o número de árvores por amostra obtido neste inventário piloto foi possível determinar a variância (s²) e por consequência, o tamanho da amostra (n) final, que foi de 17 amostras.

Para a caracterização da arborização de ruas foram analisadas as seguintes variáveis: identificação da espécie, CAP (circunferência a altura do peito), altura total, da bifurcação ou do primeiro galho, diâmetro de copa (em quatro raios), condição física e sanitária, necessidade de tratamentos e condição de raiz.

Para a caracterização do meio físico foram analisadas as variáveis: distância do meio-fio, distância do muro ou construção, área do canteiro e distância entre árvores.

4.2. CARACTERÍSTICAS DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO

O inventário quantitativo indicou que Bonito – MS possui uma população de 6524 árvores nas ruas pavimentadas da sede do município.

No inventário qualitativo, nas 17 amostras de 400 metros lineares inventariados, foram analisados um total de 947 indivíduos.

A Tabela 1 descreve os locais amostrados, bem como o número de indivíduos (árvores, arbustos e palmeiras) encontrados em cada amostra.

Tabela 1. Localização das amostras e quantidade de indivíduos por amostra.

AMOSTRA (Rua)	Nº da parcela	INDIVÍDUOS/AMOSTRA
24 de fevereiro	6	62
24 de fevereiro	7	62
Gov. Arnaldo Istevão/ Juscelino Kubitcheck	71	53
Nelson F. Santos	68	42
31 de março	1	63
Joana Sorta	103	80
Cândido Luis Braga	126	62
Pilad Rebua	19	52
Monte Castelo	44	48
Aniceto Coelho	82	48
das Flores	28	54
Santo Antônio	48	44
Santana do Paraíso	79	54
Olívio Jaques	112	46
Nestor Gonçalves	46	70
Leonel Monteiro	4	44
Nova Jerusalém	93	62
TOTAL		947 indivíduos

4.3 COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO FLORÍSTICA

Foram avaliadas 947 árvores distribuídas em 62 espécies pertencentes a 24 famílias, como mostra a Tabela 2. Porém, somente os indivíduos arbóreos, 931 ao todo, foram inventariados qualitativamente e constam nas análises estatísticas.

Tabela 2. Relação das espécies amostradas na arborização das ruas de Bonito-MS.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc. ex.DC	Malpighiaceae
Água-pomba	<i>Melicoccus lepidopetalus</i> Radlk.	Sapindaceae
Amendoim-bravo	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Fabaceae
Amora-preta	<i>Morus nigra</i> L.	Moraceae
Areca	<i>Dyopsis lutescens</i> (H.Wendi) Beenty & J. Dransf.	Arecaceae
Aroeira	<i>Astronium</i> sp.	Anacardiaceae
Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae
Brasileirinho	<i>Erythrina indica</i> var. <i>picta</i> Hort.	Fabaceae
Buganville, Três-Marias	<i>Bougainville spectabilis</i> Willd.	Nyctaginaceae
Canela-da-Índia	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Ness	Lauraceae
Canela	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae
Capitão	<i>Terminalia argentea</i> Mart et Succ.	Combretaceae
Carne-de-vaca	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Combretaceae
Caroba	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Bignoniaceae
Siriguela	<i>Spondias purpurea</i> L.	Anacardiaceae
Chapéu-de-napoleão	<i>Thevetia thevetiodes</i> (Kunth) K.Schum	Apocynaceae
Chuva-de-ouro	<i>Cassia fistula</i> L.	Fabaceae
Cinamomo, Sta. Bárbara	<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae
Coqueiro-da-Bahia	<i>Cocus nucifera</i> L.	Arecaceae
Cordiline	<i>Cordyline terminalis</i> Kunth	Rosaceae
Cróton	<i>Codiaeum variegatum</i> Blume	Euphorbiaceae

Tabela 2. Continuação

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Cupresso	<i>Cupressus</i> sp.	Cupressaceae
Embiratanha	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Malvaceae
Corticeira	<i>Erythrina</i> sp.	Fabaceae
Escova-de-garrafa	<i>Callistemon viminalis</i> (Sol.ex Gaertn)G.Don ex Loud)	Myrtaceae
Eugênia	<i>Eugenia sprengelii</i> DC.	Myrtaceae
Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Lythraceae
Farinha seca	<i>Albizia hasslerii</i> (Chodat) Burr.	Fabaceae
Feijão-guandu	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millspaugh	Fabaceae
Ficus	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae
Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex. Hook.) Raf.	Fabaceae
Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
Grevilha-anã	<i>Grevillea banksii</i> R. Br.	Proteaceae
Guariroba	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Arecaceae
Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae
Ingá	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae
Ipê	<i>Não identificado</i>	Bignoniaceae
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham) Mattos	Bignoniaceae
Ipê-branco	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sand.	Bignoniaceae
Ipê-rosa	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lorentz ex Griseb.	Bignoniaceae
Ipêzinho-de-jardim	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Bignoniaceae
Jamelão	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Myrtaceae
Jasmin-manga	<i>Plumeria rubra</i> Linn	Apocynaceae
Jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Solanaceae
Laranjeira	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae
Leiteiro-chorão	<i>Sapium haemospermum</i> (M.Arg.) Hub.	Euphorbiaceae
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) R. de Wit	Fabaceae

Tabela 2. Continuação

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Limoeiro	<i>Citrus</i> sp.	Rutaceae
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae
Murta	<i>Murraya exotica</i> L.	Rutaceae
Mutambo Chico-magro	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Malvaceae
Nêspera	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Rosaceae
Oiti	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Chrysobalanaceae
Palmeira real	<i>Roystonea oleracea</i> (N.J.Jacquin) O.F.Cook	Arecaceae
Paratudo	<i>Tabebuia aurea</i> Benth.& Hook.f.exS.Moore	Bignoniaceae
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia</i> sp.	Fabaceae
Romã	<i>Punica granatum</i> L.	Lythraceae
Saboneteira	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Fabaceae
Sombrero	<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae
Timbó	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	Fabaceae
TOTAL	62 espécies	24 famílias

Das 62 espécies encontradas na arborização de Bonito-MS, as 15 mais frequentes representam 88% da amostra (tabela 3). A alta diversidade de espécies com a frequência baixa indica que o plantio é feito pelos próprios moradores.

Verificou-se que a espécie predominante é o Oiti (*Licania tomentosa*), que constitui 63,27% da arborização. Este valor excede o proposto por Grey e Deneke (1978), que recomendam uma frequência entre 10 e 15% em zonas urbanas de uma mesma espécie para evitar que a arborização de ruas de uma cidade seja dizimada por um surto de pragas e doenças. Ainda neste aspecto, Santamour Júnior (2002) determina que a arborização de ruas não deve ter mais de 10% de uma única espécie; 20% de um único gênero e; 30% de espécies da mesma família.

Segundo Ferreira, Gasparoto e Lima (2001) a espécie *L. tomentosa* (oiti) tem sido largamente utilizada na arborização de ruas por todo o Brasil, por sua copa frondosa propiciar bastante sombra, quando não é imposta a limitações por podas. Entretanto, o plantio em larga escala da espécie deve ser evitado em função do aparecimento de ferrugem causada por *Phakopsora tomentosae*, que ocasiona a morte da árvore.

Tabela 3. Relação de espécies, origem e respectivas frequência absoluta (nº) e relativa (%) de todos os indivíduos arbóreos amostrados na arborização de ruas de Bonito-MS.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	ORIGEM	FA	FR(%)
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	Nativa	589	63,27
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Nativa	38	4,08
Ipê	<i>Não identificado</i>	Nativa	27	2,90
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia sp.</i>	Exótica	24	2,58
Embiratanha	<i>Pachira aquatica</i>	Nativa	23	2,47
Murta	<i>Murraya exotica</i>	Exótica	21	2,26
Ipê-branco	<i>Tabebuia roseoalba</i>	Nativa	19	2,04
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Exótica	16	1,72
Ipê-rosa	<i>Tabebuia avellanedae</i>	Nativa	14	1,50
Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i>	Exótica	13	1,40
Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i>	Nativa	8	0,86
Jasmin-manga	<i>Plumeria rubra</i>	Exótica	7	0,75
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	Exótica	7	0,75
Ficus	<i>Ficus sp.</i>	Exótica	7	0,75
Coqueiro-da-Bahia	<i>Cocos nucifera</i>	Nativa	6	0,64
Guariroba	<i>Syagrus oleracea</i>	Nativa	6	0,64
Jamelão	<i>Syzygium cumini</i>	Exótica	6	0,64
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	Exótica	5	0,54
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Nativa	5	0,54
Sombrero	<i>Terminalia catappa</i>	Exótica	4	0,43
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Nativa	4	0,43
Brasileirinho	<i>Erythrina indica var. picta</i>	Exótica	4	0,43
Chuva-de-ouro	<i>Cassia fistula</i>	Exótica	4	0,43
Cinamomo, Santa Bárbara	<i>Melia azedarach</i>	Exótica	4	0,43
Limoeiro	<i>Citrus sp.</i>	Exótica	4	0,43
Água-pomba	<i>Melicoccus lepidopetalus</i>	Nativa	4	0,43
Aroeira	<i>Astronium sp.</i>	Nativa	3	0,32
Siriguela	<i>Spondias purpurea</i>	Nativa	3	0,32

Tabela 3. Continuação

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	ORIGEM	FA	FR(%)
Caroba	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Nativa	3	0,32
Ipêzinho-de-jardim	<i>Tecoma stans</i>	Exótica	3	0,32
Farinha seca	<i>Albizia hasslerii</i> (Chodat) Burr.	Nativa	3	0,32
Mutambo, Chico-Magro	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Nativa	3	0,32
Amora-preta	<i>Morus nigra</i>	Exótica	3	0,32
Canela	<i>Nectandra</i> sp.	Nativa	2	0,21
Palmeira real	<i>Roystonea oleracea</i>	Exótica	2	0,21
Paratudo	<i>Tabebuia aurea</i>	Nativa	2	0,21
Cupresso	<i>Cupressus</i> sp.	Exótica	2	0,21
Ingá	<i>Inga</i> sp.	Nativa	2	0,21
Escova-de-garrafa	<i>Callistemon viminalis</i>	Exótica	2	0,21
Grevilha-anã	<i>Grevillea banksii</i>	Exótica	2	0,21
Laranjeira	<i>Citrus sinensis</i>	Exótica	2	0,21
Chapéu-de-napoleão	<i>Thevetia thevetiodes</i>	Exótica	1	0,11
Capitão	<i>Terminalia argentea</i>	Nativa	1	0,11
Carne-de-vaca	<i>Combretum leprosum</i>	Nativa	1	0,11
Leiteiro-chorão	<i>Sapium haematospermum</i>	Nativa	1	0,11
Amendoim-bravo	<i>Pterogyne nitens</i>	Nativa	1	0,11
Corticeira	<i>Erythrina</i> sp.	Nativa	1	0,11
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Exótica	1	0,11
Timbó	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	Nativa	1	0,11
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Exótica	1	0,11
Romã	<i>Punica granatum</i>	Exótica	1	0,11
Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Exótica	1	0,11
Nêspera	<i>Eriobotrya japonica</i>	Exótica	1	0,11
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Nativa	1	0,11
Saboneteira	<i>Sapindus saponaria</i>	Nativa	1	0,11
Não identificadas			11	1,18
TOTAL			931	100

Durante a coleta de dados, não foi possível identificar as árvores conhecidas como “ipês”, pois estas não estavam no período de floração, o que inviabiliza a taxonomia. Recomenda-se o retorno a estas árvores no período reprodutivo das mesmas a fim de que sejam identificadas a nível de espécie. Dentre os indivíduos classificados como “não identificadas”, três deles são mudas plantadas pelos próprios moradores, que não souberam identificá-las e seis estavam completamente sem folhas ou tomadas por erva-de-passarinho sendo assim, caracterizadas como mortas, como mostra a Figura 2.



Quanto à origem das árvores amostradas, 50,9% são nativas do território brasileiro e 49,1% são exóticas. As espécies consideradas exóticas invasoras e não recomendadas para a arborização de ruas são as seguintes: mangueira (*Mangifera indica*), nêspera (*Eriobotrya japonica*), leucena (*Leucaena leucocephala*), cinamomo (*Melia azedarach*), amora-preta (*Morus nigra*), goiaba (*Psidium guajava*), jamelão (*Syzygium cumini*) e ipêzinho-de-jardim (*Tecoma stans*).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2006) e com o IAP (2007), as espécies exóticas invasoras são consideradas uma das maiores ameaças biológicas ao ambiente, por avançarem sobre as populações locais, produzindo impactos ambientais, econômicos, sociais e/ou culturais, além de oferecerem riscos à saúde humana. Uma espécie que oferece risco é o cinamomo (*Melia azedarach*), que possui princípios tóxicos na folha, casca, flor e fruto. Recomenda-se a gradativa substituição e suspensão de novos plantios desta espécie.

4.4. ANÁLISE DENDROMÉTRICA

As Tabelas 4, 5 e 6 apresentam, respectivamente, os resultados obtidos com relação as medições de altura total, circunferência a altura do peito (CAP) e diâmetro de copa das 15 espécies mais frequentes na arborização de ruas de Bonito-MS.

Tabela 4. Altura total média, desvio padrão, máxima e mínima por espécie, na arborização de ruas de Bonito-MS.

ALTURA TOTAL EM METROS				
ESPÉCIE	Média	D. Padrão	Máxima	Mínima
Oiti	6,4	2,11	15,5	0,6
Sibipiruna	7,9	3,6	16,5	1,9
Ipê	8,8	2,62	13,5	2,5
Pata-de-vaca	4,2	1,41	8	2
Embiratanha	6,9	1,88	11	4,5
Murta	2,8	1,32	5,5	0,88
Ipê-branco	4,8	3,38	11,5	1,45
Mangueira	6,1	3,29	11	1,3
Ipê-rosa	7,5	3,2	16	5
Extremosa	4,2	1,4	6,5	1,45
Aroeira-salsa	5,2	1,25	7,5	3
Jasmin-manga	2,5	0,65	4	2,2
Acerola	3	0,82	4,5	2
Ficus	9,6	2,99	15	7
Coqueiro-da-Bahia	4,9	4,14	10,5	2
TOTAL	5,65	1,11	16,5	0,6

Tabela 5. CAP média, desvio padrão, máxima e mínima por espécie, na arborização de ruas de Bonito-MS.

CAP (cm)				
ESPÉCIE	Média	D.Padrão	Máxima	Mínima
Oiti	63,7	31,6	210	10,5
Sibipiruna	119,3	47,88	260	52
Ipê	93,2	37,19	185	10
Pata-de-vaca	49,9	36,88	160	11,5
Embiratanha	97,6	27,56	155	39,5
Murta	53,5	36,05	130	1,7
Ipê-branco	65,6	20,76	99	27
Mangueira	71,9	53	194	13,7
Ipê-rosa	77,3	34,24	150	18
Extremosa	42	20,8	85	13
Aroeira-salsa	53	38,18	130	19,8
Jasmin-manga	22,9	5,33	30	15
Acerola	37,3	24,37	70	13
Ficus	110	19,84	135	74
Coqueiro-da-Bahia	63,7	9,73	80	55
TOTAL	68,06	13,09	260	1,7

Tabela 6. Diâmetro de copa médio, desvio padrão, máximo e mínimo por espécie, na arborização de ruas de Bonito-MS.

DIÂMETRO DE COPA (em metros)				
ESPÉCIE	média	D. Padrão	Máxima	Mínima
Oiti	2,8	0,91	6,08	0
Sibipiruna	3,7	1,77	8,9	0
Ipê	4,1	1,53	6,18	0,58
Pata-de-vaca	2,5	0,97	4,71	1,04
Embiratanha	2,4	0,73	4,65	1,43
Murta	1,5	0,65	3,13	0,8
Ipê-branco	2,8	0,54	3,44	1,65
Mangueira	2,6	1,45	5,28	1,05
Ipê-rosa	3,1	1,13	4,78	1,5
Extremosa	1,8	0,63	2,78	0,76
Aroeira-salsa	2,7	0,79	4,08	2
Jasmin-manga	1,1	0,41	2,03	0,88
Acerola	1,6	0,45	2,24	0,98
Ficus	4,5	1,28	6,83	2,93
Coqueiro-da-Bahia	2,5	1,09	3,96	1,5
TOTAL	2,65	0,41	8,9	0

As variáveis CAP e altura total são utilizadas para determinar o porte da árvore, característica essencial para a compatibilidade da árvore ao meio urbano. Caso este fator não seja considerado, a árvore ao atingir sua altura máxima, poderá danificar calçadas e construções, além de gerar conflitos com a fiação elétrica (BIONDI; ALTHAUS, 2005), se não forem devidamente manejadas.

As espécies sibipiruna (*C. peltophoroides*) e fícus (*Ficus sp.*) são as que apresentam maiores alturas e CAP. Pode-se classificar como espécies de médio porte a aroeira-salsa (*S. molle*) e a extremosa (*L. indica*). As espécies de menor porte são: murta (*M. exotica*), jasmim-manga (*P. rubra*) e acerola (*M. emarginata*).

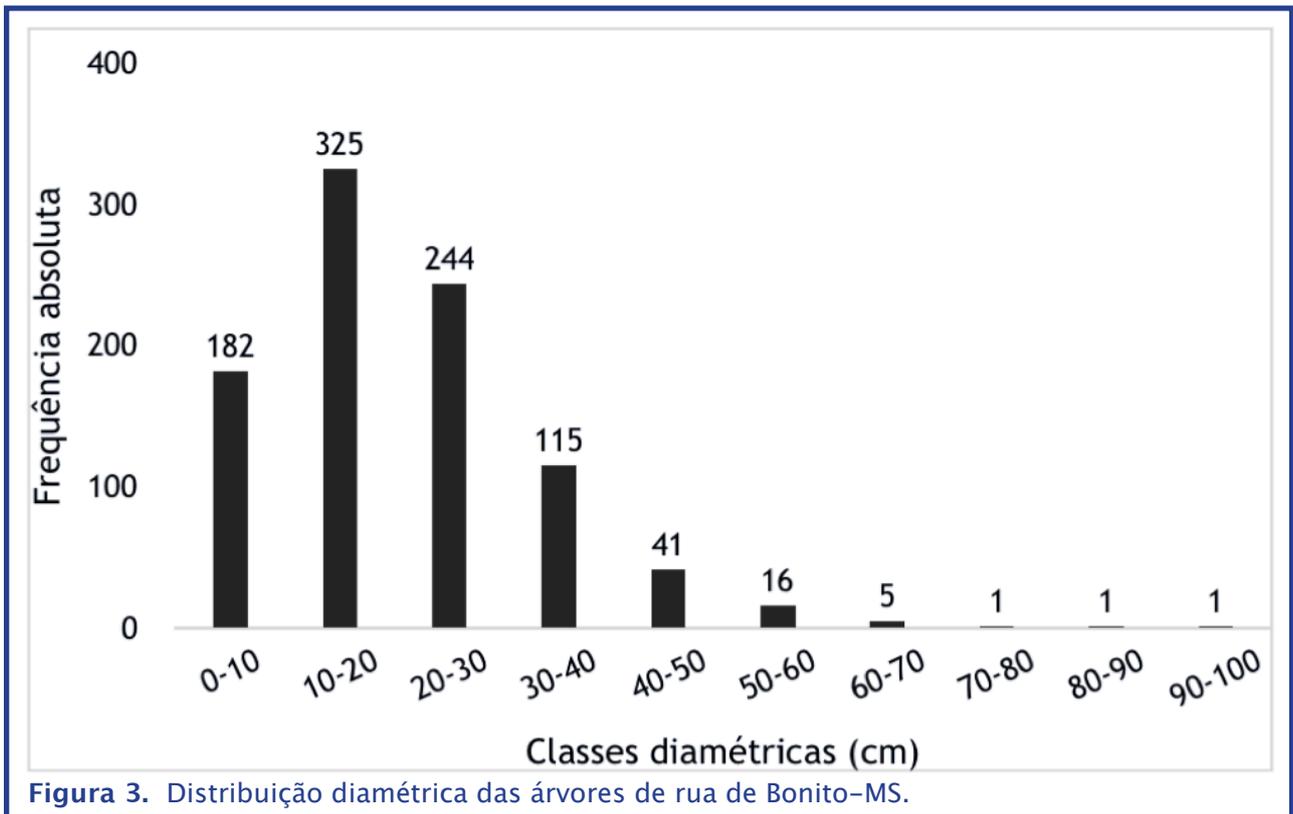
Com relação ao porte como um todo, altura total e diâmetro de copa como seus elementos principais, Milano e Dalcin (2000) recomendam portes compatíveis com o espaço disponível, (notadamente a combinação da largura dos passeios com o afastamento predial obrigatório). É esta dimensão mais a metade da largura da rua que definem o porte total em termos de diâmetro de copa aceitável para o local. Árvores de grande porte, bem conduzidas no seu crescimento podem ultrapassar a fiação elétrica e serem compatíveis com a mesma, bastando a poda de manutenção para retirada de galhos secos do interior da copa.

Considerações sobre as espécies a serem utilizadas na arborização que atendem a estas características constam no item 6 do presente documento.

4.5. DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA

Na distribuição das classes diamétricas encontrou-se maior frequência de indivíduos com diâmetro entre 10 a 20 cm, caracterizados como indivíduos de pequeno e médio porte (FIGURA 3).

Esta distribuição pode não estar relacionada a idade das árvores, tendo em vista que cada espécie apresenta um desenvolvimento de fuste diferente. Logo, algumas espécies podem ser encontradas nas classes iniciais e já ter atingido a maturidade.



4.6. DISTRIBUIÇÃO HIPSOMÉTRICA

Na Figura 4 pode-se observar a distribuição das árvores em classes de altura, com a maioria sendo de médio porte.

Porém, Bobrowski (2011) afirma que a distribuição de classes de altura da arborização sofre influência direta do manejo, principalmente por podas drásticas e de rebaixamento (comuns em Bonito-MS), que alteram as características naturais de altura e arquitetura de copa das espécies, bem como prejudicam o aspecto estético do local.

Ainda segundo o autor, o maior número de árvores na classe de 5 a 10 m pode ser indesejável, pois isso aumenta as necessidades de poda de manutenção e condução para diminuir conflitos gerados entre a copa e as distâncias de segurança da fiação aérea. Árvores com altura acima de 15 m podem minimizar este conflito quando ultrapassam a rede, porém podem consistir em situações de maior risco de queda gerada por galhos de maior porte.

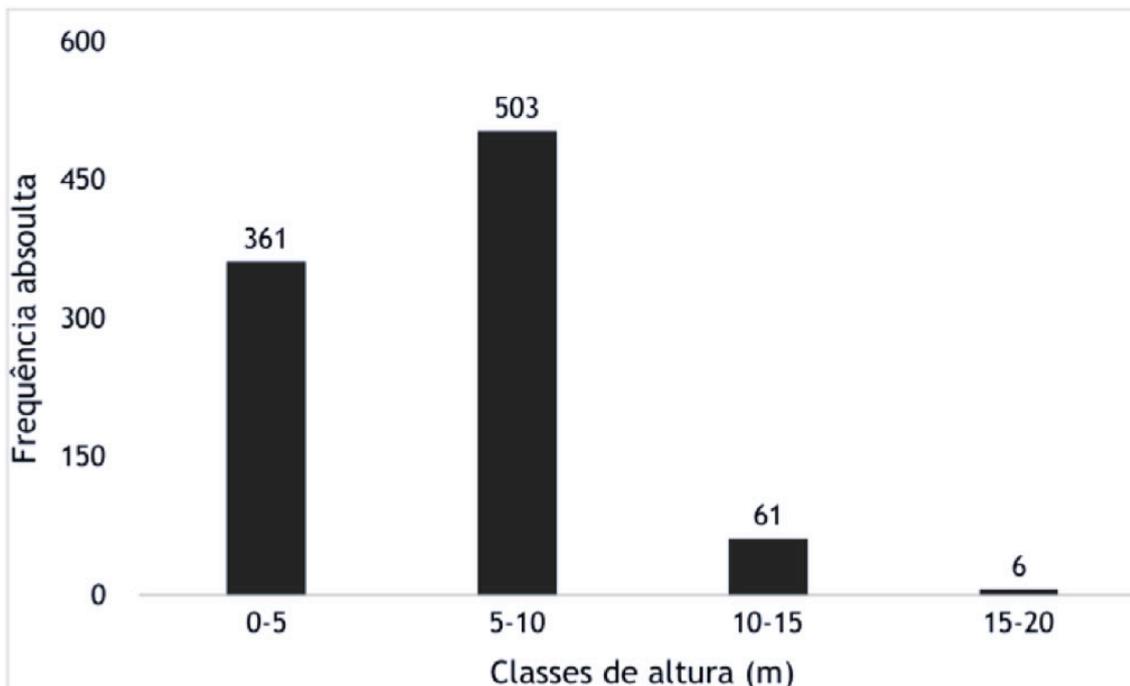


Figura 4. Distribuição hipsométrica das árvores de rua de Bonito-MS.

4.7 ALTURA DE BIFURCAÇÃO

A altura de bifurcação média dos indivíduos arbóreos amostrados é de 1,17 metros, sendo que 80% possui altura de bifurcação inferior a 1,8 metros e 4,8% possui bifurcação rente ao solo. Recomenda-se que a altura da primeira bifurcação não seja menor que 1,8 metros, a fim de não prejudicar a acessibilidade de pedestres e a passagem de veículos.

5. Principais Problemas Encontrados

5.1. SISTEMA RADICULAR

O sistema radicular das árvores foi avaliado em três categorias: profundo, sem danos à calçada; pouco superficial, causando pequenos danos e superficial, causando danos à calçada (Figura 5). A Tabela 7 apresenta os resultados encontrados. Excluem-se desta análise 36 mudas e 7 árvores mortas amostradas.

Tabela 7. Classificação do sistema radicular das árvores, frequência absoluta e relativa.

Raiz	FA	FR (%)
Profunda	667	71,64
Pouco superficial	156	16,75
Superficial	65	6,98
Excluídas	43	4,62

Espécies como fícus (*Ficus sp.*) e flamboyant (*Delonix regia*) são conhecidas por apresentarem sistemas radiculares agressivos e vigorosos e devem ser evitadas na arborização de ruas. Entretanto, dos 12 indivíduos analisados destas espécies, apenas 4 apresentaram sistema radicular do tipo superficial, causando danos à calçada. Das 65 árvores com raízes superficiais, o oiti representou a maior frequência de indivíduos nesta situação, com 61,54% do total.



Em seis indivíduos (0,64%), da espécie oiti (*L. tomentosa*), foi constatado enovelamento/ retorcimento da raiz (FIGURA 6), que podem causar o estrangulamento da base do tronco e conseqüentemente a queda da árvore.



5.2. CONDIÇÃO FÍSICA E SANITÁRIA

Para a avaliação da condição física e sanitária, as árvores foram classificadas, baseado em Milano (1984), adaptadas para o trabalho em Bonito :

1. Árvore boa, que não apresenta sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, que apresenta a forma característica da espécie;

2. Árvore satisfatória, apresenta condição física e vigor medianos, que sofreu podas pesadas, mas que conseguiu se reestabelecer satisfatoriamente ou necessita reparo de danos físicos ou controle de pragas ou doenças;

3. Árvore ruim, apresenta muitos danos físicos, ataque de pragas ou doenças, tortuosidade;

4. Árvores muito ruins, apresentam danos físicos severos, que requerem muito trabalho de recuperação, morte iminente;

5. Árvores mortas.

A Tabela 8 apresenta o resultado da avaliação da condição física e sanitária dos indivíduos amostrados.

Tabela 8. Avaliação da condição física e sanitária, frequência absoluta e relativa.

Condição	FA	FR (%)
Árvore boa	255	28,49
Árvore regular	487	54,41
Árvore ruim	132	14,75
Árvore muito ruim	14	1,56
Árvore morta	7	0,78

5.3. DOENÇAS E PRAGAS

Foram diagnosticadas 22 árvores (2,36%) com presença de cupins, 14 (1,5%) com presença de percevejo, 13 (1,39%) com presença de fungo/ferrugem, 9 (0,97%) com presença de formigas e 5 (0,54%) com presença de erva-de-passarinho (Figura 7). Alguns indivíduos apresentaram ataque por mais de uma praga ou doença. Dentre os indivíduos atacados por cupins, 54,5% correspondem a espécie sibipiruna (*C. peltophoroides*). Recomenda-se que todas as árvores em que se detectou a presença de cupins sejam erradicadas, pois estas apresentam alto risco de queda já que estes insetos são deterioradores da madeira e a possibilidade de recuperação é mínima.

De maneira geral, há forte correlação direta entre o ataque de cupins e podas drásticas e fora de técnica.



Figura 7. Pragas detectadas nas árvores de rua de Bonito MS:

- (1) cupim;
- (2) ferrugem/fungo;
- (3) percevejo;
- (4) erva-de-passarinho.

5.4. DANOS FÍSICOS

Diversos indivíduos apresentaram danos no fuste e nos galhos decorrentes de podas mal executadas, acidentes com veículos, vandalismo ou pelo uso dos moradores para fins medicinais. Em 40 indivíduos (4,3%) estes danos são severos, comprometendo estabilidade da árvore e aumentando susceptibilidade à ataque de patógenos (Figura 8), em particular cupins.



Verificou-se, na área amostrada, que 14 árvores (1,5%) sofreram poda drástica em que toda a copa foi retirada, como mostra a Figura 9. Não se considerou como poda drástica, as podas de topiara ou podas geométricas. A abordagem sobre os impactos desta forma de manejo estão disponíveis no item 7 do presente documento.



5.5. NECESSIDADES DE TRATAMENTO

As árvores amostradas foram diagnosticadas de acordo com as seguintes necessidades de tratamento: *poda de adequação/direcional* – amenizar conflitos entre os galhos das árvores e equipamentos urbanos, principalmente a rede elétrica; *poda de limpeza* – retirada de galhos finos, secos e/ou senis afim de evitar quedas destes materiais; *poda de formação/levantamento de copa* – direcionar o desenvolvimento da copa em árvores jovens e livrar o tronco de ramificações que dificultem o trânsito de pedestres na calçada; *controle de pragas e/ou doenças e remoção* (Figura 10).

A Tabela 8 apresenta o resultado desta avaliação. Alguns indivíduos podem apresentar a necessidade de realização de mais de um tratamento (poda e controle de pragas, por exemplo) ou então não precisar de nenhum tratamento. Nesse caso, na Tabela 9 abaixo, a soma do total de árvores amostradas não se aplica.

Tabela 9. Necessidade de tratamento, frequência absoluta e relativa.

Necessidade de tratamento	FA	FR (%)
Poda de adequação/direcional	301	36,05
Poda de limpeza	299	35,81
Poda de formação/levantamento	145	17,36
Controle de praga e/ou doença	35	4,19
Remoção	55	6,59



Figura 10. Necessidade de tratamento das árvores de Bonito/MS: (1) poda de adequação direcional, (2) poda de limpeza, (3) poda de formação/levantamento da copa.

As árvores que devem ser retiradas são aquelas mortas, atacadas por cupins, com rachadura no fuste e/ou que estão inseridas em lugares inadequados, causando transtornos e oferecendo riscos para a população.

5.6. MUDAS

Constatou-se a presença de 36 mudas (3,86%) de quatro espécies: oiti (*L. tomentosa* – 55,6%), ipê-branco (*T. roseoalba* – 25%), murta (*M. exotica* – 8,3%) e mangueira (*M. indica* – 2,8%). A altura média destes indivíduos é 1,38 metros, isto significa que novos plantios não atendem aos critérios técnicos que determinam que uma muda adequada para implantação na rua possui tamanho mínimo de 2,5 m de altura e altura de bifurcação em torno de 1,8 m (BIONDI; ALTHAUS, 2005) e especificada neste manual no item 6.

5.7. CALÇADAS E CANTEIROS

Na área amostrada, a largura de calçada média é igual a 4,9 metros (variando de 9,1 m a 0,65 m). A exceção é o bairro BNH que possui largura de calçada média igual a 1,55 metros. A distância média das árvores em relação ao muro ou construção é de 2,6 metros. De acordo com CREA-PR (2011), as calçadas em frente ao imobiliário urbano devem possuir no mínimo 1,20 metros de área livre de obstáculos, para fins de acessibilidade.

A área média de canteiro é de 1,58 m², sendo que 14,36% dos indivíduos possuem zero de área livre de canteiro e 44,14% possuem a largura total da calçada. Constatou-se que 144 indivíduos (15,2%) estão delimitadas por canteiro de cimento circular (manilha) (Figura 11), o que é uma prática inadequada.



Figura 11. Canteiros: (1) área livre de calçada, (2) ausência de canteiro, (3) canteiro circular, na arborização de ruas de Bonito-MS.

Para Lima Neto e Biondi (2011), as áreas de canteiro muito pequenas, não permitem a suficiente infiltração da água. Quanto maior a área de canteiro e melhores as propriedades físico-químicas do solo, melhor o desenvolvimento da espécie e a compatibilidade com a calçada.

Em termos práticos, muitas vezes é inviável ou mesmo impossível deixar um espaço muito grande sem pavimentação. Para alguns autores, o espaço livre de canteiro de 1m^2 é considerado suficiente. Todavia há autores que consideram a necessidade de áreas bem maiores. Por exemplo, Wyman (1972) considera ideal uma área de aproximadamente 6m^2 , a ser viabilizada em uma faixa gramada com largura de 2,40m a 3,60m entre o meio-fio e as construções.

Importante observar que isto não apenas reduz a necessidade de pavimentação de passeios em áreas residenciais de pouco tráfego de pedestres, como favorecem a infiltração da água da chuva, reduzindo o escoamento superficial e evitando danos decorrentes de enxurradas.

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 (Lima Neto, 2014).

6. Planejamento da Arborização Urbana

6.1. CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DE ESPÉCIES PARA ARBORIZAÇÃO URBANA

Segundo Paiva (2000), para implantar a arborização é importante antes de se escolher as espécies, avaliar, além de diversos critérios ambientais, aspectos do contexto local como a largura da calçada, a rede de infraestrutura urbana (postes, encanamentos, redes de distribuição) e o mobiliário urbano.

Após conhecer as características do local, é de extrema importância avaliar as necessidades de cada espécie para a escolha e o desenvolvimento da muda e da árvore até atingir a idade adulta. É recomendada a priorização de espécies nativas que apresentam adaptabilidade às condições adversas do ambiente urbano, mas sem deixar de considerar aquelas exóticas adaptadas ao clima e condições locais que se mostram favoráveis para implantação na arborização urbana.

Assim, conforme considerações de diversos autores citados por Milano & Dalcin (2000), as espécies recomendadas devem ser avaliadas, segundo alguns critérios listados a seguir:

<ul style="list-style-type: none"> • Porte: De modo geral, árvores podem ser classificadas em: pequena (altura de 5m), média (entre 5 a 10m) e grande (acima de 10m). De acordo com essas alturas, as espécies recomendadas variam de acordo com o contexto do local.
<ul style="list-style-type: none"> • Copas: Se tratando de uma cidade de clima tropical, convém a escolha de espécies com copas densas que dêem boa sombra, porém, que não dificultem o trânsito de pedestres, evitando danos à sinalização, fachadas e iluminação.
<ul style="list-style-type: none"> • Folhas: De acordo com o clima da cidade, as espécies recomendadas são as que possuem folhagem perene, onde suas folhas não caem durante o ano, amenizando a temperatura e evitando o entupimento de calhas e bueiros que ocorrem com seu excesso.
<ul style="list-style-type: none"> • Flores e Frutos: Podem ser utilizadas espécies que produzem folhas e frutos, porém as que produzem flores grandes e frutos carnosos devem ser evitadas, pois podem tornar as calçadas e com grande quantidade de resíduos, principalmente no caso dos frutos.
<ul style="list-style-type: none"> • Troncos e Ramos: Ideal são as espécies de tronco único e que não possuam espinhos e acúleos. Devem ser resistentes aos ventos e suportar os pesos dos ramos, evitando a queda.
<ul style="list-style-type: none"> • Raízes: Para evitar rachaduras e quebras de calçada, as espécies devem possuir raízes pivotantes, desde que não existam canalizações no local escolhido. Não se descarta as espécies com raízes superficiais, porém estas devem ser plantadas em calçadas e canteiros largos.
<ul style="list-style-type: none"> • Rusticidade: As espécies escolhidas devem ser resistentes a fatores abióticos, aqueles derivados do ecossistema, como altas temperaturas, poluição, vento, umidade e de fatores bióticos, derivados de outros organismos, como fungos, bactérias, pragas e erva-de-passarinho.
<ul style="list-style-type: none"> • Ausência a princípios tóxicos e alérgicos: Não são recomendadas espécies com esses princípios em suas cascas, flores ou folhas devido ao possível contato com a população.
<ul style="list-style-type: none"> • Composição de espécies: Recomenda-se que uma única espécie, não ultrapasse de 10% a 15% do valor total de árvores existente em uma cidade. Desta forma, considerando os resultados obtidos, a espécie não recomendada para novos plantios na área urbana de Bonito é Oiti (<i>Licania rigida</i>), pois a mesma já ultrapassa mais da metade do total de indivíduos plantados.

6.2. CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DOS LOCAIS DE PLANTIO

As características físicas servem de referência às condições dos espaços urbanos. No planejamento da arborização, é importante a observação da geografia local e da topografia de ruas, avenidas e praças.

Os locais de plantio devem ser adequados ao porte das árvores quando adultas e a altura e diâmetro das copas compatíveis com largura das calçadas e ruas.

Em locais com largura inferior a 1,50 m e sem recuo predial deve ser proibido o plantio de árvores, pois o espaço livre mínimo para o trânsito de pedestres em passeios públicos é de 1,50 m.

EM RELAÇÃO ÀS VIAS DE PASSEIOS PÚBLICOS:

Conforme já exposto, árvores devem ser plantadas de acordo com a metragem do passeio. A tabela a seguir indica o porte da árvore de acordo com a metragem do passeio, considerando a presença ou não de recuo.

Para vias de passeios públicos com largura de até 1,50 m e sem recuo predial, o plantio de árvores não é indicado, visto que para o trânsito de pedestre em passeios o espaço mínimo livre deve ser de até 1,50 m.

Largura do Passeio	Recuo Predial	Rede Elétrica	Indicação de Plantio
até 1,50 m	Sem recuo	Sim	Não arborizar
		Não	Não arborizar
de 1,50m a 2,40m	Sem recuo	Sim	Pequeno porte
		Não	Pequeno porte
	3,0 m ou mais	Sim	Pequeno / médio porte
		Não	Médio porte
de 2,40m a 3,40m	Sem recuo	Sim	Pequeno porte
		Não	Médio/ grande porte
	3,0 m ou mais	Sim	Médio / grande porte
		Não	Médio / grande porte
superior a 3,40m	Sem recuo	Sim	Pequeno porte
		Não	Médio / grande porte
	3,0 m ou mais	Sim	Médio / grande porte
		Não	Grande porte

Adaptado de: Guia de Arborização Urbana de Campo Grande, MS (2012).

ESPAÇAMENTO E DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE SEGURANÇA ENTRE ÁRVORES E EQUIPAMENTOS URBANOS:

A distância mínima, em relação aos diversos elementos de referência existentes nas vias públicas deverá obedecer às seguintes especificações:

Elementos	Distâncias(m)
Caixas de inspeção e bocas-de-lobo	2,0
Cruzamento sinalizado por semáforo ou que possa vir a ser	10,0
Encanamentos de água e esgoto e fiação subterrânea	1,0 – 2,0
Entrada de veículos	2,0
Esquinas	5,0
Hidrantes	7,0
Meio fio	0,5
Pontos de ônibus	1,0 – 1,5
Portas e portões de entrada	0,5 – 1,0
Postes de iluminação pública e transformadores	4,0

Fonte: Pivetta e Silva Filho, (2002)

6.3. INDICAÇÃO DAS ESPÉCIES

A classificação das espécies mais adequadas ou promissoras foi baseada nas condições e características das árvores, sendo excluídas as palmeiras e espécies frutíferas, não recomendadas para a arborização de ruas.

Foram levados em conta as seguintes características: espécies preferencialmente nativas da região, com automática adaptabilidade climática e edáfica; espécies com resistência a pragas e doenças e com raízes de baixo potencial de danos ao calçamento.

A Tabela 10 apresenta a classificação das 14 espécies mais adequadas ou promissoras para a arborização de ruas de Bonito-MS.

Tabela 10. Espécies mais adequadas ou promissoras para a arborização de ruas de Bonito-MS.	
Espécie	Porte
Falso-barbatimão (<i>Cassia leptophylla</i>)	Pequeno
Aroeira-pimenteira (<i>Schinus therebinthifolius</i>)	Pequeno/Médio
Pata-de-vaca (<i>Bauhinia variegata</i>)	Pequeno/Médio
Extremosa (<i>Largestroemia indica</i>)	Pequeno/Médio
Ipê-amarelo (<i>Handroanthus ochraceus</i>)	Médio
Ipê-branco (<i>Tabebuia roseoalba</i>)	Médio
Peroba (<i>Aspidosperma subincanum</i>)	Médio
Capitão (<i>Terminalia argentea</i>)	Médio
Ipê-rosa (<i>Handroanthus avellaneda</i>)	Médio/Grande
Canafístula (<i>Peltophorum dubium</i>)	Médio/Grande
Angico (<i>Anadenanthera falcata</i>)	Médio/Grande
Pau-ferro (<i>Caesalpinia ferrea</i>)	Médio/Grande
Angico-branco (<i>Albizia niopoides</i>)	Grande
Mandiocão (<i>Schefflera morototoni</i>)	Grande

6.4. CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES

Falso-barbatimão (*Cassia leptophylla*) – O barbatimão é uma espécie bastante ornamental, de médio porte, 6 a 15 metros de altura, com copa densa. É facilmente empregada na arborização de ruas estreitas, devido ao seu porte, atingindo 4 ou 5 m de altura. Suas flores são de cor branca ou rosada e seus frutos são vagens.

Aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*) – Árvore de pequeno a médio porte, capaz de alcançar de 5 a 9 metros de altura. Os frutos são pequenas drupas, esféricas, rosadas avermelhadas que servem como alimento para aves silvestres. O florescimento ocorre na primavera e no outono. É uma árvore bastante interessante para arborização urbana. Seu porte médio e a frutificação ornamental, aliados à rusticidade da planta, fazem com que ela seja uma excelente escolha para o paisagismo.

Pata-de-vaca (*Bauhinia variegata*) – Árvore semidecídua e muito florífera, originária da China e da Índia. Apresenta porte pequeno a médio, alcançando de 6 a 12 metros de altura. Por seu porte, rápido crescimento, beleza e por não apresentar raízes agressivas, ela é ideal para calçadas e canteiros centrais, sendo amplamente utilizada na arborização urbana.

Extremosa (*Lagerstroemia indica*) – Árvore de pequeno a médio porte, com 8 a 12m de altura e copa muito aberta. De origem asiática, é muito indicada para arborização urbana devido a sua rusticidade.

Ipê-amarelo (*Handroanthus ochraceus*) – Árvore decídua com altura de 6 a 14 m, bastante firme para corte, de longa durabilidade mesmo quando em condições favoráveis ao apodrecimento. Florescimento exuberante o que estimula seu emprego no paisagismo em geral. Floresce a partir do final do mês de julho prolongando-se até setembro.

Ipê-branco (*Tabebuia roseoalba*) – Árvore semidecídua com altura de 15 a 23 m e 40 a 60 cm de diâmetro. Madeira leve, resistente, flexível e de alta durabilidade natural. Árvore ornamental sendo bem utilizada em arborização de ruas pela elegância de sua copa.

Peroba (*Aspidosperma subincanum*) – Árvore de médio porte, com cerca de 5–10m de altura, que produz pequenas flores amarelo-esbranquiçadas e com madeira resistente ao ataque de organismos xilófagos. Floresce em meados de setembro a novembro.

Capitão (*Terminalia argentea*) – Árvore de médio porte, atingindo de 8–16m de altura. As folhas se concentram no ápice dos ramos, proporcionando uma copa densa, quando bem conduzida. Seus frutos secos, no formato de sâmaras, são apreciados por araras e periquitos. Por possuir rusticidade, sendo adaptada a terrenos secos e pobres e grande potencial ornamental, é indicada para arborização de ruas.

Ipê-rosa (*Handroanthus avellaneda*) – Árvore de médio a grande porte, 20 a 35 metros de altura. As flores são roxas ou rosa escuro, em cachos bem fechados. Floração em Julho a Agosto.

Canafístula (*Peltophorum dubium*) – Atinge altura de 15–25 metros, sendo dotada de copa ampla e inflorescência amarela vistosa. Além de ornamental, proporciona ótima sombra.

Angico (*Anadenanthera falcata*) – Árvore de grande porte, atingindo até 15m de altura. Devido a sua rusticidade e crescimento moderado, pode ser utilizada na arborização de ruas e praças.

Pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) – espécie de médio a grande porte e de crescimento lento. Apresenta inflorescência amarela. A árvore é útil para o paisagismo em geral, apresentando ótimas características ornamentais e proporcionando boa sombra.

Angico-branco (*Albizia niopoides*) – Árvore semidecídua, florífera, que apresenta tronco e copa ornamentais. Nativa da América do Sul, é encontrada em diversos estados brasileiros, desde o Rio Grande do Sul até o Pará, e menor incidência no nordeste do país. Atinge 10 a 20 metros altura, devendo ser cultivada a pleno sol, o que facilita sua utilização na arborização urbana.

Mandiocão (*Schefflera morototoni*) – Espécie de grande porte, chegando a mais de 20m de altura e com o tronco retilíneo. Suas folhas concentradas no ápice produzem uma copa densa. Seus frutos carnosos do tipo drupa possuem grande atratividade de fauna. Possui crescimento rápido, sendo indicada para áreas com grande espaço.

7. Quanto à manutenção da Arborização de Ruas

Ainda que a atividade de plantar árvores em logradouros públicos possa passar despercebida para muitas pessoas, não se revestindo de maior importância nem responsabilidade, um plantio realizado sem o devido planejamento pode implicar o fracasso do empreendimento ou em sérios problemas futuros.

A implantação correta de uma muda adequada de árvore, considerando aspectos como o local para o plantio, a escolha da espécie e as características do meio circundante, é o melhor procedimento visando a promoção de convivência com os patrimônios urbanos.

Novos projetos de iluminação pública e/ou particular em áreas arborizadas deverão ser compatíveis com a vegetação arbórea existente de modo a evitar futura supressão. Sendo assim, a altura de instalação da iluminação e o equipamento utilizado para sua fixação devem levar em conta a arborização urbana já existente ou com previsão de implantação.

A produção de mudas é um dos fatores mais importantes para o sucesso da arborização de uma cidade. Além de melhor preparada para as adversidades encontradas no ambiente urbano, o emprego de mudas de boa qualidade reduz a necessidade de operações de manejo posteriores, uma vez que reduz a possibilidade de ocorrência de problema e aumenta o bem estar dos habitantes através das relações saudáveis entre espécies vegetativas, seres humanos e patrimônios públicos.

7.1. CARACTERÍSTICAS DAS MUDAS

Para melhorar a resistência das árvores deve-se acompanhar o viveiro de produção desde a germinação das mudas até o seu crescimento. Uma boa arborização deve conter árvores com padrões mínimos, que permitam desenvolvimeto satisfatório dos indivíduos frente às adversidades do meio em que são plantadas. Assim, as mudas devem conter as seguintes características:

- Estarem adaptadas ao clima do local destinado;
- O tronco deve ser retilíneo e único;
- Altura total recomendável acima de 2,50m – considerando a altura mínima de 2,00m;
- Altura da bifurcação ou dos primeiros galhos – mínimo de 1,80m;
- DAP (1,30 m) de no mínimo 3cm ;
- O sistema radicular deve estar em embalagem adequada ao seu tamanho;
- Antes de plantar a árvore, retirar a embalagem.



7.2. PRODUÇÃO DE MUDAS

É preferível que a produção de mudas seja realizada localmente no Viveiro Municipal da Cidade. Além da produção de mudas, o viveiro deve ser responsável pela coleta de de sementes e/ou propágulos (estacas) nas épocas apropriadas, em intervalos quinzenais visando aproveitar o período de maturação das sementes, que varia em função da espécie, de ano para ano e de árvore para árvore.

Atualmente, as mudas produzidas no Viveiro Municipal são destinadas a recomposição de áreas degradadas do município de Bonito e toda a região da Serra da Bodoquena através de projetos coordenados por ONG'S, atendimentos de termos de ajustamento de condutas – TAC provenientes do Ministério Público e para pessoas físicas que queiram plantar em chácaras ou no terreno de casa.

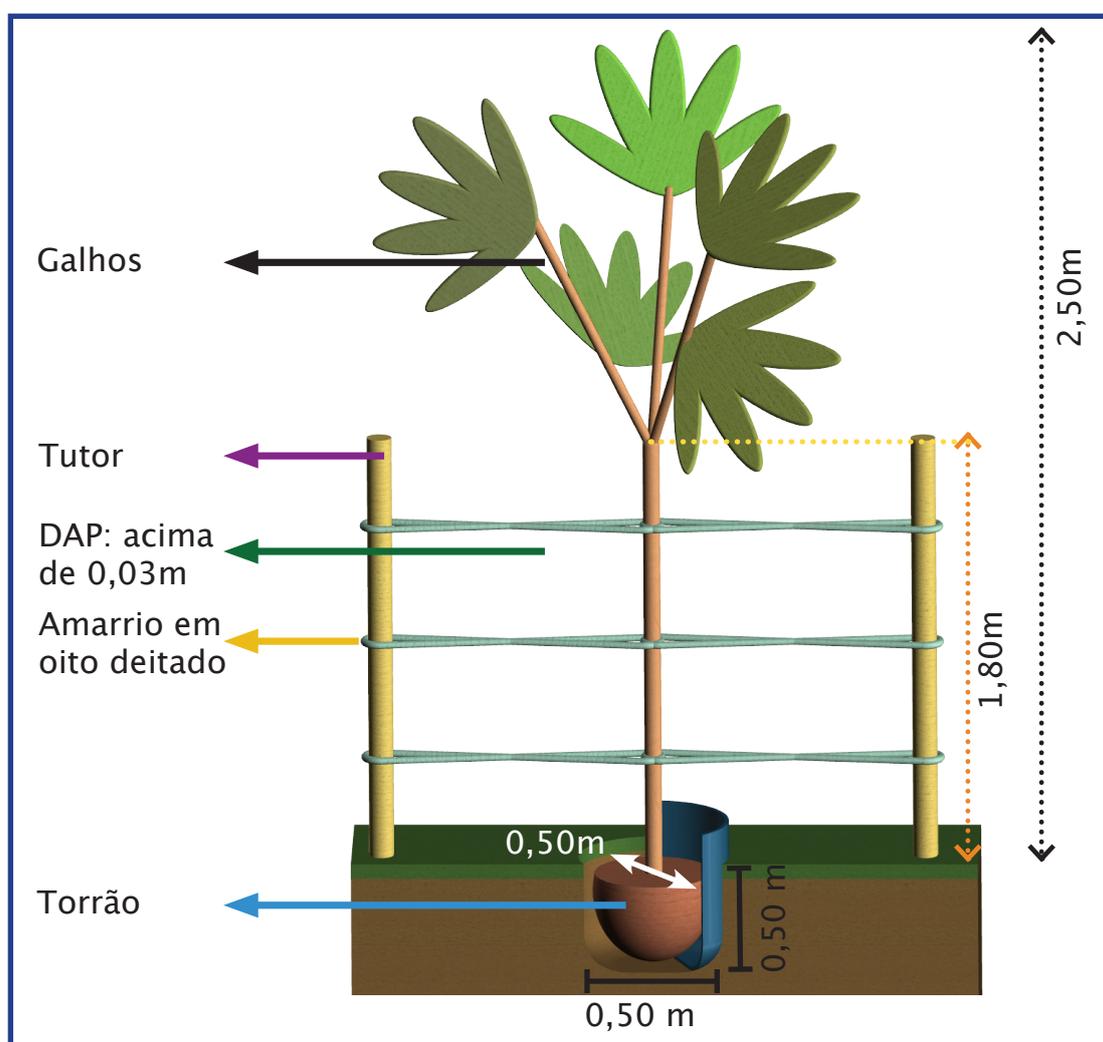
O viveiro possui capacidade para produzir 300.000 mudas, sendo que a média de produção atualmente é 35.000. A produção de mudas exige muitos insumos. Além da coleta de sementes, todo o processo gera custos, sendo importante que a destinação de mudas via doação seja reavaliada para que não ocorra perda deste produto tão valioso para a natureza e para a comunidade.

7.3. PROCEDIMENTO DE PLANTIO

Ao planejar plantar uma árvore, além de considerar as características da espécie, da muda e do local selecionado, é preciso tomar certos cuidados no momento de plantio propriamente dito, além de cuidados posteriores.

A responsabilidade pela implantação, aquisição e produção de mudas, bem como o cuidados após o plantio devem ser exclusivos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMA) ou órgão correlato.

Caso o cidadão possua interesse em plantar uma árvore em frente a sua residência, o mesmo deve comunicar a SEMA para que seja realizada vistoria quanto à viabilidade e devida orientação técnica do plantio, se for o caso.



Ao atingir 1,80 m de altura, os ramos da copa devem estar dispostos de forma arquitetônica, de modo equilibrado e sem interferência mecânica que permita uma previsão de crescimento e de direção.

A época ideal para plantar árvores é no início das chuvas. Entretanto, mudas bem cuidadas no viveiro e atenção adequada durante o transporte permitem que elas sejam plantadas em qualquer época do ano, desde que haja água suficiente disponível após o plantio. Em qualquer situação, o tratamento adequado durante o plantio é essencial para garantir um futuro saudável para as novas árvores.

O preparo do local que irá receber a muda inicia-se com a abertura da cova na calçada e a retirada do solo. Geralmente, troca-se o solo que está sob a calçada, pois este pode conter porções de entulho e outros materiais indesejáveis, que podem prejudicar a planta. Garantir uma distância mínima da cova para o meio-fio de no mínimo 0,5m e idealmente de 1m.

A cova de plantio deve ter as dimensões mínimas de 50cm x 50cm x 50cm, devendo ser aumentadas de acordo com o tamanho de torrão e condições de solo.

Caso o solo onde será plantada a árvore apresente baixa fertilidade, e/ou alta compactação, deve-se aumentar o tamanho da cova e adicionar composto orgânico no seu preenchimento. É necessário o cuidado para não concentrar os adubos em uma parte do solo, pois poderá prejudicar a árvore.

Retirar com cuidado a muda da embalagem. Colocar a muda no centro do canteiro. Depois de plantada, o colo da muda deve ficar cerca de 5 cm abaixo do nível da calçada.

A utilização de hidrogel é aconselhada, a fim de se combater o déficit hídrico. Recomenda-se utilizar uma quantidade de 5g por planta

Com os pés ou com as mãos, deve-se firmar o solo em volta da muda com cuidado para não compactar o solo. A compactação do solo provoca menor infiltração de água e dificuldade no crescimento das raízes. Isso ocorre porque o solo possui espaços entre as partículas chamadas de poros. Os poros são por onde a água infiltra e as raízes crescem. Com a compactação, esses poros desaparecem prejudicando o crescimento da muda.

Colocar dois ou três tutores para proteger a muda contra danos naturais ou humanos (vandalismo) e sustentar o conjunto no berço de plantio. O tutor deve possuir uma ponta em forma de cunha, para facilitar a sua fixação no solo. Deve-se fixá-los sem prejudicar a muda em uma profundidade de cerca de 70cm, e sua altura não necessita superar a da muda. Amarra-se a muda aos dois tutores com fitas de borracha ou fitilhos plásticos em forma de “8 deitado”. Essa forma de adesão sustenta a muda, evita o contato direto entre a muda e os tutores, além de permitir seu crescimento em diâmetro, sem provocar o estrangulamento do caule.

A muda deve ser regada logo em seguida. A água utilizada para a rega deve ser limpa, ou seja, sem produtos químicos como, por exemplo, sabão, detergente ou óleo.

7.4. CAMPANHA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

Para o efetivo uso do Plano Municipal de Arborização Urbana em Bonito/MS é necessário o entendimento e aceitação da comunidade local sobre a importância e benefícios da arborização urbana já destacados neste documento.

Com o início do processo de planejamento da arborização, ações de conscientização e sensibilização junto à comunidade já foram realizadas pela Fundação Neotrópica do Brasil, por meio de entregas de folders informativos, em locais de grande número de transeuntes como supermercados e feiras livres, em palestras nas escolas da cidade e em atividades de educação para conservação no tradicional “Festival da Guavira”.

Além da entrega dos folders à população local, também foi realizado pela Fundação Neotrópica do Brasil um curso de “Arborização e Poda” para os profissionais da área, com carga horária de 16 horas/atividades ministrado pelo Dr. em Engenharia Florestal, Miguel Milano.

O entendimento e a aceitação da comunidade local sobre a arborização urbana é fator indispensável para a concretização deste Plano. Desta forma a campanha deve ser contínua e realizada pela Prefeitura Municipal de Bonito por meio da Secretaria do Meio Ambiente e em parceria com organizações da sociedade civil. Além disso, é importante criar estratégias para ações de educação, cidadania, abordagens pessoais e comunicação visual e/ou digital.

8. Quanto à manutenção da Arborização de Ruas

Para que a arborização urbana cumpra suas funções adequadamente, é necessário um grande cuidado com as árvores desde o plantio até o final de seu ciclo vital. Assim, devem ser desenvolvidas ações de manejo para atender as necessidades das árvores em relação ao espaço urbano de modo a viabilizar a saúde e conseqüentemente a longa permanência das espécies que tanto contribuem para a melhoria ambiental.

As árvores em ambientes urbanos, especialmente quando plantadas em calçadas ou muito próximas de edificações, podem passar por desequilíbrio hídrico e nutricional por longos períodos. Em vista disso, após o plantio é necessário o cuidado hídrico, regando a muda e, dependendo do solo, o cuidado nutricional, adubando a muda durante o plantio.

Cada espécie de árvore possui características particulares que devem ser levadas em conta tanto durante o plantio quanto durante sua manutenção. Se estas particularidades forem priorizadas, menores as chances das árvores causarem problemas ou prejuízos e maior o benefício delas para a população e para a biodiversidade.

A equipe técnica da SEMA, deve efetuar fiscalização e determinar a periodicidade para averiguar a manutenção das árvores urbanas. O prazo para manutenção não deve exceder dois anos, entre uma avaliação e outra.

8.1. PODA DE ÁRVORES

A poda é sem dúvidas a prática de manejo da arborização urbana de maior significado e importância. Se for executada de maneira rotineira, criteriosa e planejada, ela facilita a manutenção e longevidade das árvores no ambiente urbano e o maior benefício para as pessoas. As podas são realizadas com três finalidades básicas:

- 1) Melhorar a aparência das árvores, corrigindo malformações.
- 2) Como manutenção, retirando galhos secos, danificados ou doentes.
- 3) Como segurança, retirando galhos que estejam sobre a fiação elétrica ou demais infraestruturas urbanas e possam causar prejuízos.

Levando em conta as três finalidades citadas acima, para facilitar a manutenção através da poda, torna-se necessário conhecer minimamente as características estruturais de cada espécie, quanto às raízes, tronco, forma de copa, disposição de galhos e folhagens. Estas características variam de espécie para espécie. Os tipos de poda variam de acordo com a idade e estágio de desenvolvimento da árvore.

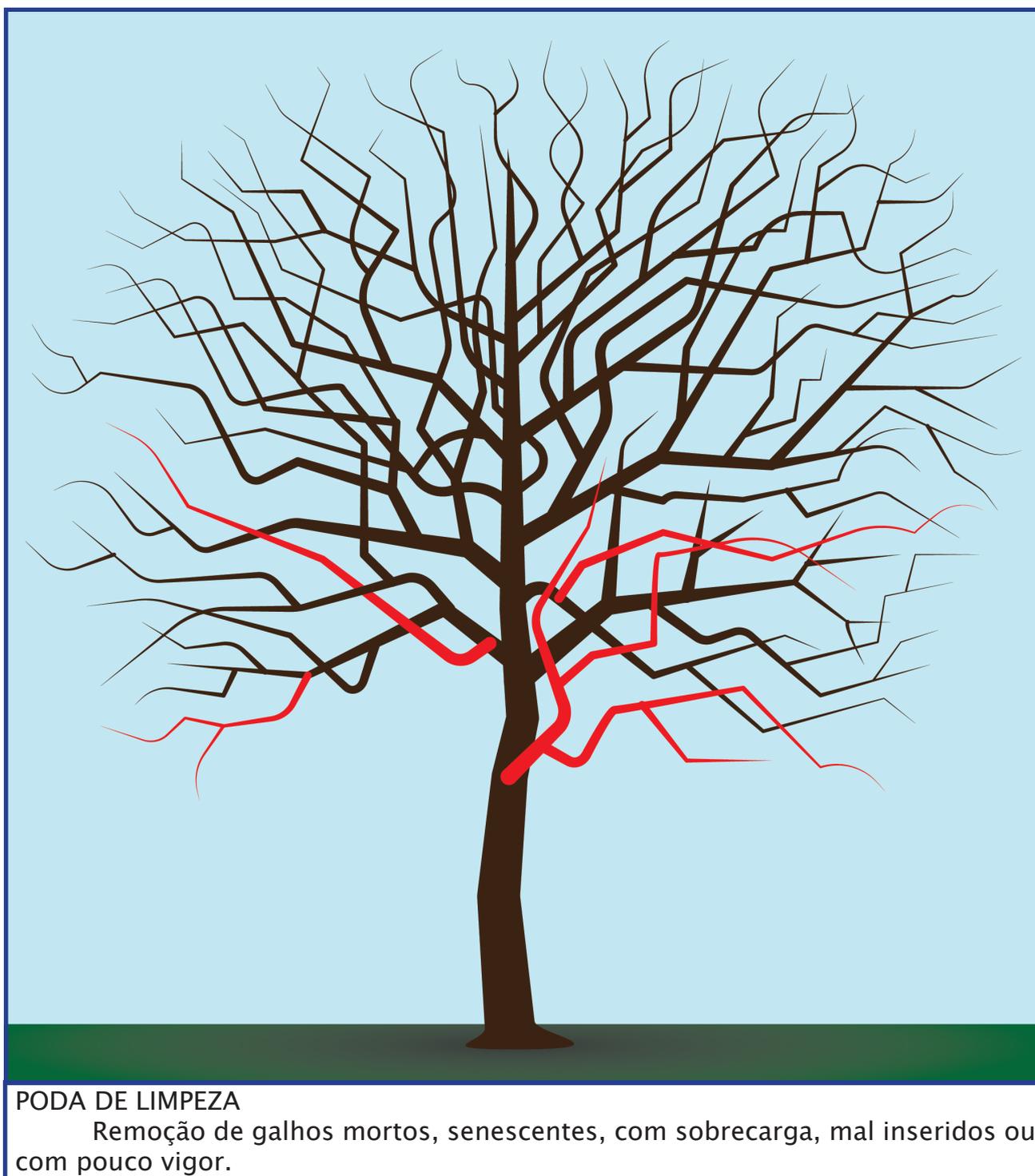
PODA DE FORMAÇÃO OU EDUCAÇÃO

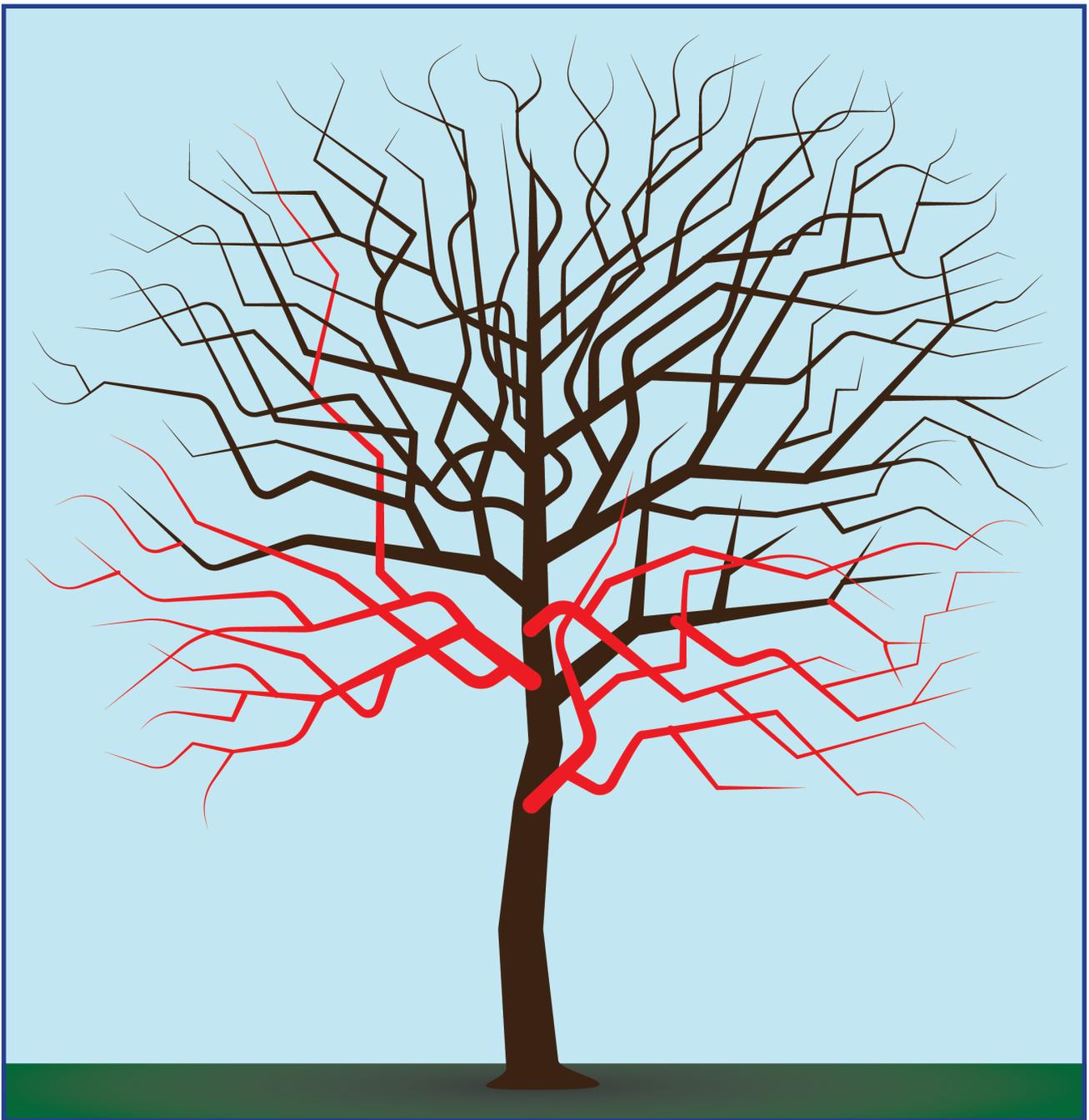
Utilizada na fase jovem da planta, logo após sua implantação em campo, esta poda busca a obtenção de uma copa bem conformada e que respeite a arquitetura natural da árvore, deixando-a de maneira adequada as características do local de plantio.

Seu objetivo principal é orientar o crescimento da copa da árvore, eliminando galhos baixos, com conformação defeituosa ou que estejam prejudicando o crescimento e formação da árvore.

PODA DE MANUTENÇÃO

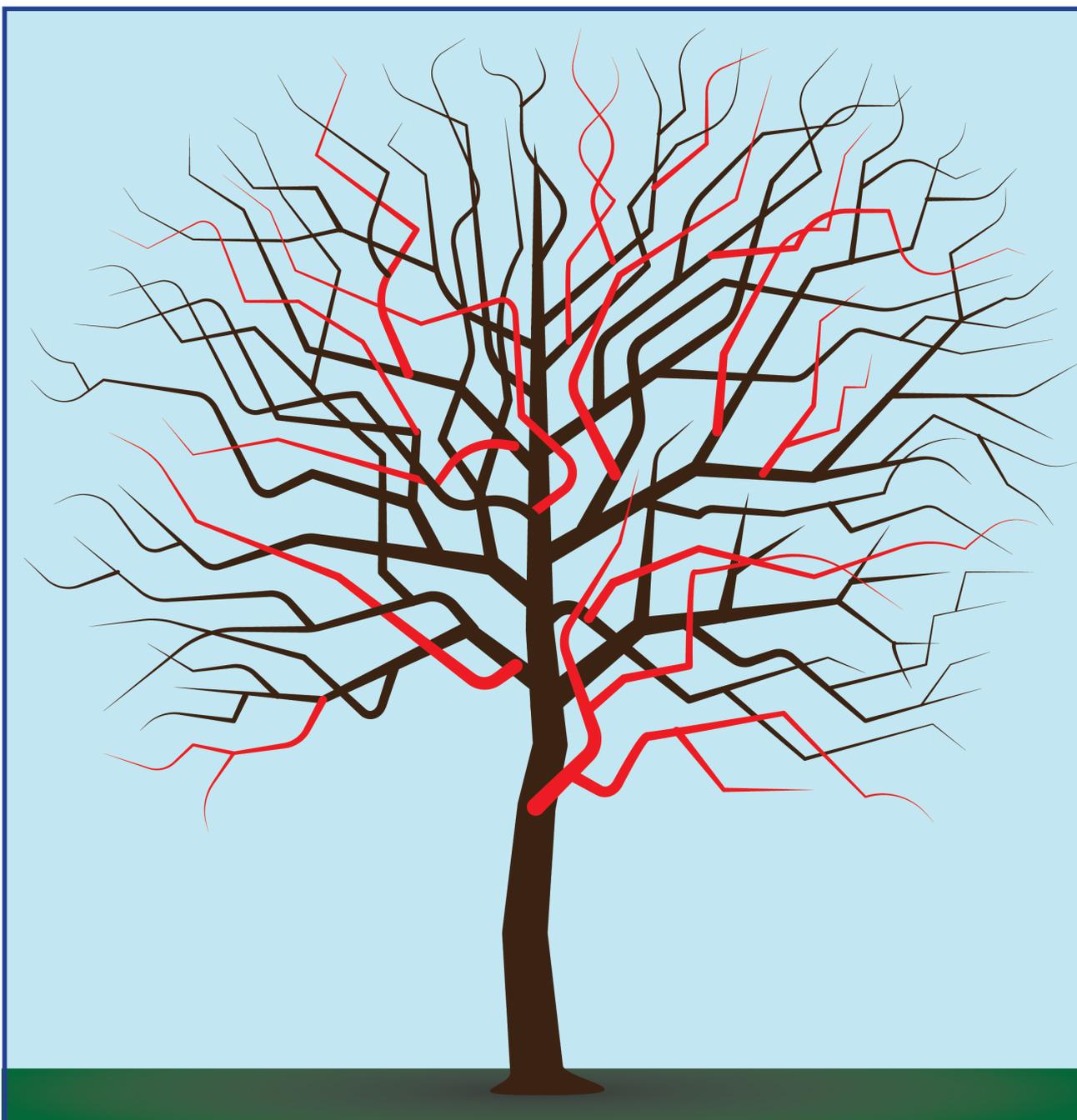
Com o tempo, após implantação e crescimento da espécie vegetal, tornam-se necessárias podas de manutenção regulares, conforme demonstrado a seguir:





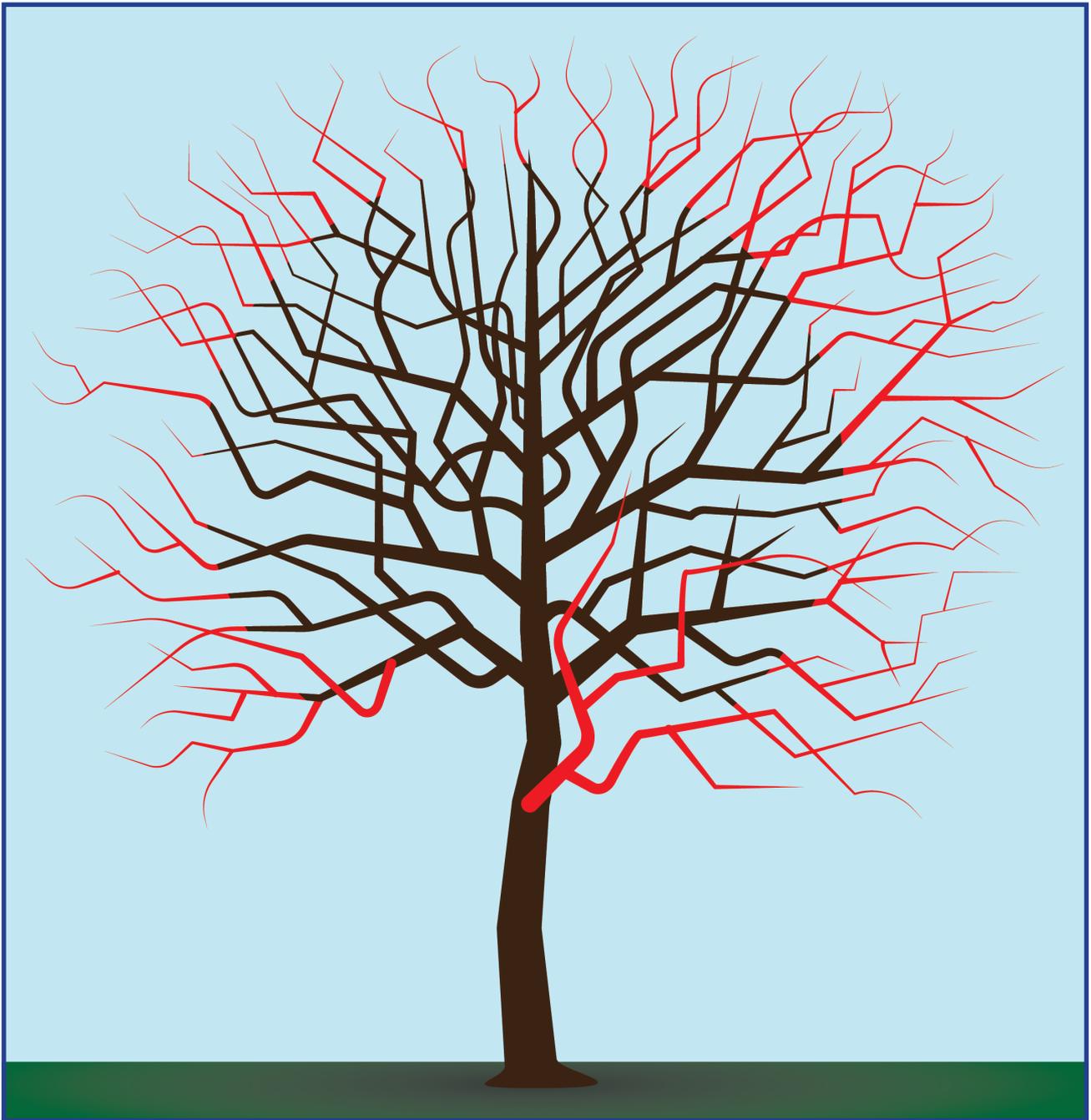
PODA DE LEVANTAMENTO

Retirada de galhos baixos da copa para propiciar espaço para edificações, trânsito de pedestres e veículos além de acesso visual à paisagem.



PODA DE DESBASTE

Corte seletivo de galhos para melhorar a penetração de luz e a movimentação de ar na copa da árvore. O desbaste abre a folhagem da árvore, reduz o peso de galhos muito pesados e ajuda a manter o formato natural da árvore.



PODA DE REDUÇÃO

Visa reduzir o tamanho da árvore, frequentemente utilizado para desobstrução de redes de energia elétrica, quando seu porte é incompatível com o espaço físico. A redução da altura ou do diâmetro da copa da árvore é melhor obtida pelo corte do galho líder ou de galhos terminais junto a outro galho lateral a ele e de dimensão suficiente para assumir o papel líder. Esse galho deve ter no mínimo um terço do galho a ser removido. Se comparada à poda de destopo, a poda de redução mantém a forma e a integridade estrutural da árvore.



PODA DE DESTOPO OU DESCOPAGEM

Onde se retira toda a copa da árvore, deixando-a apenas com os brotos e galhos laterais. Além de deformar totalmente a estética natural da árvore, ela retira a estabilidade da mesma e a deixa suscetível ao ataque de patógenos dos mais variados tipos. Portanto, é **TOTALMENTE INAPROPRIADA E DEVE SER PROIBIDA.**

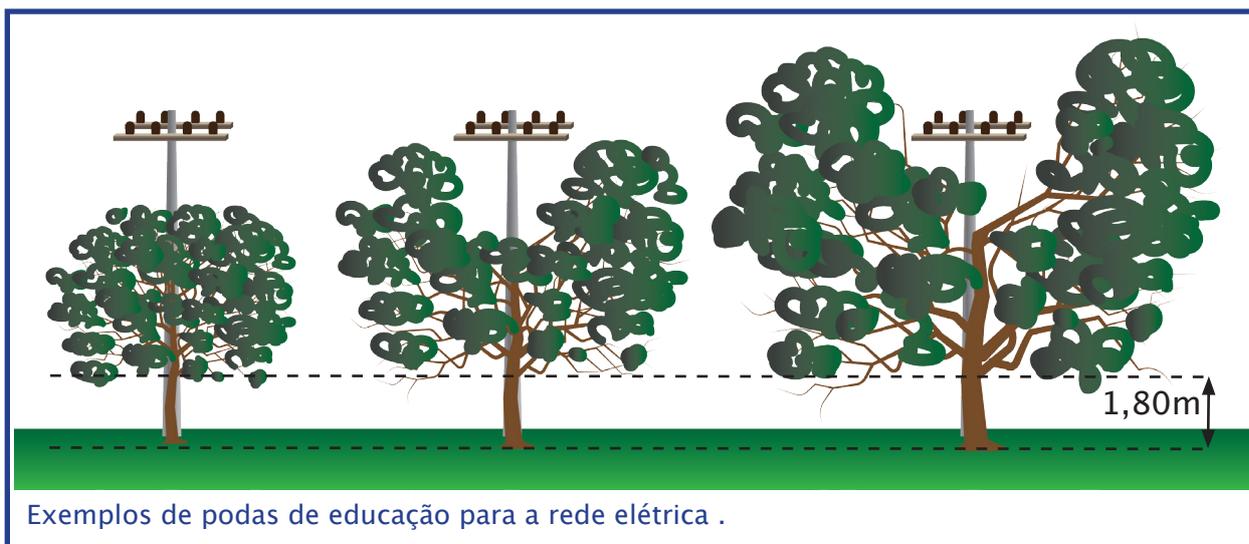
PODA E REDE ELÉTRICA

A convivência entre árvores e redes elétricas é muito importante, principalmente para se evitar acidentes e interrupções no fornecimento de energia. Por isso, é necessário um planejamento e manutenção regular das árvores plantadas sob a rede elétrica.

Este manejo tem início desde cedo, nas podas de formação ainda no viveiro.

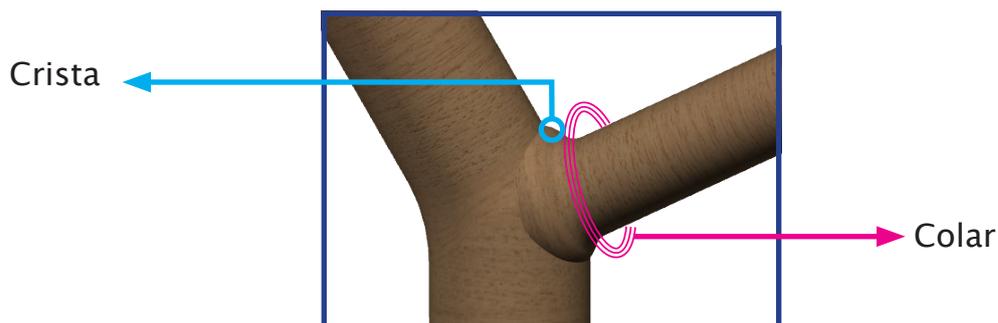
Se conduzirmos as plantas desde a condição de muda, é possível garantir um padrão adequado de qualidade das árvores, de forma que estas possam desenvolver seu modelo arquitetônico de copa livremente e a passagem dos cabos de alta tensão ocorra de maneira harmônica.

Da mesma forma, avanços tecnológicos na forma de passagem das redes de alta tensão, através de fiação adensada ou compacta (como já é usada na Av. Pilad Rebuá) ou de redes subterrâneas (em geral consideradas muito caras), tendem a facilitar o trabalho.

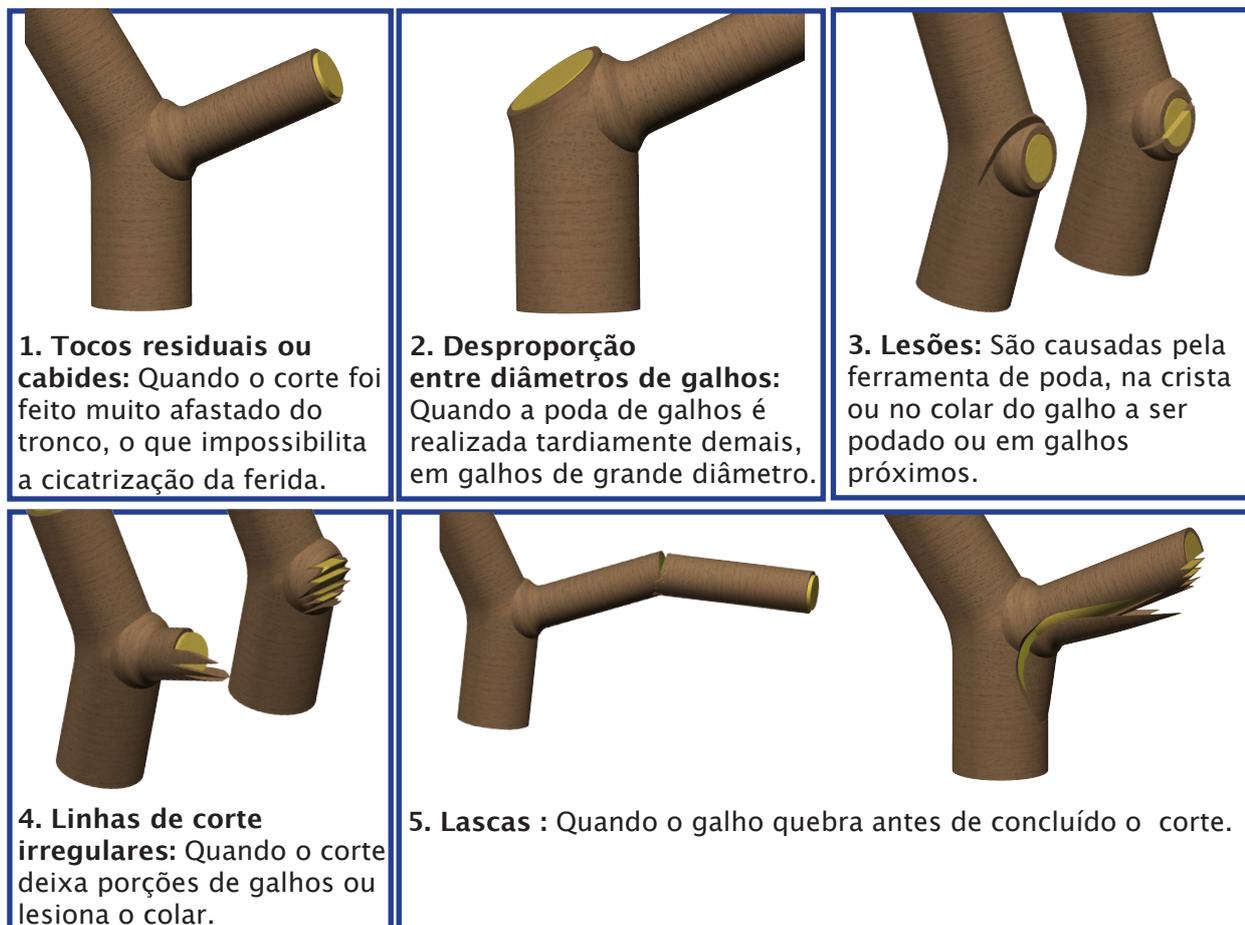


8.2. A MANEIRA CORRETA DE CORTAR OS GALHOS

As ramificações existentes nas árvores possuem duas estruturas: a Crista e o Colar. Estas estruturas, além de auxiliar a inserção dos galhos no tronco principal, são responsáveis por favorecer a cicatrização natural das árvores quando seus galhos morrem, evitando o apodrecimento do tronco. Trata-se de uma estrutura de defesa natural das árvores. Assim, observando-se e protegendo-se estas estruturas, quando da realização da poda, garante-se à árvore o máximo de eficiência de suas defesas naturais.



No entanto, é comum visualizarmos na cidade, podas realizadas de maneira incorreta, sem levar em conta estas estruturas. Os defeitos mais comuns são:



Desta forma, a maneira correta para realização dos cortes para remoção de galhos com dimensões consideráveis é a seguinte:



8.3. REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE ÁRVORES

De acordo com a Lei Complementar n.º 36, de 12 de dezembro de 2000, que dispõe sobre o código de Posturas do Município de Bonito/MS, o artigo 83 estabelece que: “É proibido cortar ou danificar qualquer árvore ou elemento da arborização pública, sem a expressa autorização do Poder Público Municipal.”

É necessário solicitar autorização para a Prefeitura de Bonito, via SEMA, que irá encaminhar técnicos para vistoriar a situação em relação a solicitação registrada. Para um parecer favorável para a remoção, os técnicos devem considerar as seguintes aspectos:

- No terreno a ser edificado, o corte é indispensável à realização da obra;
- O estado fitossanitário precário, sem condições de recuperação da árvore, justifica a remoção;
- A árvore esteja causando comprováveis danos permanentes ao patrimônio público ou privado;
- O plantio irregular ou propagação espontânea de espécimes arbóreos impossibilitam o desenvolvimento adequado de árvores vizinhas;
- Tratar-se de espécies invasoras, com propagação prejudicial comprovada;
- Caso de obra de interesse social comprovado e incompatibilidade entre esta e a manutenção da árvore;
- Total incompatibilidade da espécie com o espaço disponível.

Também será solicitado ao empreendimento repor outra árvore no próprio terreno ou no passeio público em frente, como forma de compensação, sempre seguindo as orientações de implantação e manutenção contidas neste documento.

8.4. OUTRAS PRÁTICAS DE MANUTENÇÃO

Além da poda, outras práticas de manejo visam o bom estado da arborização ao longo do tempo, como a irrigação, adubação de cobertura para recuperar as condições de fertilidade, poda (de formação ou manutenção), tratamento fitossanitário e quando necessário replantio.

Havendo restrições hídricas no período do plantio (período de seca), a manutenção deverá ser de irrigação e deve ser regular até o pegamento definitivo da muda. Esse serviço exige o uso de equipamentos técnicos e profissionais qualificados. A rega deve estar prevista nos custos da arborização, entre os itens primordiais para o sucesso do plantio e desenvolvimento da árvore.

Adubação consiste na reconstituição química mínima dos solos desgastados pela perda de nutrientes. A melhoria deve ser realizada diretamente no solo do entorno da planta, seguida de rega abundante para favorecer a infiltração do nutriente.

Tratamentos fitossanitários, se comprovadamente necessários, deverão ser realizados de acordo com diagnóstico técnico elaborado por profissional qualificado e submetido ao órgão responsável. Recomenda-se a prevenção das pragas e doenças por meio da escolha de espécies apropriadas ao meio urbano e resistentes a pragas e doenças.

A instalação de ornamentos em árvores públicas em períodos comemorativos requer atenção e cuidados especiais, no sentido de evitar danos para as árvores. Recomenda-se a retirada desses materiais logo em após o término dos festejos. É proibida a pintura em árvores, a fixação de pregos, cartazes, anúncios de publicidade.

9. Monitoramento e Gestão das Árvores Urbanas

A gestão da arborização urbana no município deve ser responsabilidade do executivo municipal, desempenhada pela SEMA – Secretaria de Meio Ambiente, seguindo os critérios técnicos estabelecidos neste plano. Logo, fica sob responsabilidade do órgão executar intervenções, como: corte, implantação, manejo (podas) das árvores localizadas em espaços públicos e desenvolvimento de campanhas de sensibilização da sociedade.

É de extrema importância que todo o processo de plantio, replantio e manutenção seja devidamente acompanhado, para que as informações sobre o estado da arborização se mantenham atualizadas, quanti e qualitativamente. A realização do monitoramento permite identificar quais os principais problemas referentes à arborização urbana, a evolução ou a redução dos mesmos.

Ainda, os dados sobre os recursos consumidos na manutenção da arborização em um determinado período, possibilitam também um melhor planejamento e otimização de recursos futuros (Milano & Dalcin 2000).

O sistema de monitoramento deve ser enriquecido por informações provenientes de inventários periódicos da arborização viária existente na cidade, onde as informações levantadas possibilitem análise quali-quantitativa da situação encontrada na arborização para presentes e futuras tomadas de decisões.

Desta forma, é mais que conveniente que a SEMA estenda o diagnóstico utilizado na elaboração deste plano para todas as árvores de rua da cidade. Além disso, é importante indexar estas informações a um banco de dados georreferenciado sobre a arborização urbana. Assim, será possível identificar e localizar cada árvore individualmente facilitando a recuperação de informações diagnósticas.

Caso o munícipe opte por realizar algumas destas atividades em espaços públicos, estas deverão ser previamente solicitadas, autorizadas e acompanhadas por técnicos da SEMA.

Em caso de terceirização deste serviço, os profissionais responsáveis devem ser capacitados para atuarem em consonância com o proposto no plano de arborização urbana.



10. Referências Bibliográficas

Agência Nacional de Águas – ANA. Implementação de práticas de gerenciamento integrado de bacia hidrográfica para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai. ANA/GEF/PNUMA/OEA: Programa de ações estratégicas para o gerenciamento integrado do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai: Relatório Final. Agência Nacional de Águas. Brasília: TDA Desenhos e Artes Ltda., 316 p. 2004.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo. Curitiba: FUPEF, 2005. 175 p.

BOBROWSKI, R. Inventário florestal contínuo e dinâmica da arborização de rua. In: BIONDI, D.; LIMA NETO, E. M. (Org.). Pesquisas em Arborização de Ruas. Curitiba, 2011. p. 91 – 110.

BONITO. Lei complementar 087 de 01 de dezembro de 2010: Dispõe sobre o Código de Posturas do município de Bonito e dá outras providências. Disponível em: <http://www.camarabonito.ms.gov.br/base/www/camarabonito.ms.gov.br/media/attachments/663/663/4d0baf0b1f4595eaf7c11a586fa2c9816ac9bff766d12_lc-087.pdf>. Acesso em: 01 de ago 2015.

BONITO. Lei complementar nº 36, de 12 de dezembro de 2000: Dispõe sobre o Código de Posturas do Município de Bonito – MS e dá outras providências. Disponível em: <http://www.camarabonito.ms.gov.br/base/www/camarabonito.ms.gov.br/media/attachments/684/684/4d-2200c18d68b1f0f4bccbcc73b97eb65d9e0ceaf438a_lc-36.pdf>. Acesso em: 01 de ago 2015.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001: regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso: 14 set. 2015.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO PARANÁ (CREA-PR). Acessibilidade: responsabilidade profissional, número 4. 4. ed. Curitiba: Cadernos do CREA-PR, n. 4., 2011.

COSTACURTA, M.B. Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda São Geraldo. Município de Bonito, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Março de 2006. Disponível em <http://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/74/2015/06/2-Plano_de_Manejo_RPPN_Fazenda_Sao_Geraldo.pdf>. Acesso em fevereiro de 2016.

DIAS, J. A região cárstica de Bonito, MS: uma proposta de zoneamento geoecológico a partir de unidade de paisagem. Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal – UNIDERP, 1998.

EITEN, G. Vegetação. In: NOVAES, M. Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993. 2 ed. 681 p.

FERREIRA, F. A., GASPAROTTO, L.; LIMA, M. I. P. M. Uma ferrugem, causada por *Phakopsora tomentosae* em oiti, em Manaus. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 2001. v. 26, n. 2, p. 206 – 208.

GODOI, B; CAPETOLOTO, GF.; CANEZIN, M.; MESSIAS, R.M. Plano Municipal de Turismo do município de Bonito – MS 2013–2016. Universidade Estadual Londrina. Disponível em: <<http://www.uel.br/projetos/ternopar/pages/arquivos/Plano%20Municipal%20de%20Turismo%20de%20Bonito-MS.pdf>>. Acesso em: 30 ago 2015

GREY, G.W. & DENEKE, F.J. Urban forestry. New YORK, John Wil Wiley, 1978. 279 p.

IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Portaria IAP nº 074, de 19 de abril de 2007. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências. Disponível em < http://www.institutohorus.org.br/download/marcos_legais/Portaria_IAP_074.pdf>. Acesso em 23 ago 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Informações municipais – 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=500220&search=mato-grosso-do-sul|bonito|infograficos:-informacoes-completas>>. Acesso em 29 de ago 2015.

LIMA NETO, E. M.; BIONDI, D. Acessibilidade: um novo desafio para a arborização de ruas. In: BIONDI, D.; LIMA NETO, E. M. (Org.). Pesquisas em Arborização de Ruas. Curitiba: O Autor, 2011. p. 131 – 150

LIMA NETO, E.M. Índices e métricas para a gestão das árvores de rua de Boa Vista-RR a partir de cadastro espacial. 167 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. (Parece que no texto está com outra fonte)

MILANO, M S. Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

MILANO, M. S. & DALCIN, E. C.; Arborização de vias públicas. Rio de Janeiro: Fundação Parques e Jardins: Prefeitura do Rio: Light, 2000. p. 61 e 62.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Espécies Exóticas Invasoras: Situação Brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2006. 23 p.

PAIVA, H.N. Seleção de espécies para arborização urbana. Revista Ação Ambiental, Viçosa, MG, 1999/2000. v.2, n.9, p.14–16.

Prefeitura de São Paulo. Manual Técnico de Arborização Urbana. 3. ed. São Paulo, 2015. p. 12. (Referência do 2º parágrafo do item 2, e não do 3º parágrafo como está).

REATTO, A.; CORREA, J. R.; SPERA, S. T. Solos do Bioma Cerrado: aspectos pedológicos. Capítulo 2, 47–83. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. 556 p.

SANTAMOUR JÚNIOR, F.S. Trees for urban planting: diversity uniformity, and common sense. Washington: U.S. National Arboretum, Agriculture Research Service, 2002.

WYMAN, D. Parks, malls, roadsides: public area plantings. In: Landscape for Living – The year-book agriculture, Washing ton, USDA, 1972. p. 77–80.