

GUIA DE ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE LINHARES



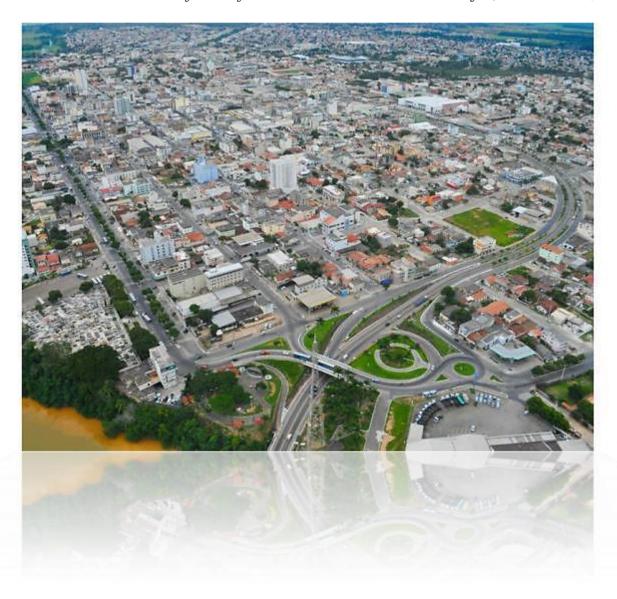
PREFEITURA MUNICIPAL DE LINHARES
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS NATURAIS







Todas as flores do futuro estão contidas nas sementes de hoje (Provérbio Chinês).



Só quando a última árvore for derrubada, o último peixe for morto e o último rio for poluído é que o homem perceberá que não pode comer dinheiro (Provérbio Indígena).

Prefeito

Guerino Luiz Zanon

Vice-prefeito

Paulo Joaquim do Nascimento

Secretário de Meio Ambiente e Recursos Hídricos Naturais Fabrício Borghi Folli

Secretário Municipal de Obras e Serviços Públicos João Cleber Bianchi

Secretário Municipal de Finanças e Planejamento Bruno Margotto Marianelli

Secretário Municipal de Cultura, Turismo, Esporte e Lazer *Ivan Salvador Filho*

Secretário Municipal de Agricultura, Aquicultura, Recuaria e Abastecimento *Franco Fiorot*

Secretário Municipal de Desenvolvimento Econômico e Urbano Luiz Fernando Lorenzoni

Ficha Técnica

Coordenador Geral

Helder Rafael Nocko Engenheiro Ambiental MSc. Ferma Engenharia Ltda.

Coordenador Executivo

André Luciano Malheiros Engenheiro Ambiental Dr. Ferma Engenharia Ltda.

Equipe Técnica Ferma Engenharia Ltda.

Camila Falco do Prado - Engenheira Florestal Esp. Márcio Luiz Bittencourt - Biólogo Esp. Carolina Fagundes Schueda- Engenheira Florestal Esp. Paulo Henrique Costa - Geógrafo Esp.

Equipe Técnica Prefeitura Municipal de Linhares

Fabrício Borghi Folli – Biólogo - Secretário de Meio Ambiente Enoque Nunes – Engenheiro Florestal Aline Fernandes - Bióloga



SUMÁRIO

1	APRE	ESENTAÇAO	1
2	INTR	ODUÇÃO	3
3	A HIS	STÓRIA DE LINHARES	4
3	3.1 <i>A</i>	ARBORIZAÇÃO EM LINHARES	5
4	_	QUE ARBORIZAR	
4	.1 E	BENEFÍCIOS DAS ÁRVORES	12
5	PLAN	NEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO	4
5	5.1 (CARACTERÍSTICAS DOS LOCAIS DE PLANTIO	4
	5.1.1	LARGURA DAS CALÇADAS	4
		CANTEIROS CENTRAIS	
	5.1.3	ROTATÓRIAS	. 12
		PRAÇAS	
		INFRAESTRUTURA DE ENERGIA ELÉTRICA (FIAÇÃO AÉREA) E AS ÁRVORE	
		BANAS	
		5.1 ARBORIZAÇÃO E ILUMINAÇÃO PÚBLICA	
		TIPOS DE USO DA VIA	
		LOCAL DE PLANTIO	
_			
		ÉCIES INDICADAS PARA ARBORIZAÇÃO DE CALÇADASESCOLHA E USO DE ESPÉCIES NATIVAS	
C		CINCO MOTIVOS - POR QUE NÃO ÁRVORES FRUTÍFERAS NAS RUAS?	
		ESPÉCIES DE PEQUENO E MÉDIO PORTE	
		ESPÉCIES DE GRANDE PORTE	
		ESPÉCIES NÃO INDICADAS PARA A ARBORIZAÇÃO DE LINHARES	
		PORQUE NÃO ÁRVORES DE GRANDE PORTE NAS RUAS	
7		NCAS DE PLANTIO	
		QUANTO SOLO AS ÁRVORES NECESSITAM	
		ORIENTAÇÕES PARA PLANTIO	
		ÉPOCA DE PLANTIO	
7		ÁREA PERMEÁVEL	
7	'.5 [DISTÂNCIAS ENTRE AS ÁRVORES	60
7	'.6 ⁻	TAMANHO DA COVA E PREPARAÇÃO (ADUBAÇÃO) DO BERÇO - PREPARAÇÃO D	00
)	
7	'.7 F	PLANTIO	63
		TUTORAMENTO, GRADIL E GRELHAS	
8	TÉCN	NICAS DE MANEJO	68
8	3.1 F	PODA	68
8		OBJETIVOS DA PODA	
8		TIPOS DE PODA	
8		QUANDO PODAR	
8		TÉCNICAS DE PODA	
	8.5.1	REMOVENDO UM RAMO PERTO DO TRONCO	. 75



8.5.	2 REMOVENDO UM RAMO GRANDE76
8.5.	3 PODANDO PEQUENOS RAMOS E GALHOS78
8.6	MEDIDAS DE SEGURANÇA80
8.7	RECOMENDAÇÕES81
8.8	EQUIPAMENTOS81
8.9	PODA E CONFLITOS COM RAÍZES83
	1 PODA
	9.1.1 MÉTODOS DE CORTE DE RAÍZES
	2 RESÍDUOS GERADOS PELA PODA DE ÁRVORES
	AVALIAÇÃO DE ÁRVORES EM RISCO90
8.11	CONTROLE FITOSSANITÁRIO (DOENÇAS E PRAGAS)92
	1.1CONTROLE DE ERVAS PARASITA96
8.1	1.2EPÍFITAS
	CORTE E REMOÇÃO DE ÁRVORES99
8.13	TRANSPLANTE DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS
	MANUTENÇÃO103
9 VIV	EIRO E PRODUÇÃO DE MUDAS104
9.1	LOCALIZAÇÃO104
9.2	EXIGÊNCIAS LEGAIS E ESPECÍFICAS105
9.3	ESTRUTURA105
9.4	OUTRAS CARACTERÍSTICAS
9.4.	1 PESSOAL
10 LEC	GISLAÇÃO110
	DSSÁRIO113
12 REF	FERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS117
13 AN	EXOS121
POR	KO I – CARACTERÍSTICAS DE ALGUMAS ESPÉCIES NATIVAS DE PEQUENO E MÉDIO TE INDICADAS PARA O PLANTIO NA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA, PARQUES, PRAÇAS E ÁREAS DES DE LINHARES
	(O II – CARACTERÍSTICAS DE ALGUMAS ESPÉCIES NATIVAS DE GRANDE PORTE CADAS PARA O PLANTIO EM PARQUES PRAÇAS E ÁREAS VERDES DE LINHARES 132



1 APRESENTAÇÃO

Em 2018, a Prefeitura Municipal de Linhares representada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos Naturais - SEMAM, através do Contrato Nº. 210/2018 viabilizou a elaboração do Plano Diretor de Arborização e Áreas Verdes (PDAAV) que deverá ser um documento técnico, baseado em levantamentos e no diagnóstico das condições atuais da Arborização Urbana e Áreas Verdes. Objetivou a obtenção de informações e o estabelecimento de diretrizes e metas para um melhor gerenciamento do setor, contribuindo para melhor qualidade de vida da população, e também para o planejamento e gestão, através de orientações ao poder público, compatibilizando os interesses coletivos e garantindo os benefícios, principalmente no que diz respeito das condições ambientais das áreas urbanizadas, interferindo no microclima, reduzindo da poluição atmosférica e a propagação de ruídos, protegendo o solo através da redução do escoamento superficial, determinando a médio e longo prazos a melhoria da qualidade de vida dos Linharenses.

Integrante do PDAAV de Linhares, o Guia de Arborização busca, além da reunião de informações sobre a arborização urbana no município, criar um instrumento para que técnicas, normas e procedimentos adequados de manejo das árvores e áreas verdes, possam ser de conhecimento de qualquer cidadão, consolidando a vegetação como um elemento urbano do município de Linhares. Apresenta também, referências técnicas para orientar todas as iniciativas e serviços de plantio, poda, remoção e manutenção da arborização viária, de praças, parques e áreas verdes especiais. Contribui ainda com técnicas para a produção de mudas, plantio, proteção e prevenção de riscos e conservação do patrimônio arbóreo.

Este Guia é parte complementar da legislação de arborização urbana no município e por isso não pode ser considerado de maneira isolada e encerra-se com a indicação de espécies adequadas e recomendações gerais quanto à arborização, a qual deve ser compreendida como um processo contínuo e sempre conduzido por profissionais devidamente capacitados. As informações e dados coletados somam os esforços de técnicos da SEMAM e da FERMA Engenharia.

A Prefeitura de Linhares com este guia pretende contribuir cada vez mais para tornar a cidade sustentável. Assim, estudando e investindo na arborização do município, teremos a médio e longo prazo uma floresta urbana estabelecida, que determinará uma melhoria qualidade atmosférica, reduzindo as temperaturas extremas, regulando a umidade do ar, enriquecendo a paisagem urbana e melhorando o conforto ambiental e a qualidade de vida da população. Dentro deste foco ambiental a Cidade de Linhares através da SEMAM publica sua primeira versão do Guia de Arborização Urbana de Linhares.

Prefeitura de Linhares - 2019

1





O verde das águas, o verde das plantas, esse é o lugar onde minha alma descansa (1delmario Macedo).





2 INTRODUÇÃO

O aumento da concentração populacional e a intensa expansão das áreas urbanas sobre ecossistemas naturais fizeram com que a conservação de áreas verdes públicas e privadas se tornou prioridade para as administrações municipais. Atualmente esta conservação esta voltada à concessão de estímulos e vantagens a proprietários particulares, em função da existência de áreas verdes em seus imóveis, como moeda de troca pelos serviços ambientais por eles disponibilizados e para que não sucumba aos atrativos financeiros da construção civil. Desta forma, ações da administração municipal voltadas a valorização econômica e ambiental das áreas verdes urbanas, principalmente privadas, suportadas em legislação própria, a médio e a longo podem determinar ganhos significativos para a cidade.

A vegetação urbana é composta por elementos arbóreos que dependendo do número, localização e porte dos indivíduos, podem desempenhar funções diferenciadas. Engloba toda a vegetação lenhosa integrante da arborização do sistema viário, dos jardins particulares, praças, parques, largos, clubes, indústrias, entre outros.

A arborização de ruas e avenidas além de ser elemento muito significativo para as áreas verdes urbanas é fundamental em qualquer Plano Diretor de gestão da cidade, sendo neste Guia, prioridade de análise e desenvolvimento.

As árvores nas cidades oferecem uma série de serviços ambientais à população uma vez que além de contribuir para o conforto ambiental também determinam a melhoria da qualidade da paisagem urbana. São serviços decorrentes das características naturais dos elementos arbóreos: a sombra determinando o conforto térmico e auxiliando na regulação climática, a umidade decorrente da evapotranspiração condicionando a melhora da qualidade do ar através da contenção de particulados e alguns poluentes, a melhoria da paisagem urbana através da diversidade morfológica das copas, galhos folhas e flores. Também proporciona o chamado bem estar psicológico vinculado a proximidade e recreação junto à natureza, como também a diminuição de correntes de ar e ventos, a redução da propagação de ruídos atenuando a poluição sonora, a redução do impacto da água da chuva com o retardamento do escorrimento superficial, além do incremento da absorção dos raios solares e fornecimento de abrigo para a fauna residente, principalmente as aves.

A melhoria da qualidade de vida nos espaços urbanos faz com que a arborização urbana se constitua num agente modificador e controlador do meio, principalmente minimizando as condições adversas da cidade. Neste sentido, o Guia de Arborização Urbana de Linhares se inclui nesta carência, fornecendo critérios e métodos para o incremento e melhoria das áreas verdes em Linhares.



3 A HISTÓRIA DE LINHARES

Linhares originou-se a partir de fatos histórico que iniciaram em 1800 com a vigilância ao tráfico de ouro através do Rio Doce que deu origem ao Povoado de Coutins, onde, nesta época foi implantado o Quartel Militar, com o mesmo nome, que fazia a proteção da navegação no rio. Os índios do grupo Botocudos, nação Gês ou Tapuias, primeiros donos da terra, resistiam tenazmente a qualquer colonização branca na área e assim o fizeram, até que foram dizimados totalmente.

Naquela época toda a região onde hoje se insere o município era coberta pela Mata Atlântica, que aos poucos, e no decorrer de um século, foi devastada dando lugar a povoamentos, pastoreio e agricultura. O primeiro povoado foi inteiramente destruído por ataques dos índios botocudos. Em 1809, outro povoado foi levantado no mesmo lugar, recebendo o nome de Linhares, em homenagem a D. Rodrigo de Souza Coutinho Teixeira de Andrade Barbosa, o Conde de Linhares. O povoado ficava situado num platô em forma de meia-lua, às margens do Rio Doce. No leste e no oeste do povoado ficavam situados dois quartéis militares para avisar a população de ataques dos indígenas: um quartel estava situado onde hoje é o Bairro Aviso (daí o nome). O outro se localizava nas proximidades de onde fica hoje o Colégio Estadual.

O povoado foi construído em volta de uma praça quadrada (atual Praça 22 de Agosto), que guarda até hoje seu traçado original. Nessa praça que os índios dançavam e cantavam no passado. Em abril de 1833, em execução a uma Provisão de Paço Imperial, o Povoado é elevado a condição de VILA, sendo sede do município do mesmo nome - Linhares - sob a proteção de N. S. da Conceição. Provisão de Paço corresponde, hoje, a um decreto do Presidente da República. Em 22 de Agosto do mesmo ano, realizou-se a primeira sessão solene da Câmara de Vereadores do Município de Linhares, dando "início a sua vida político - administrativa". Nessa época, o Brasil era Império, o Espírito Santo uma Província, e era Vila, a sede dos municípios; não existindo Prefeito, os municípios eram administrados pela Câmara de Vereadores (Prefeitura Municipal de Linhares, 2018).

O território do município de Linhares abrangia os que são hoje os municípios de Linhares, Rio Bananal, Colatina, Baixo Guandu, Pancas, São Gabriel da Palha, Sooretama e partes de Ibiraçu, Santa Tereza e Itaguaçu.

No final do século XIX, a Vila de Linhares entra em decadência e o povoado de Colatina, que pertencia ao município de Linhares, conhece rápido crescimento graças à colonização italiana com o plantio de café e a inauguração dos trilhos da Estrada de Ferro Vitória - Minas. Assim, por decreto de 30 de dezembro de 1921, ficou criado o município de



Colatina, englobando a vila e o antigo município de Linhares. Em 1930, começam a chegar a Linhares os trabalhos de abertura de uma estrada, ligando-a a Vitória, para o sul e depois, ao norte, até São Mateus. Este fato, somado ao trabalho de Linharenses junto ao Governo do Estado, faz com que a situação se transforme. No dia 31 de dezembro de 1943, por decisão do Governo do Estado, o município de Linhares foi restabelecido e desligado do município de Colatina, com seu primeiro prefeito nomeado: Dr. Roberto Calmon. A partir de 1943, a escalada do desenvolvimento de Linhares não é mais detida (Prefeitura Municipal de Linhares, 2018).

O Município de Linhares localiza-se na porção norte do Estado do Espirito Santo, região Sudeste do Brasil, a uma latitude de 19°23'28" Sul e longitude de 40°04'20" Oeste, com altitude de 33 m. Sua população era de 141.306 pessoas em 2010 (último censo). Atualmente é estimada em 170.364 pessoas numa área territorial de 3.496,559 km², com uma densidade demografia de aproximadamente 40,33 hab./km² e um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM – 2010) de 0.724 (BOM). Ainda de acordo IBGE, em 2010, 71,6% das vias públicas eram arborizadas.

3.1 ARBORIZAÇÃO EM LINHARES

Como qualquer cidade brasileira, Linhares desenvolveu-se em área preteritamente coberta por floresta nativa, neste caso Floresta Atlântica, que, ao longo do tempo, foi e continua sendo substituída pela ocupação urbana. De uma maneira geral esta ocupação transformou os ambientes naturais em áreas urbanas e periurbanas, as quais, agora determinam impactos ambientais e sociais, principalmente aqueles ligados a impermeabilização do solo e a consequente acumulação de água em épocas de intensa precipitação e mais recentemente o desconforto térmico.

Apesar da afirmação do IBGE sobre a significativa arborização viária de Linhares, o que se constata é a concentração de vias arborizadas, principalmente na região central da sede e bairros do entorno, principalmente nas avenidas com canteiros centrais ou mesmo vias paralelas secundárias (marginais), que abrigam passeios e até calçadas com dimensões razoáveis.

A sede urbana de Linhares possui 25 Bairros, com um total de 753 ruas na seguinte distribuição:

BAIRROS	N ^{O.} DE RUAS	BAIRROS	N ^{o.} DE RUAS
NOVA ESPERANÇA	77	CENTRO	24
CANIVETE	67	LAGOA DO MEIO	22
INTERLAGOS	58	BOA VISTA	19
PLANALTO	58	JR MACIEL	19



BAIRROS	N ^{O.} DE RUAS	BAIRROS	N ^{o.} DE RUAS
NOVO HORIZONTE	47	LINHARES V	18
AVISO	42	ARAÇÁ	17
SANTA CRUZ	40	COLINA	16
JARDIM LAGUNA	38	NOSSA SENHORA CONCEIÇÃO	15
PALMITAL	38	SHELL	15
JUPARANÃ	33	NOVA BETÂNIA	7
TRÊS BARRAS	33	MOVELEIRO	6
MOVELAR	32	AEROPORTO	2
SÃO JOSÉ	26	Totais 25 Bairros	769 ruas

A Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR 101) foi contabilizada uma vez para cada bairro de sua intersecção. AEROPORTO, ARAÇÁ, AVISO, CANIVETE, CENTRO, COLINA, LAGOA DO MEIO, MOVELÁR, NOSSA SENHORA CONCEIÇÃO, NOVA BETÂNIA, NOVO HORIZONTE, PALMITAL, PLANALTO, SANTA CRUZ, SHELL e TRÊS BARRAS.

Nesse contexto a cidade de Linhares não apresenta uma arborização viária significativa, sendo que somente um universo de 30 ruas e avenidas (4%) da sede apresenta árvores efetivamente integrantes de um sistema de plantio planejado e com algum padrão de distribuição, distâncias, espécies e continuidade. Os bairros que abrigam estas ruas são: Centro, Nossa Senhora da Conceição, Shell, Interlagos e Aviso. Acompanhando estes números, das 753 ruas da cidade de Linhares, 596 apresentam algum tipo de arborização em pelo menos um lado da via, mas não de forma contínua e com padrões de plantio (ocorrências em algumas quadras ou até mesmo esparsas), sendo que 157 ruas não apresentam nenhuma arborização, nos bairros, Nova Esperança, Palmital, Santa Cruz, Novo Horizonte.

Durante o diagnóstico da arborização viária de Linhares foram avaliadas 973 ruas, sendo 769 na sede do município e 204 ruas nas áreas de expansão e distritos (Bebedouro, Desengano, Guaxe, Japira, Farias, Pontal do Ipiranga, Povoação, Quartel, Regência e São Rafael).





Oitis (Lincania tomentosa)d a Av. João Felipe Calmon

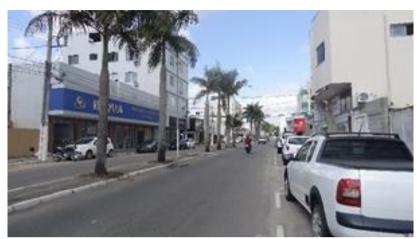


Palmeiras-reais (Roystonea oleracea) da Av. Prefeito Pref. Samuel Batista Cruz



Sibipirunas (Caesalpinia pluviosa) da Av. Prefeito Pref. Samuel Batista Cruz





Palmeiras-imperiais (Roystonea oleracea) no canteiro central da Av. Rufino de Carvalho

Agrupando as ocorrências por ordem de frequência e abundância, as famílias e espécies arbóreas mais significativas na arborização viária de Linhares, em ordem decrescente foram as seguintes:

- O grupo com maior número de registros inclui as famílias Fabaceae, Anacardiaceae, Myrtaceae, Chrysobalanaceae e Arecaceae. Os 343 registros da família Chrysobalanaceae, dizem respeito a apenas uma espécie (oiti *Licania tomentosa*). Nos demais registro deste grupo, notada significância também se dá as espécies nativas das famílias Fabaceae (330 registros pata-de-vaca *Bauhinia variegata* e *Bauhinia forficata*), Anacardiaceae (317 registros aroeira-pimenteira *Schinus terebinthifolius*) Arecaceae (181 registros palmeira-imperial *Roystonea oleracea*) Myrtaceae (164 registros murta *Myrtus* sp).
- Apesar de terem sido registradas 101 espécies na cidade destas apenas 44 são nativas (43%) sendo as demais exóticas, com razoável representatividade na arborização da cidade.
- Na arborização viária de Linhares e distritos predomina a utilização do oiti (*Licania tomentosa*) em pelo menos 44,60% das ruas. Seguem-se as patas-de-vaca (*Bauhinia* sp.) em 43% das ruas, as aroeiras-pimenteiras (*Schinus terebinthifolius*) em 42% das ruas e a palmeira-imperial (*Roystonea oleracea*) em 24% das ruas. Cabe salientar que estas ocorrências não são exclusivas, ou seja, estas espécies ocorrem em conjunto numa mesma rua. Trata-se efetivamente de registros.
- Entre as espécies exóticas mais frequentes, predominam significativamente nas ruas de Linhares as palmeiras-reais - Roystonea oleracea (181 ruas), as mangueiras -Mangifera indica (132 ruas), as espirradeiras - Nerium oleander (109 ruas), a árvoreda-china - Koelreuteria bipinnata (103 ruas), o chapéu-mexicano - Terminalia catappa



(88 ruas), o jambo-roxo – *Syzygium* sp., os ficus (*Ficus* sp.) leucenas - *Leucaena leucocephala*, os flamboyants - *Delonix regia*, o sobreiro-da-Jamaica ou árvore-dachuva - *Samanea saman* entre outras. Há que se ressaltar significativo uso de mangueiras na arborização da cidade.

- A utilização da palmeira-real (Roystonea oleracea) e dos jerivás (Syagrus romanzoffiana) e de outras espécies de palmeiras predominou em algumas avenidas com canteiro central, mas sempre acompanhados pelas sibipirunas, e algumas mangueiras.
- No que diz respeito à infraestrutura de calçadas para abrigar uma arborização com os padrões mínimos de largura recomendados tem-se os seguintes dados: 450 ruas apresentam largura da calçada maior que 1,50 m, enquanto 94 ruas possuem calçadas abaixo do recomendado (Bairros Canivete, Juparanã e Jardim Laguna principalmente). Há ainda que se considerar que 148 ruas não apresentam calçadas em nenhum dos lados da rua, destacando-se os bairros Planalto, Canivete/Moveleiro, Três Barras e São José.
- As árvores de pequeno porte (até 5 metros) representam 55% dos padrões de altura ocorrentes em todos os Bairros e ruas de Linhares com um total de 418 ruas, e altura média de 3,29 m.
- Já as árvores de médio porte (entre 5,0 e 8 metros) representam 13 % dos padrões de altura ocorrentes em todos os bairros e ruas de Linhares com um total de 98 ruas, e altura média de 6,58 m.
- Para as árvores de grande porte (> 8,0 m), representam 1,2 dos padrões de altura ocorrentes em todos os bairros e ruas de Linhares com um total de 9 ruas, e altura média de 8,8 m onde predominam os oitis.

A localização da fiação aérea nas ruas de Linhares varia nos lados e nas vias. Foram constatadas as seguintes distribuições:

- 330 ruas com fiação no lado com numeração par;
- 294 ruas com fiação no lado com numeração ímpar;
- 11 ruas com fiação em ambos os lados.
- 115 ruas não definido

A partir destas constatações procedeu-se a avaliação do atingimento das fiações, em qualquer lado das vias diagnosticadas, com os seguintes resultados:

 177 ruas em 22 bairros apresentam árvores com atingimento da fiação aérea com especial atenção para os bairros Interlagos e Aviso.



Também foram constatadas ações de poda leve em 366 ruas e de poda pesada ou drástica em 46 ruas da cidade (9%) o que demonstra uma atividade pouco significativa deste tipo de intervenção. Os bairros Centro, Interlagos e Lagoa do Meio foram os que mais apresentaram intervenções deste tipo.



Aprendamos a paciência porque nem todas as árvores florescem na primavera (David Bittencourt).

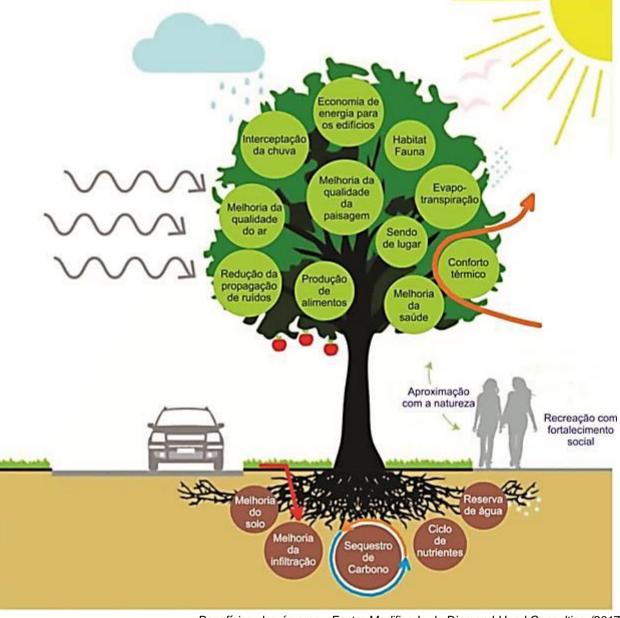




4 PORQUE ARBORIZAR

4.1 BENEFÍCIOS DAS ÁRVORES

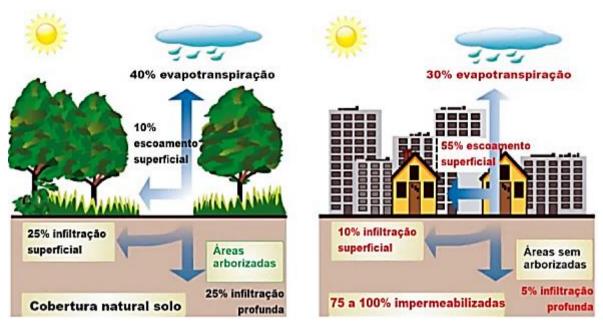
As árvores nas cidades oferecem serviços ambientais importantíssimos para os habitantes e para ambiente urbano, muito além da melhoria da qualidade da paisagem e também muito além dos custos de implantação e manutenção de um sistema municipal de áreas verdes. Esses benefícios estendem-se desde o conforto térmico e bem estar psicológico dos seres humanos até a prestação de serviços ambientais indispensáveis à regulação do ecossistema urbano, a saber:



Benefícios das árvores - Fonte: Modificado de Diamond Head Consulting (2017)



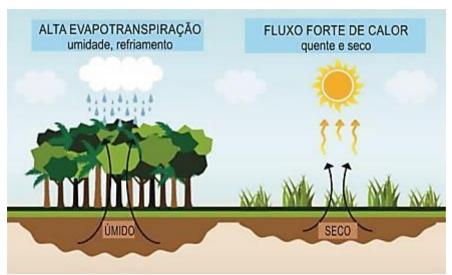
Atuam na conservação e proteção da permeabilidade do solo urbano diminuindo a ocorrência de enchentes, a velocidade das águas superficiais (enxurradas), a ocorrência de erosões, e, inclusive, acidentes em vias urbanas. As copas das árvores retêm a água das chuvas, diminuindo a energia de impacto direto da gota sobre solo. As folhas, galhos promovem também a retenção temporária de água, constituido-se num reservatório hídrico natural. Estima-se que em solos com cobertura vegetal a infiltração chega a ser 40 vezes maior do que em solos descobertos.



Infiltração da chuva com e sem árvores - Fonte: Modificado de Natural & impervious cover diagrams, urban runoff EPA, 2018.

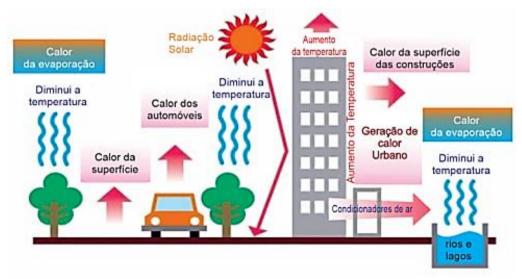
Controlam a temperatura e a umidade do ar determinando o conforto térmico na cidade. Moderam os extremos climáticos dos grandes centros urbanos. A umidade que evapora da planta diminui ou estabiliza a temperatura, colaborando com a manutenção da umidade relativa "uma árvore isolada pode transpirar aproximadamente 400 litros de água por dia, equivalendo-se a 5 aparelhos de ar-condicionado ..." (PAIVA & GONÇALVES, 2002). Além disso, estudos mostram que a temperatura embaixo de uma árvore ou sobre uma área com vegetação pode ser até 6°C menor do que a exposta ao sol.





Temperatura e umidade do ar com e sem vegetação - Fonte: Modificado de Yale Environment 360, deforestation affecting global water cycles, 2018.

A vegetação propicia resfriamento passivo em uma edificação por meio do sombreamento e da evapotranspiração. A vegetação tem um comportamento seletivo para com os diferentes comprimentos de onda, pois absorve cerca de 90% da radiação visível e 60% da infravermelha. Assim, através da arborização, tem-se uma atenuação da radiação de onda curta, evitando os efeitos de ofuscamento e reverberações em virtude do contraste sombra/sol. A ilustração a seguir demostra a atenuação das ilhas de calor com a presença de vegetação.

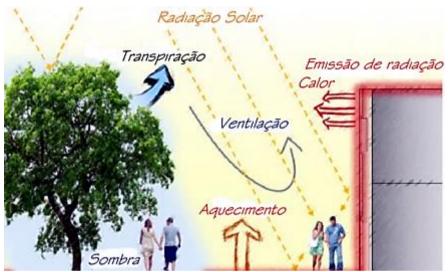


Ilhas de Calor – atenuação Fonte: Modificado de comfortfutures.com/urban-heat-island-effect, 2018.

Em relação à radiação emitida pelas estruturas construídas, há uma redução no aquecimento das superfícies e, consequentemente, do calor emitido por estas. Então,



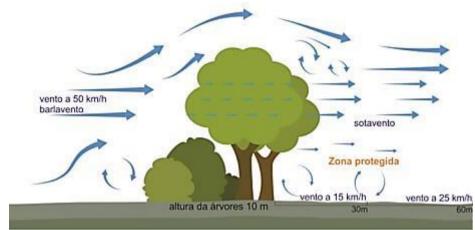
em função das sombras decorrentes da arborização ocorre a atenuação dos raios solares, o que diminui o tempo de exposição de pessoas e infraestrutura construída, contribuído para a proteção e conservação da saúde e patrimônio urbano. Desta forma a arborização urbana pode influenciar na redução de gastos com saúde e manutenções de equipamentos públicos. A ilustração a seguir mostra influência da vegetação na emissão de calor (radiação) de retorno.



Efeito da sombra das árvores na emissão de calor - Fonte: Modificado de weather sensitive cities. Guidelines for optimised tree placement, Trees for a Cool City, 2018.

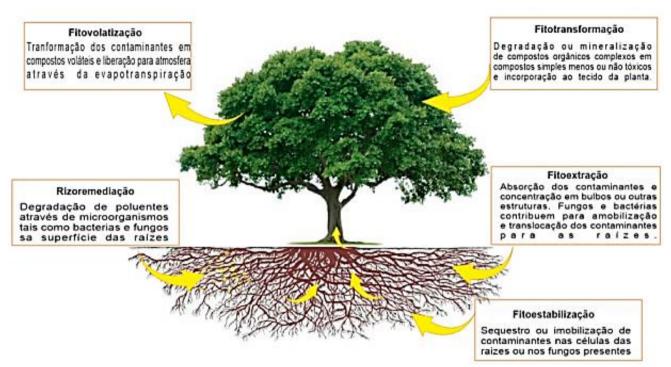
As árvores, como barreiras vegetais contra ventos (quebra-ventos), exercendo um papel de proteção, diminuindo a velocidade e alterando a direção ou a passagem de correntes de ar de intensa velocidade. Neste sentido podem determina a obstrução, deflexão, condução ou filtragem (poeira) do fluxo de ar, e se arranjadas adequadamente pode proteger as construções ou direcionar a passagem áreas de escape. Desta forma protegem construções, rodovias, e outras estruturas construídas. Nas estações frias podem bloquear ventos e nas épocas mais quentes direcionar a entrada de correntes mais refrescantes. Por outro lado quando não sadias ou mesmo velhas, nas ventanias, podem cair e causarem danos ao patrimônio público e privado. O manejo adequado da arborização urbana (pode, corte e substituição) pode mitigar e previr as quedas de árvores no ambiente urbano. A ilustração a seguir mostra a efetividade da vegetação na atenuação e redirecionamento do vento.





Atenuação da intensidade e direção dos ventos na presença de árvores - Fonte: Modificado de Coed Cymru Welsh woodlands e Timber, Farm Shelterbelts 2018.

Reduzem a poluição e melhoram a qualidade do ar: as folhas conseguem absorver mais da metade do material particulado presente na atmosfera, principal responsável pela poluição do ar nos grandes centros urbanos. Estima-se que ruas arborizadas podem apresentar cerca de 25% menos poeira do que vias sem a presença vegetação. Estudos demonstraram que uma árvore adulta pode filtrar 27 kg de poluentes do ar em um ano. Os poluentes são absorvidos através de poros presentes na parte inferior da folha, e os converte em compostos menos perigosos, ou seja, são fixados na planta (fitoremediação). Desta forma, a menor concentração de material particulado na atmosfera, diminui os riscos de doenças cardiorrespiratórias, alergias, stress e até ansiedade. As plantas contribuem para a despoluição do ar através dos mecanismos de oxigenação, diluição, absorção e adsorção (PAIVA & GONÇALVES, 2002) com os processos gerais descritos na ilustração a seguir:



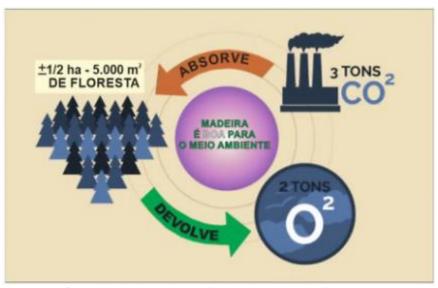
As árvores e sua atuação da redução da poluição atmosférica — Fonte: Modificado de Agronomy, 2016 (F. Rohrbacher e M. St-Arnaud).

Sequestram e armazenam carbono da atmosfera e do solo em seus tecidos e estruturas, através da fotossíntese. A forma mais comum de sequestro de carbono é naturalmente realizada pelas árvores e florestas. Durante o crescimento, as árvores necessitam uma grande quantidade carbono para seu desenvolvimento e para tanto retiram parte disso do gás carbônico atmosférico, reduzindo significativamente a concentração de CO₂ (dióxido de carbono) do ar. Exemplos das quantidades de carbono armazenadas (toneladas de carbono por hectare) para árvores caraterísticas da Floresta Atlântica, estão apresentados na ilustração a seguir:



Quantidades de carbono armazenadas nas partes da árvore – Fonte: Modificado de ACCT - Association Community Carbon Trees, soil carbon sequestration diagram 2018.

Estima-se que um hectare de floresta (10.000 m²) em crescimento utiliza entre 150 e 200 toneladas de carbono. Sendo assim, o plantio de árvores, de uma forma ou de outra, sempre pode contribuir para redução de gases poluentes na atmosfera, principalmente nas cidades.



Quantidade de carbono fixador hectares de floresta – Fonte: Pioneer Log Homes of BC sustainability. 2013.



Podem atuar como corredores verdes "ecológicos" que favorecem a conexão entre áreas verdes maiores ou mesmo entre praças, parques de lazer, rios urbanos, etc., principalmente para as aves urbanas. Para que isto ocorra, a arborização viária, ou de praças e parques devem se conectar em suas extremidades e apresentarem uma vegetação com porte, continuidade, distanciamento e cobertura (copas) significativas, viabilizando interação entre os elementos espaciais, biológicos e humanos, que auxiliam no controle e gerenciamento das águas, proporcionam oportunidades de recreação, fortalecem a coesão comunitária e cultural, criam identidade, abrigam a circulação da vida silvestre, criam rotas de dispersão e finalmente diminuindo o isolamento entre fragmentos.



Rua Gonçalo de Carvalho, Porto Alegre (Foto: Ricardo Stricher / PMPA)



Rua Pres. Getúlio Vargas, Curitiba (Foto: Will Kamiji).







Av. Pref. Samuel Batista Cruz, Linhares (Fonte, FERMA Engenharia, 2018).

Como as calçadas e canteiros centrais são lineares e estreitos, poucas espécies são adaptadas aos mesmos. Neste sentido sobressaem-se, espécies generalistas e geralmente exóticas e até invasoras. Por isso a função de habitat não é prioritária, pois sua função principal é atuar como um indutor de continuidade e circulação. Outras funções principais destacam-se linearidade, conectividade, multifuncionalidade e desenvolvimento sustentável. As ilustrações a seguir mostram exemplos de corredores verdes, em cidades brasileiras, decorrentes da arborização viária.





O vento é sempre o mesmo, mas sua resposta é diferente em cada folha. Somente a árvore seca fica imóvel entre borboletas e pássaros. (Cecília Meireles).





5 PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO

A cidade é responsável pelo adequado manejo e proteção da arborização urbana e áreas verdes especiais. Neste sentido o adequado planejamento das ações voltadas aos dimensionamentos e quantificação das espécies, dos locais e procedimentos de plantio bem como das atividades de conservação e proteção das árvores e espaços verdes são fundamentais para sua preservação e conservação.

5.1 CARACTERÍSTICAS DOS LOCAIS DE PLANTIO

O espaço disponível nos locais para o plantio de árvores de ser avaliado para que se sejam atendidas as condições mínimas para a sobrevivência das árvores e sua convivência com os pedestres e equipamentos urbanos. Neste sentido, além de uma largura mínima de 2,0 m de calçadas e as distâncias mínimas dos citados equipamentos, há que se considerar o porte das espécies vegetais pretendidas, assim como a largura mínima de 1,20 m para os pedestres.

5.1.1 LARGURA DAS CALÇADAS

A função primordial das calçadas é o deslocamento seguro de pedestres e o aporte de equipamentos e mobiliários urbanos, tais como postes, bocas-de-lobo, placas de transito e fiação elétrica, drenagem de águas pluviais, rede coletora de esgotos e arborização viária.

Infelizmente em Linhares, muitas ruas não apresentam calçadas com larguras recomendáveis para abrigar uma arborização adequada (mínimo de 2,00 m – ideal, 2,50 m ou mais). De uma forma geral as seguintes recomendações devem ser analisadas quando do dimensionamento de novas calçadas ou mesmo adequação das existentes, geralmente com dimensões menores das recomendadas:

- Dimensionar o acesso necessário para pessoas com deficiências e acesso a usos adjacentes e paradas de trânsito;
- Adequar as calçadas os níveis esperados de atividade de pedestres;
- Nas ruas com volumes significativos de pedestres, a zona de passagem deve ser proporcionalmente mais larga;
- Onde houver tráfego significativo de veículos e uma necessidade de espaço de pedestres, ou um desejo de criar um caráter de espaço público ou área de plantio significativa, as calçadas devem ser proporcionalmente mais amplas.
- Nas ruas comerciais, onde há um desejo de incentivar lugares ao ar livre, a zona de fachada deve ser proporcionalmente mais ampla.

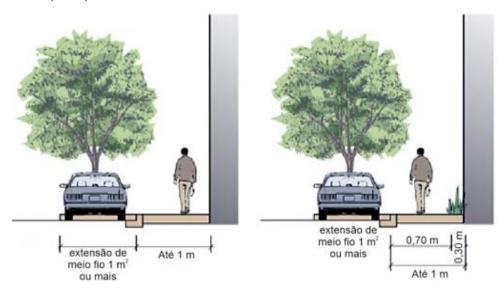


Outras dimensões, não exatas como as a seguir exemplificadas (maiores que 1 até 2,40 m – já implantadas) e com outras larguras ainda maiores, devem ser consideradas as seguintes proporções (em calçadas maiores as medidas podem ser distribuídas conforme paisagismo pretendido):

- Passeio de pedestres entre 60 e 70% da largura total;
- Canteiro para árvores entre 30 e 40% da largura total.

Os padrões recomendados de dimensões, mesmo os menores, estão mostrados nas ilustrações a seguir:

Caçadas até 1m de largura – para ruas com calçadas já existentes, muito estreitas e sem arborização, recomenda-se a implantação de arborização em uma extensão do meio fio na área de estacionamento de automóveis a cada 16 m (1m² ou mais) com árvores de pequeno porte (4 a 5 m). Alternativamente, a zona de fachada pode ter um paisagismo adjacente deixando 70 cm para pedestres.



Calçadas até 1 m de largura – Arborização em extensões de meio fio. Fonte: Modificado de sfBetter Streets design Guidelines constrained sidewalks. 2018.







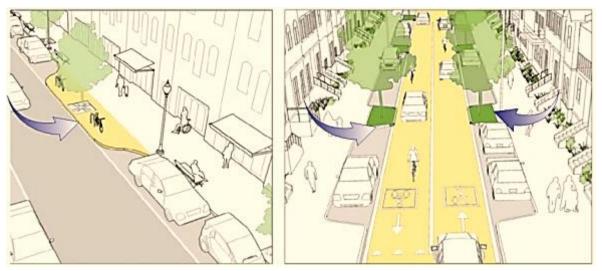
Rua Regência Augusta



Av. São Paulo

Calçadas até 1 m de largura em Linhares com possibilidade de plantio em extensões de meio fio. Fonte: Ferma Engenharia, 2018.





Exemplos de extensões de meio fio - Fonte: Modificado de sfBetter Streets design Guidelines constrained sidewalks. 2018.





Exemplos de extensão de meio fio para arborização em ruas com calçadas estreitas. Fonte: Modificado de stBetterStreets design-Guidelines. City of Palo Alto, 2018.

Outras soluções para calçadas de pequenas dimensões são incentivar o plantio no recuo das propriedades privadas, ou negociar a implantação de calçadas nos terreno privados para que sobrem áreas públicas para o plantio.

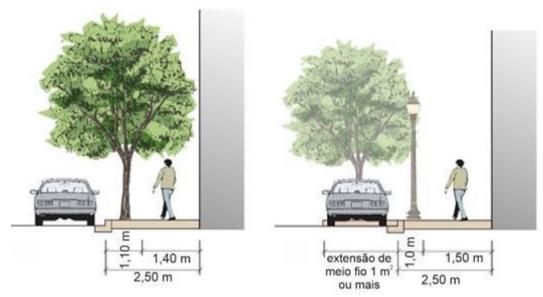
Calçadas de 2,00 m de largura – passeio para pedestre com 0,80m e 0,80m para canteiro com árvores e jardim, 40 cm de afastamento da rua. E casos especiais, 1,40m para pedestres, 0,60m para equipamentos urbanos, e a implantação de arborização em uma extensão do meio fio na área de estacionamento de automóveis a cada 16 m (1m² ou mais). Esta largura é suficiente em ruas residenciais com baixos volumes de pedestres; no entanto, se for fornecida uma área de pedestres de 1,40 m, não haverá espaço suficiente para uma fileira de árvores de rua.





Exemplo de extensão de meio fio para arborização em ruas com calçadas de 2,0 m. Fonte: Modificado de sfBetter Streets design Guidelines constrained sidewalks, 2018.

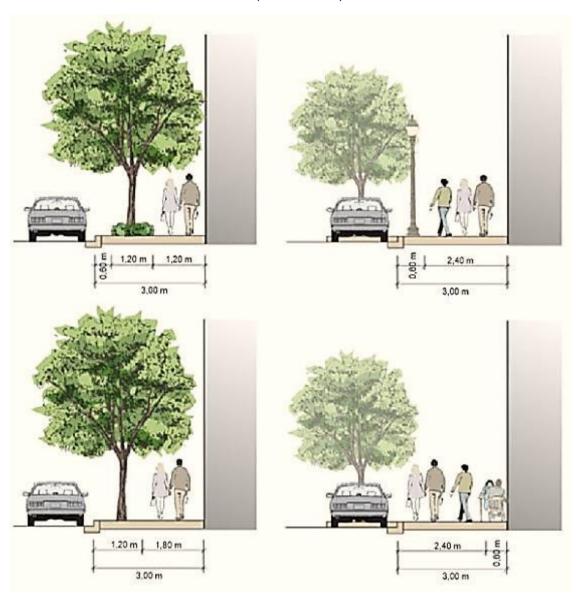
Calçadas de 2,50 m de largura – passeio para pedestre com 1,40m, 1,10m para canteiro e árvores. E casos especiais, 1,0 m para equipamentos urbanos e a implantação de arborização em uma extensão do meio fio na área de estacionamento de automóveis a cada 16 m (1m² ou mais).



Calçadas de 2,50 m - Fonte: Modificado de sfBetter Streets design Guidelines constrained sidewalks. 2018.



Calçadas de 3,00 m de largura – passeio para pedestre com 1,80m, 1,20 para canteiro e árvores. E casos especiais, 060 m para equipamentos urbanos, passeios variando entre 1,80m e 2,40 m e a implantação de arborização em uma extensão do meio fio na área de estacionamento de automóveis a cada 16 m (1m² ou mais).

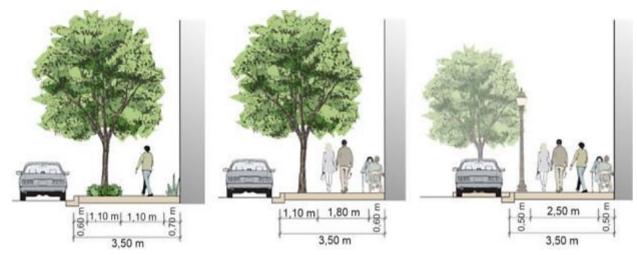


Calçadas de 3,00 m - Fonte: Modificado de sfBetter Streets design Guidelines constrained sidewalks. 2018.

Calçadas de 3,50 m de largura – passeio para pedestre com 1,10 e 1,80m, 1,10 para canteiro e árvores de 50 a 70 cm para uso na divisa predial (jardim, lazer). Em casos especiais, 0,50 m para equipamentos urbanos, passeio variando com 2,50 m e a implantação de arborização em uma extensão do meio fio na área de estacionamento de automóveis a cada 16



m (1m² ou mais). Nas ruas comerciais, onde há um desejo de incentivar lugares ao ar livre, a zona próxima as divisas das atividades deve ser proporcionalmente mais ampla.



Calçadas de 3,50 m - Fonte: Modificado de National Association of City Trasnportation Officials, 2018.

5.1.2 CANTEIROS CENTRAIS

O canteiro central é a parte da via que separa as direções opostas da pista, ou as faixas locais das faixas de circulação. Podem estar rebaixados ou mais altos em relação à superfície da rua. Geralmente são lineares e contínuos. Podem proporcionar espaço para localizar recursos de segurança e dispositivos de controle de tráfego, ilhas de proteção para pedestres, outras instalações de controle, paisagismo e manejo de águas pluviais. Podem ainda proporcionar um efeito calmante e estético, mas a simples presença de canteiros centrais contínuos também pode causar um aumento na velocidade do veículo, reduzindo os obstáculos entre as direções opostas do tráfego. Na realidade são definidos pelo código de trânsito brasileiro como obstáculos físicos construídos para separar duas ou mais pistas de rolamento. Sua área maior é permeável e a impermeabilização com passagens ocorre apenas em locais para a passagem de pedestres e sinalização viária.

Podem ainda atuar como corredores verdes que favorecem a conexão entre áreas verdes maiores ou mesmo entre praças, parques de lazer, rios urbanos, etc., e, nesse caso, todo o canteiro deve ser considerado área permeável e a cimentação somente estará presente em locais essenciais, como a passagem de pedestres e sinalização.

Muito importante é a escolha das espécies a serem utilizadas nos canteiros centrais, principalmente em relação ás dimensões e forma das copas e a capacidade de suporte de manejo dos indivíduos. Desta forma deve-se dar prioridade para espécies com copa colunar e com ramificações cima de 4,5 m. Os canteiros centrais quase sempre ocorrem em vias com grande circulação de veículos e geralmente com transporte coletivo, inclusive veículos de carga



pesada. Sendo assim, nos canteiros centrais a utilização de espécies de médio e "grande porte" é aceitável, desde que corretamente manejadas (cuidados, podas, etc.) Não é recomendada a utilização de frutíferas nestas áreas em função da intensa circulação de veículos.



Exemplo de dimensões e conformação de Canteiro Central na Av. Filogônio Peixoto e Av. Rufino de Carvalho, em Linhares, região com oitis. Fonte: Modificado de National Association of City Trasnportation Officials, Ferma Engenharia, 2018.







Exemplo de dimensões e conformação de Canteiro Central duplo na Av. Pref. Manoel Batista Cruz (BR 101) em Linhares. Fonte: Modificado de National Association of City Trasnportation Officials, Ferma Engenharia, 2018.



5.1.3 ROTATÓRIAS

O plantio de árvores e arbustos em rotatórias muitas vezes não é recomendado em função de obstruírem a visibilidade dos motoristas. Mesmo assim, com adequada escolha das espécies e o emprego de tratos adequados, o paisagismo destes locais pode torná-los mais atrativos. Neste sentido devem-se considerar os seguintes aspectos:

- Reduzir a introdução de perigos na interseção, tais como árvores baixas ou com troncos largos, arbustos de grandes dimensões, postes, paredes, estátuas ou grandes rochas;
- Evitar obstruir a visibilidade dos veículos que entram e saem da rotatória;
- Desencorajar a utilização destas áreas por pedestres:
- Muros de pedra baixos e gramíneas ornamentais de baixa manutenção são elementos de design apropriados. As plantações de árvores podem ser incorporadas para proporcionar quebras naturais no horizonte somente à medida que os condutores se aproximam da intersecção, ainda nas vias de acesso.

Paisagismo nas bordas de acesso a uma rotatória pode aumentar a segurança, auxiliando na intersecção de um ponto focal e reduzindo a percepção de uma alta velocidade através movimento de tráfego. Um programa de manutenção deve ser considerado no projeto da paisagem de uma rotatória. Acordos formais podem ser atingidos com grupos cívicos locais e empresas locais para manutenção, sempre que possível. Neste sentido as responsabilidades devem ser consideradas por escrito. Onde não há houver interesse na manutenção das melhorias propostas, o projeto paisagístico deve consistir de materiais e plantas simples ou itens que exigem pouca ou nenhuma manutenção.











Rotatórias e contornos sempre com visibilidade para os veículos – intersecção Av. Prefeito Samuel Batista Cruz, Av. João Felipe Calmon, Saída BR 101 e Av. Filogônio Peixoto, Fonte: Community Plan, City of Dublin, Ferma Engenharia, 2018.



"as adversidades da vida apenas fortalecem as raízes e jamais derrubam as árvores" (Silvio Cesar de Oliveira)





5.1.4 PRACAS

De acordo Silva (2008) a finalidade das praças não é para a circulação e deslocamento, mas sim para atividades mais solenes, tais como reuniões religiosas, cívicas, políticas e recreativas, atividades de comércio, como feiras e mercados. Desta forma a função da praça está mais voltada para a permanência, o lazer e atividades cívico-religiosas. A praça somente pode ser considerada uma área verde urbana quando possuir árvores e o que define a praça são as atividades nela desenvolvidas. Sendo assim em sua área admite-se edificações institucionais, como igreja, fórum, câmaras legislativas, palácios governamentais e outros. Também embeleza a cidade, por seus aspectos ornamentais, tanto que sempre foi da tradição construírem-se, nas margens das praças edifícios mais representativo. Como citado no início deste Guia, os benefícios advindos da arborização e áreas verdes podem efetivamente ser intensamente mais sentidos nas praças em função da possibilidade da maior concentração e adensamento da vegetação (sombra, qualidade do ar, temperatura agradável, bem estra, lazer, etc.).

De uma forma geral, além das questões ambientais envolvidas na arborização das praças, e as tendências mais atuais que priorizam a utilização quase que exclusiva de vegetação nativa nas mesmas, também é um fator muito relevante à qualidade e diversidade da paisagem que se pretende. Desta forma, a qualidade a paisagem nas praças deve sempre ser prioridade nos projetos de implantação ou mesmo readequação das existentes.

Desta forma, os seguintes princípios técnicos devem ser considerados:

- Uma análise completa do local informa o que você tem que ser trabalhado (topografia, drenagens, estruturas construídas, fossa séptica, linhas de esgoto ou linhas de energia, etc.);
- Depois de conhecer os atributos físicos do seu site, pode-se determinar e priorizar a paisagem pretendida;
- Todas as praças exigem manutenção demandando tempo e dinheiro para isso. Desta forma esta também é uma decisão no projeto, a exemplo:
 - √ Áreas de gramado com ângulos muito acentuados são de difícil manutenção;
 - Utilizar árvores e outros vegetais perenes que exigem menos manutenções.
- A praça é composta de áreas que são usados para finalidades diferentes. Cada um deve ser considerado para atender às necessidades e criar um mosaico de ofertas;



 Como o usuário vê a praça da rua, dependerá da criação de um visual atraente e convidativo. Sendo assim uma ou várias entradas atraentes ou passagens para o interior da praça são fundamentais.



Exemplos de diagramas funcionais aplicados a praças , Fonte: modificado de Spatial Design in Landscaping Plans, hug-fu modern house plan 2014.

 A criação de diagramas funcionais, de composição espacial e design, é fundamental no planejamento construção ou mesmo readequação de praças:



Exemplos de diagramas espaciais aplicados a praças Fonte: modificado de Spatial Design in Landscaping, & Willoughby Square Park - 2018.



- Plantar as árvores pelo menos 6 a 10 m das estruturas construídas e entre 2 a 4 metros das calçadas e passeios, considerando ainda o tamanho da árvore (ver distâncias de mobiliário urbano):
- Não plantar árvores em linhas retas, o espaçamento natural é preferível;
- Considerar sempre a maior diversidade possível de espécies, preferencialmente nativas;
- Considerar as quantidades, tamanhos e locais de plantio das árvores, arbustos e outras, referendando-as como nomes comuns e científicos;
- Considerar a rapidez de crescimento das espécies no planejamento da praça.
 Indivíduos maiores garantem um resultado mais efetivo;
- Reservar uma porcentagem significativa da área para espaços abertos (gramados);
- Contabilizar a ocorrência de bosques nativos, bem como paisagens naturais significativas na área do projeto com área da praça;
- Objetivar o plantio de pelo menos 20 árvores/100 m² com DAP (diâmetro do caule na altura do peito) mínimo entre 10 e 15 cm (altura mínima >= 2,0 m), sendo pelo menos 70% com folhas perenes (sombra);
- As árvores serão dispostas em espaçamentos iguais ou superior ao diâmetro da copa para que não ocorra concorrência por luz. A área coberta pelo dossel será de no mínimo 60% da área total da praça, sendo o solo nesta área permeável.
- Os plantios não devem ser efetivados onde ocorrer drenagem natural, a menos que sejam com a finalidade de recuperação de vegetação ciliar;
- Evitar o plantio de árvores com espinhos e assim como de espécies tóxicas, exóticas ou que comprovadamente sejam causadoras de efeitos nocivos á saúde das pessoas;
- Evitar o plantio de exóticas e invasoras (lista no Anexo I);
 - No caso de frutíferas, mesmo nativas, há que se avaliarem os locais de plantio e as técnicas e prazos de manejos que estas árvores necessitam. Especial atenção deve ser dada ás mangueiras (Mangifera indica), jaqueiras (Artocarpus heterophyllus), abacateiros (Persea americana), frutas-do-conde (Annona sp.), mamoeiros (Carica papaya), jabuticabeiras (Plinia cauliflora), goiabeiras (Pisidium guajava), nespereiras (Eriobotrya japonica), laranjeiras e limoeiros (Cytrus sp.), e outras. Não se recomenda o plantio nas praças (tampouco nas ruas) por uma questão de sanitarismo básico e segurança da população. O lugar para estas árvores é num pomar público ou nos quintais das propriedades.



Projeto 3D da Praça Histórica 22 de Março de Linhares Fonte: Prefeitura Municipal de Linhares - 2018.



Visão panorâmica da Praça 22 de Agosto – Fonte: Prefeitura Municipal de Linhares, ES, 2018.

5.1.5 INFRAESTRUTURA DE ENERGIA ELÉTRICA (FIAÇÃO AÉREA) E AS ÁRVORES URBANAS

Apesar das árvores embelezarem a cidade e oferecerem serviços ambientais preciosos, quando inadequadamente localizadas e apresentarem alturas exageradas podem interferir nas linhas de energia e outros serviços aéreos, tonando-se, além de perigosas, na principal causa de interrupções no fornecimento de energia. Em muitas cidades, e em Linhares inclusive muitas árvores do sistema viário estão localizadas embaixo das linhas de utilidade.

Decorrente de contato dos galhos nos cabos, descargas atmosféricas, queda sobre redes elétricas, ventanias e tempestades, contato com pipas e balões, acidentes e choques de automóveis, vandalismo e acidentes com animais silvestres, os principais transtornos são: rompimento de cabos, interrupção no fornecimento de energia, queima de eletrodomésticos e comprometimento da iluminação pública. Segundo a Rio Grande Energia S.A. – RGE e a Celesc SC., atualmente, cerca de 25% a 40% das interrupções de energia não programadas são causadas por vegetais que caem ou atritam com a rede. Outros 10% são causados por colisões de veículos como carros, caminhões e ônibus.

A poda de árvores é uma das ferramentas usadas para manter a área mais próxima das linhas de transmissão, livre de possíveis contatos e obstruções. Tal corte reduz os benefícios das árvores urbanas, prejudicando seu crescimento e muitas vezes causando danos irreparáveis. O resultado é um sério conflito entre as necessidades espaciais de uma valiosa floresta urbana e as necessidades infraestrutura energéticas e de comunicação para a cidade.







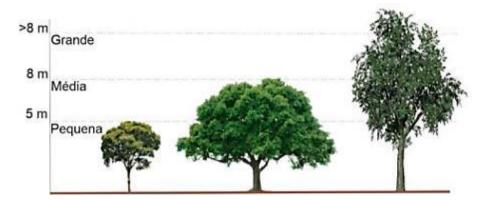
Poda de afastamento da fiação aérea - Fonte: raritan valley tree service, Utility Line Clearance 2018.

Outra questão diz respeito a linhas de energia aéreas ou subterrâneas, sob as calçadas, vias e praças que podem ser comprometidas ao escavar-se para o plantio. Ao preparar um plano de arborização, o mapeamento e localização dos serviços elétricos e outros deve ser prioridade. Neste sentido uma série de procedimentos, normas leis devem nortear as atividades do município e dos cidadãos no que diz respeito a possibilidade de plantio de

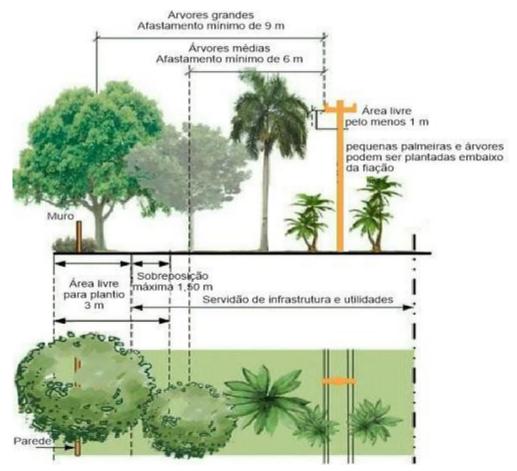


árvores sob sistemas de transmissão de energia e comunicação nas calçadas da cidade, contemplando:

- Estruturação de legislação e normas que proíbam plantios de árvores sob linhas de transmissão pela população, definindo as atribuições da administração municipal neste sentido, inclusive sobre sua atuação junto às concessionárias de distribuição de energia e comunicações:
- Manter um cadastro atualizado das ruas e árvores que causam frequentemente problemas de atingimento da fiação aérea;
- Substituição ou retirada definitiva de árvores potencialmente problemáticas por espécies apropriadas em termo de porte e morfologia de copa, reduzindo o custo de manutenção (podas);
- Priorizar, sempre que possível nas novas frentes de expansão urbana a utilização de fiação subterrânea ou quando aérea, utilizar sempre fiação isolada, protegida ou compacta;
- Evitar o plantio embaixo de linhas de transmissão de energia e comunicação. Sempre que possível, embaixo da fiação (rede não isolada), plantar somente espécies de pequeno e raramente de médio porte (entre 5 e 8 metros), e fora do alinhamento da rede, considerando que de uma forma geral os condutores elétricos, variam entre 07 metros na baixa tensão (BT) e 11 metros na média tensão (MT) não efetuar plantios, ou manter os afastamentos preconizados nas ilustrações a seguir;
- Existem redes aéreas de energia elétrica protegida ou isolada e redes sem proteção (maioria das cidades). Essa proteção é assegurada por um revestimento que permite o contato simples da árvore com a rede energizada. O isolamento de rede não pode ser verificado visualmente, assim deve ser consultada a concessionária de energia elétrica para certificação.
- Podas programadas com a condução do crescimento da copa das árvores, afastandoa da rede elétrica, podem garantir a segurança das linhas e das árvores;
- Substituição ou remoção das árvores que não sejam adequadas á fiação aérea é importantíssimo, sendo recomendável o plantio uma espécie com porte adequado (pequeno a médio) e crescimento lento como reposição.
- Os padrões de tamanho das árvores quando consideradas para o uso sob linhas de transmissão podem ser considerados diferenciados em relação a outros usos (praças, parques). As ilustrações demonstram estas características, assim como os afastamentos necessários quando do seu uso nas calçadas.



Porte das árvores considerando sua utilização nas ruas e nas proximidades de linhas de energia. Fonte: Ferma, 2018.



Distanciamentos adequados para arborização junto a linhas de energia - Fonte: Palm Beach County - pbcgov.com/uldc/Article7.htm 2018

Árvores de pequeno porte - São aquelas cuja altura permite o plantio sob a rede de energia elétrica. Deve ser observada a altura livre de ramos para a passagem de pedestres. Na

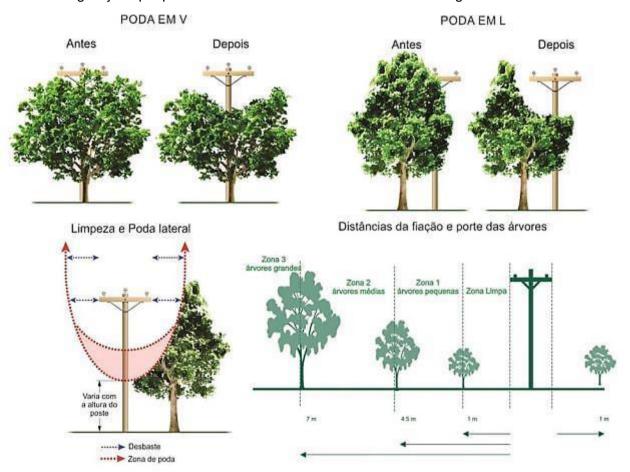


fase adulta ela pode atingir de 4 a 5 m de altura total, sendo que o raio de sua copa fica em torno de 2,5 m aproximadamente.

Árvores de médio porte - São aquelas cuja altura na fase adulta atinge de 5 a 8 m e o raio da copa varia em trono de 4 a 5 m.

Árvores de grande porte - São aquelas que, na fase adulta, ultrapassam 8 m de altura e o raio da copa é superior a 5 m.

Para minimizar a falta de energia e riscos de segurança, as poda recomendadas para reduzir a vegetação que possa interferir nas linhas elétricas são as seguintes:



Tipos de poda e distanciamentos recomendados de árvores sob Linhas de Transmissão. Fonte: Modificado de enmax.com/generation-wires, Hydroottawa Tree Trimming Program - 2018.

Para manter a confiabilidade do sistema elétrico, necessita-se de aproximadamente 3,5 m de espaço entre as copas das árvores e as linhas de energia. Para o caso de árvores que cresçam muito rápido estima-se que pelo menos 6 m deve ser garantido nas podas.

As árvores urbanas são infraestruturas da cidade. Em um momento em que estratégias e soluções são extremamente necessárias para lidar com o clima, a floresta urbana torna-se cada vez mais valiosa. Para aumentar a capacidade desta importante infraestrutura urbana



todos os níveis de governo devem procurar soluções para minimizar o conflito entre árvores e linhas de energia. Estas soluções podem nem sempre ser baratas ou politicamente populares, mas a gama de serviços ambientais que as árvores doam a existência humana fazem com que a toda ação valha a pena.



Exemplo de atingimento de Fiação em ruas de Linhares. Fonte: Ferma Engenharia – 2018





Declaro à praça que as árvores querem voar com os pássaros (Paulo Bomfim).



5.1.5.1 ARBORIZAÇÃO E ILUMINAÇÃO PÚBLICA

As árvores urbanas convivem com todos os tipos de estresse que os seus parentes da floresta não têm. Também vivem em um ambiente de luz diferenciado, em que nunca é completamente escuro. Na floresta as árvores experimentam - luz brilhante durante o dia, escuridão total à noite. As árvores evoluíram com uma transição regular e previsível do dia para a noite. Eles desenvolveram maneiras primorosamente sensíveis de medir a luz para que eles saibam a duração exata do dia. Eles também medem sombras para que eles saibam a distância até outras árvores. Polinizadores de árvores como mariposas e morcegos também dependem do escuro da noite.

O que acontece quando de repente (no tempo evolutivo) adicionamos luzes brilhantes às nossas cidades e plantamos árvores? O uso de lanternas a gás para iluminação de ruas começou por volta de 1816 e se espalhou por cidades do mundo inteiro. As pessoas logo notaram árvores fazendo coisas muito estranhas perto dessas luzes - perdendo folhas no meio do verão, ou produzindo estranhos galhos, ou raízes crescendo em caules. Muitas árvores morreram. Mas a luz em si tem efeitos poderosos no crescimento das árvores. Observe as árvores na sua rua e você poderá notar que as árvores perto das luzes da rua às vezes mantêm as folhas por mais tempo do lado da luz. Não há luz suficiente na iluminação pública para fotossíntese. Em vez disso, o efeito das luzes da rua nas árvores pode ser mudar a noção do tempo. As árvores informam o tempo com um relógio molecular muito sensível à luz vermelha e ao vermelho (quase infravermelho). Muitos processos em árvores, como a queda de folhas ou a formação de gemas, dependem do excelente senso de duração do dia da árvore. Luz à noite pode interromper este relógio. Quanto mais luz vermelha na lâmpada da rua, mais ela afetará o crescimento de uma árvore.

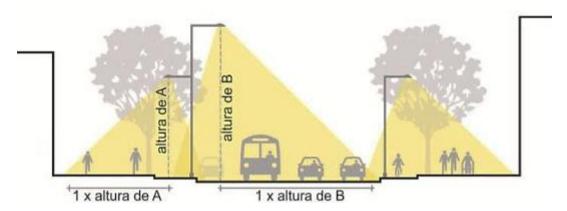
O problema de chegar a algumas regras gerais sobre luzes de rua e árvores é que existem muitas variáveis. A distância entre uma luz e uma árvore é mais importante. Muda-se constantemente a cor das luzes da rua. Costumava-se usar fluorescente (quase nenhum vermelho), depois passou-se para vapor de sódio (muito vermelho) e agora para LED branco (muito pouco vermelho).

Os postes de iluminação pública devem estar localizados na calçada, perto do meio-fio, na borda lateral do meio-fio, ou centralizados na zona de mobiliário. Normalmente, postes de iluminação para pedestres se alinham com os postes de iluminação pública. No entanto, em calçadas muito largas, os postes de iluminação para pedestres podem estar mais afastados do meio-fio do que os postes de iluminação pública para iluminar a passarela principal.



As luminárias não devem estar localizadas próximas às copas das árvores que possam bloquear a luz. Ao determinar o tipo de árvore, a altura e o diâmetro previstos da copa das árvores devem ser considerados em relação à altura e espaçamento da luminária com base nos requisitos de nível de luz e uniformidade. A distância apropriada entre a árvore e a luminária depende do tipo de árvore e do tipo de luminária. Se o bloqueio da saída de luz do equipamento não puder ser evitado devido aos locais existentes da luminária e das árvores, deve ser considerada a adição de luminárias adicionais para atenuar as sombras da copa das árvores.

A área iluminada dependerá principalmente da altura no poste onde se localiza a luminária O cone de luz tem aproximadamente o mesmo diâmetro que a altura do aparelho a partir do solo. A altura determinará, portanto, a distância máxima sugerida entre dois polos de luz para evitar áreas escuras.

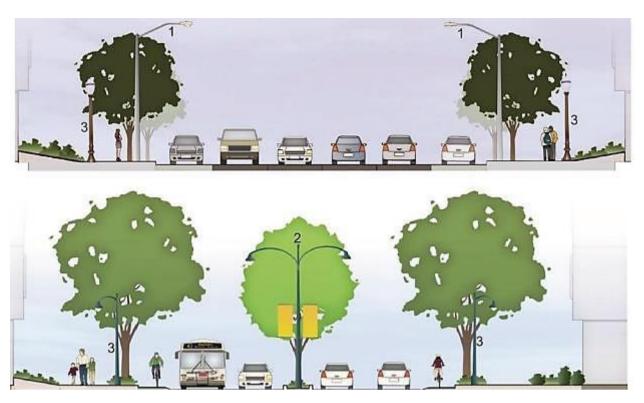


O espaçamento entre os postes de luz é geralmente 2 a 3 vezes a altura da luminária. Uma linha simples de luminárias numa rua estreita pode ser suficiente, embora ruas mais largas possam requerer várias linhas. Fonte: Global Designing Cities Initaive, 2018

Desta forma recomenda-se que os postes de iluminação sejam dispostos entre as árvores e que sejam desenvolvidos especificamente para áreas arborizadas, considerando:

- Braço longo: o braço longo para área arborizada possui uma projeção horizontal cinco vezes maior que o braço tradicional, de forma a manter a luminária fora da copa das árvores.
- 2. Luminária em segundo nível: esta instalação utiliza luminárias nos postes da rede de energia abaixo da copa das árvores, para garantir a iluminação aos pedestres.
- 3. Postes ornamentais: os postes ornamentais são postes exclusivos de iluminação pública e são instalados com projetos de rede subterrânea.





Postes de iluminação para áreas com arborização urbana. Braço Longo, Luminárias de segundo nível e Postes ornamentais. Fonte: Multiway Boulevard, 2018

5.1.6 TIPOS DE USO DA VIA

A arborização utilizada na via também deve levar em consideração o tipo de uso da mesma. Neste sentido, vias com transporte pesado onde circulam ônibus, caminhões e outros veículos de grande porte devem abrigar uma arborização viária cujas árvores apresentem copas que não interfiram nos deslocamentos, ou que tenham sido manejadas (conduzidas) durante seu crescimento, elevando e reduzindo seu volume.



Rua com tráfego pesado predominante com arborização mais alta sobre as laterais das vias expressas. Fonte: Modificado de The Grafton Gully Multiway Boulevard- 2018.





Rua com tráfego intenso predominante com arborização mais alta sobre as laterais das vias expressas, afastadas da área de trafego - Av. Pref. Manoel Batista Cruz (BR 101) em Linhares. Fonte: Ferma Engenharia, 2018.

Por outro lado, nas vias consideradas normais, onde o tráfego predominante é desenvolvido por automóveis e pequenos veículos de carga, as árvores podem apresentar copas mais globosas e largas.



Rua com tráfego predominante de automóveis com arborização sobre as laterais da via. Fonte: Modificado de streets.mm https://nacto.org/ - 2018.

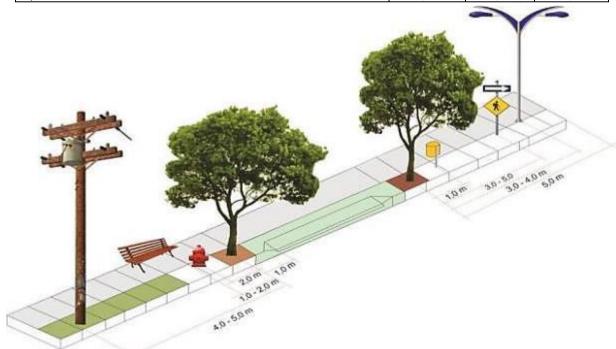
5.1.7 DISTÂNCIA ENTRE A ARBORIZAÇÃO E OS EQUIPAMENTOS E MOBILIÁRIO URBANO

O espaçamento entre árvores pode criar um dossel contínuo criando um efeito entre a pista e a calçada. Mais próximo espaçamento é desejável em ruas fortemente percorridas para criar uma paliçada vista olhando pela calçada. Mas este espaçamento deve sempre levar em consideração a localização e o afastamento dos equipamentos e mobiliários urbanos presentes nas calçadas ou mesmo sob estas. Na medida possível, as árvores devem ser alinhadas para



minimizar a interferência nas construções e equipamentos. Onde as restrições impeçam a manutenção de um espaçamento, é recomendado colocar uma árvore ligeiramente fora do ritmo do que deixar uma lacuna no padrão de plantio. A continuidade das árvores, suas copas e troncos, quando alinhados, fazem com que o caminho nas calçadas e passeios sejam muito mais agradáveis. As distâncias entre as árvores, equipamentos e mobiliário urbano nas calçadas e passeios constam do quadro a seguir e estão exemplificados nas ilustrações.

Distâncias (m) mínimas das árvores dos equipamentos e mobiliários	Po	Porte das árvores			
urbanos	Pequeno	Médio	Grande		
Meio-fio	0,30 a 0,50	0,50 a 0,80	0,80 a 1,50		
Esquinas e cruzamentos (copa alta)	5,00	5,00	5,0		
Entrada de veículos (garagens)	1,00	1,00	2,0		
Fachadas de edifícios	2,00	3,00	4,00		
Guia rebaixada, gárgula, borda de faixa de pedestres	1,00	1,50	2,00		
Placas de sinalização, semáforos (não obstruir)	3,0	3,5	5,00		
Banca, guarita, cabine-telefone, coletores de lixo	1,00	1,00	2,00		
Caixa de correio, banco-de-praça	1,00	1,00	2,00		
Ponto de ônibus e terminais	2,00	2,00	3,00		
Postes	3,00	4,00	-		
Postes de iluminação (cone de luz)	3,00	4,00	4,00		
Transformadores	3,00	4,00	4,00		
Distância entre a copa e as redes de baixa tensão	2,0	2,0	3,0		
Distância entre a copa e as redes de alta tensão	3,00	6,00	8,00		
Instalações subterrâneas (tubulações de gás, água, águas pluviais e	2,00	2,00	3,00		
esgoto; redes de energia e telecomunicações)	2,00	2,00	3,00		
Caixas de inspeção (boca-de-lobo, bueiros) e hidrantes	2,00	2,00	3,00		
Muros ou gradil	1,00	2,00	3,00		
Espécies arbóreas	4,00	8,00	12,00		



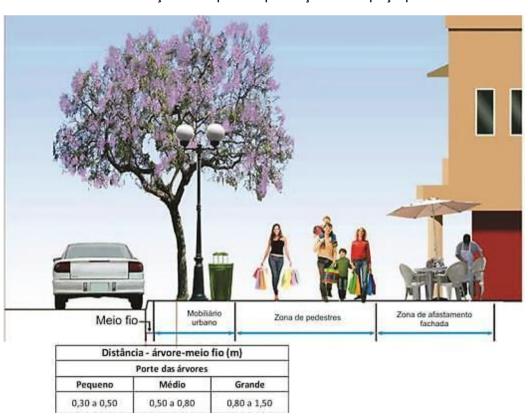
Distâncias recomendadas entre árvores e alguns equipamentos urbanos nas calçadas. Fonte: Ferma Engenharia, 2018.

5.1.8 LOCAL DE PLANTIO

As árvores geralmente possuem um dos dois tipos de raízes, ou têm raízes profundas ou têm raízes fibrosas laterais. Árvores com raízes profundas crescem para dentro da terra para procurar água e nutrientes. Árvores com raízes fibrosas e laterais espalham suas raízes horizontalmente perto da superfície do solo para absorver o escoamento da chuva do dossel da árvore. Estas raízes laterais podem crescer bastante e levantar pesadas calçadas de cimento. Pro outro lado, o concreto sobre essas raízes pode impedir que recebam água da chuva, oxigênio e outros nutrientes. Portanto, não é uma boa ideia, de qualquer perspectiva, plantar árvores de enraizamento rasos perto demais das calçadas.

A altura na maturidade das árvores pode determinar que tipo de sistema radicular terá e quanto espaço as raízes precisarão se desenvolver adequadamente. De um modo geral o local para o plantio dever possui, entre 0,40 e 1,0 m² (quando maior melhor). Desta forma haverá espaço suficiente para absorção da água e nutrientes elas raízes. O ideal é que os locais de plantio estejam localizados em áreas permeáveis contínuas entre uma árvore e outra.

No caso de vias com calçadas estreitas ou mesmo com calçadas impermeabilizadas se faz necessário à retirada do calçamento para implantação do espaço permeável e da cova.



Distâncias recomendadas entre árvores e meio fio em função do porte. Fonte: Ferma Engenharia, 2018.

Prefeitura de Linhares - 2019



Como na ilustração acima a distância das árvores em relação ao meio fio varia de acordo com o porte das mesmas, a saber: pequeno porte, 30 a 50 cm; médio porte, 50 a 80 cm e de grande porte 80 a 150 cm . Sempre levar em consideração, quando possível, as maiores distâncias, como forma de manter o máximo possível a projeção das copas para as calçadas e construções próximas.





Árvores são campeãs em desfrutar o momento; humanos são peritos em desprezá-lo.



Prefeitura de Linhares - 2019

6 ESPÉCIES INDICADAS PARA ARBORIZAÇÃO DE CALÇADAS

Árvores e calçadas adequadas transformam as ruas da cidade em lugares exuberantes e convidativos para ficar, confraternizar ou desfrutar do ar livre em uma noite de verão. Como peças-chave da infraestrutura urbana, cada uma delas revigora a cidade de maneira sutil. Ambos fornecem benefícios de saúde e econômicos, e ajudam a construir o caráter e apoiar um senso de lugar e comunidade. Cada um compreende um bem público valioso. Quando as calçadas se tornam intransitáveis, ou as árvores não prosperam seu valor para a comunidade é drasticamente reduzido e - em alguns casos - completamente perdido. É do interesse da cidade criar um plano claro e progressivo para gerenciar a saúde de suas árvores e suas calçadas, a fim de manter esses ativos.

Quando do plantio ou substituição de árvores de rua, o primeiro passo é verificar com o município quais são as regras e as permissões necessárias. Mesmo que não hajam regras estabelecidas, deve ser evitado o plantio em baixo de linhas de transmissão, o uso de espécies de grande porte, com raízes agressivas, frutíferas, espécies tóxicas ou invasoras e de um modo geral espécies exóticas. Por outro lado, as espécies escolhidas dever ser rústicas o suficiente para sobreviver aos impactos constantes ao longo das vias (poluição, solo compactado, calor, vandalismo, etc.).

Existe uma ampla gama de ferramentas disponíveis para ajudar a prevenir ou reparar conflitos entre árvores e calçadas. As soluções básicas disponíveis, ou pelo menos aprovadas para uso na cidade, são descritas no Plano Diretor de Arborização. Lidar com conflitos entre árvores e calçadas e estabelecer uma floresta urbana saudável junto com uma rede de calçadas em boas condições em escala urbana requer uma abordagem diversificada.

6.1 ESCOLHA E USO DE ESPÉCIES NATIVAS

A tendência dos planos de arborização e da normatização municipal sobre o assunto está atualmente direcionada para a utilização exclusiva de espécies nativas na arborização urbana pelo simples fato que são efetivamente representativas dos ecossistemas naturais da região, não sendo, pois exóticas ou mesmo invasoras ou até mesmo pragas. Apesar deste conceito, o desenvolvimento e a produção de mudas saudáveis de espécies nativas, adequadas a arborização urbana é incipiente. Por outro lado, a utilização exagerada de espécies exóticas na arborização da grande maioria das cidades brasileiras transformou-as em



um grande banco de sementes de espécies invasoras que vêm se disseminando para áreas naturais periurbanas, impactando florestas nativas e outros ecossistemas naturais.

Desta forma recomenda-se sempre que possível a utilização de espécies nativas da região na arborização do município de Linhares, representativas das florestas e ecossistemas regionais. Neste contexto, as espécies escolhidas devem apresentar algumas características morfológicas e de adaptabilidade que as viabilizem após o plantio e não sofram com os impactos urbanos. São elas:

- Levar em consideração a paisagem do entorno, principalmente as áreas verdes existentes e a arborização viária implantada;
- Considerar variações de cor e forma de folhas, épocas distintas de floração, e diferentes formas de copa;
- Como forma de valorizar a flora brasileira a escolha de espécies nativas da região é fundamental, mas deve-se ficar atento a diversidade e considerar na aquisição ou produção de mudas os seguintes aspectos:
 - Uma espécie não deve apresentar mais do que 10% das espécies plantadas;
 - Um gênero não mais que 20% de todos os gêneros das árvores;
 - Uma família tenha no máximo 30% do total das famílias botânicas de árvores plantadas.

Exemplo - arborização de uma via com 12 quadras					
120 árvores	12 espécies		Mínimo 4 Famílias		
40 / /	40.1.1	Mínimo 6			
10 árvores/quadra	10 ind. por espécie	gêneros	cada 3 quadras		
12 quadras	1 espécie por quadra ou intercalada		1 família		

- Ruas com poucas quadras podem abrigar espécies com uma coloração semelhante de flores, ou até uma mescla de diversas espécies, ou espécies de uma mesma família (exemplo – ipês com cores de flores diferentes);
- Escolher espécies que tenham copas com formas que auxiliem no conforto ambiental (sombra, umidade);
- Espécies intercaladas que tenham floração sequencial durante o ano, causando um efeito mais prolongado de cores na via;

Se você consultar via internet, através de uma pergunta simples "árvores ideais para plantar nas calçadas?" certamente as espécies indicadas nos inúmeros resultados encontrados



serão exóticas, invasoras (geralmente de outros países), em função de que os viveiros ainda estão desenvolvendo tecnologia para as espécies nativas do Brasil.

Além da escolha das espécies adequadas, as mudas para novos plantios ou substituição de árvores senis ou mortas, devem seguir as seguintes recomendações:

- 1. Estar em bom estado vegetativo com fuste (tronco) ereto e com 3 a 5 galhos;
- 2. Altura mínima entre 2,0 e 2,5 m e Diâmetro Altura do Peito (DAP) a partir de 25 cm;
- 3. Primeiro galho localizado á partir 1,80 ou 2,0 m de altura;
- 4. Apresentar crescimento inicial rápido;
- 5. Ser resistente a pragas e doenças;
- 6. Possuir folhas persistentes ou semicaducas (perda de no máximo 40% das folhas no outono/inverno), pequenas e membranáceas (membrana, sutil, delgada e flexível);
- 7. Não produzir frutos grandes ou comestíveis pelo homem e sim pequenos e apreciados por pássaros;
- 8. Raízes bem formadas e distribuídas no entorno da base do tronco
- 9. Raízes ocupando todo interior da embalagem (sem sair da embalagem);
- 10. Apresentar raiz pivotante ou axial profundo quando adulta;
- 11. Possuir caule do tipo tronco, ereto e resistente;
- 12. Apresentar floração frequente e vistosa;
- 13. Não atrair insetos e vetores prejudiciais ao homem;
- 14. Apresentar resistência à poda regular, mas não exigir podas e manejos frequentes;
- 15. Não apresentar espinhos ou acúleos;
- 16. Não produzir substâncias tóxicas ou alérgicas aos habitantes;
- 17. Não apresentar folhas murchas, retorcidas e secas ou com manchas amareladas, cinzas ou escuras:
- 18. Quando da escolha da muda esta deve ficar ereta sem a necessidade de suportes;
- 19. Ter passado pela adaptação ao sol ou as condições semelhante ao local onde será plantada (ainda no viveiro).

Também deverá ser considerado o formato e dimensões das copas (adultas) quando da escolha das espécies considerando o formato e porte adequados ao espaço disponível.

São distinguidos os seguintes formatos:

- Globosas forma de árvore na qual a altura total (tronco e copa) é de tamanho semelhante ao do maior diâmetro da copa;
- Cilíndrica ou colunar forma de árvore na qual o diâmetro inferior da copa é igual ou semelhante ao diâmetro na sua parte superior;



- Cônica e piramidal formas de árvores nas quais o diâmetro inferior da copa é muito maior do que o diâmetro na parte superior. Quando a copa, além de afilar para cima, é achatada, denomina-se de piramidal;
- Flabeiforme formato de árvore semelhante a um guarda-chuva aberto invertido; os ramos secundários partem de um único ponto ou de pontos muito próximos do tronco sendo que os mais baixos atingem comprimento maior que os mais altos, e as folhas se concentram na periferia desses ramos;
- Pendente forma de árvore na qual os ramos principais partem de cima para baixo, seja próximo ou afastado do tronco.



Formas das árvores a serem consideradas na escolha das espécies. Fonte: Modificado de blogarvorevegetal.blogspot, 2018.

O mesmo se aplica as palmeiras, neste caso ainda com maios complexidade de se encontrar mudas de espécies brasileiras ou da Floresta Atlântica disponíveis nas dimensões recomendadas.





Formas de Palmeiras. Fonte: Modificado de Dreamstime, tropical-palm-trees-vector-illustration,2018



6.1.1 CINCO MOTIVOS - POR QUE NÃO ÁRVORES FRUTÍFERAS NAS RUAS? Nós realmente precisamos de mais problemas em nossas

ruas?









Fontes: Congresso em Foco, nov./2017; Folha de São Paulo, Mar/2019; Diário da Região São José do Rio Preto, 2019; G1 Pará nov.2013.

- 1. As frutas serão mesmo colhidas? É muito provável que a maioria das frutas não sejam consumidas. O que não é colhido estragaria e cairia na calçada ou na rua abaixo, apodrecendo, gerando maus odores, atraindo insetos, inclusive abelhas e às vezes danificando automóveis. As calçadas se tornariam escorregadias, criando um problema de saúde pública e segurança para os pedestres e automóveis.
- 2. O governo apoiaria isso? O governo simplesmente não faria isso. Considerando as questões de saúde e segurança de calçadas sujas e escorregadias, há uma forte possibilidade de a cidade ser processada caso as pessoas venham a se machucar. Há também um grande custo associado às árvores frutíferas. As calçadas e as vias precisam ser limpas pelos funcionários da cidade, e as árvores frutíferas exigem muita manutenção e cuidados. Desta forma, a cidade precisaria alocar funcionários apenas para a manutenção dessas árvores e seus inconvenientes.
- 3. Quão tolerantes são as árvores frutíferas? Árvores de rua são expostas a muitas toxinas diariamente. Árvores do sistema viário geralmente são escolhidas ou por sua tolerância



à poluição ou por funcionarem como atenuadoras deste impacto. Certamente esta não seria uma característica das árvores frutíferas. A poluição certamente as levaria a problemas de acúmulo de fuligem nas folhas e outros particulados podendo inclusive interferir nas flores (reprodução) como na qualidade e crescimento dos frutos. Isso pode significar que estas árvores necessitariam cuidados diferenciados para cumprirem seu objetivo. Então certamente rua não é lugar para elas.

- 4. As árvores frutíferas teriam espaço suficiente para se desenvolver? A poluição causada pela passagem de carros e o limitado espaço para as raízes já impedem o crescimento das árvores de rua na maioria das cidades. As árvores precisam ser substituídas ao longo dos anos. Isso significa que as árvores frutíferas podem até não atingir a maturidade necessária para produzir frutos. Ou por outro lado, como é o caso das mangueiras e de algumas palmeiras, a melhor fase produtiva delas acontece quando atingem grandes dimensões. Sabe-se que árvores de grande porte não são recomendadas junto às calçadas e sistema viário, em função do perigo gerado em ventanias e tempestades.
- 5. Quando distribuídas em linha nas calçadas, como podemos garantir ás árvores toda luz solar suficiente? As árvores frutíferas são altamente sensíveis à luz do sol, exigindo certa quantidade a cada dia. A sombra dos edifícios, o excesso de dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio presente nos gases emitidos pelos automóveis, afeta negativamente a fotossíntese, gerando frutos pequenos e de baixa qualidade.

Produzir frutas em espaços nas ruas da cidade se mostra como uma ideia bem intencionada. Embora isso não funcione, a direção é certa. Lugar de árvore frutífera para a população urbana é nos pomares comunitários ou mesmo públicos, que sejam livremente acessíveis aos habitantes. Combinar a agricultura urbana com o alcance social é uma ideia que está se desenvolvendo em muitas cidades. Várias organizações sem fins lucrativos estão reaproveitando lotes abandonados em toda a área central como hortas e pomares urbanos, gerenciado pela administração municipal e pela comunidade do entorno. As árvores e outros vegetais em terrenos baldios têm espaço e luz solar suficientes para crescer e sobreviver por muito mais tempo, sem os efeitos nocivos da poluição implacável dos automóveis.

6.1.2 ESPÉCIES DE PEQUENO E MÉDIO PORTE

A seguir são apresentadas uma lista de espécies nativas de pequeno e médio porte e ocorrentes nas florestas da região de Linhares que poderão compor a arborização viária e de parques e praças. Vale ressaltar que neste guia está sendo considerado o pequeno e médio porte para as árvores com alturas entre 4 e 8 metros. Outros guias e manuais enquadram as



árvores de médio porte até 12 metros (Manuais: Cidade de São Paulo, 2015; Salvador, 2017; Recife, 2013; Belém, 2013; entre outras cidades). Como está se priorizando a adequabilidade das árvores, principalmente ao sistema viário, alturas além dos 8 metros não são recomendáveis, pelo menos nas calçadas. Em canteiros centrais existe a possibilidade de utilização de espécies de grande porte. Mas isto também deve ser avaliado e ponderado, pois numa escala de tempo maior, estas árvores, futuramente poderão determinar sérios problemas nas vias e na infraestrutura urbana.

Espécies nativas de pequeno e médio porte recomendadas para arborização viária, parques, praças, largos, jardins, jardinetes e áreas verdes do município de Linhares. FOM (Floresta Ombrófila Mistas – Araucária), FOD (Floresta Ombrófila Densa – Floresta Atlântica – Floresta Amazônica), FED (Floresta Estacional Decidual) – FESD (Floresta Estacional Semidecidual), EGL (Estepe Gramíneo Lenhosa - Campos); SAV Savana (Cerrado, Pantanal, Caatinga); RES (Restinga); MAN (Manguezais).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	GERMINAÇÃO	CRESCIMENTO	ORIGEM/ DISTRIBUIÇÃO
<u></u>	Schinus lentiscifolius	aroeirinha	-	=	FOM
	Schinus terebinthifolius	aroeira- pimenteira	alta	rápido	FOM, FOD, FED, FESD, RES
ANACARDIACEAE	Schinus molle	aroeira-salsa	alta	rápido	FOM, FOD, FED, FESD, EGL, RES
	Schinus polygamus	assobieira	alta	rápido	FOM, SAV, FOM, RES
	Anacardium ocidentale	cajueiro*	alta	lento	SAV, FOD
	Annona leptopetala	ata-brava	-	-	SAV, FOD, FESD,
	Annona emarginata	araticum-mirim	-	-	SAV, FOM, FOD. EGL, RES
ANNONAECAE	Cardiopetalum calophyllum	imbirinha	baixa	rápido	SAV
	Xylopia aromática	pimenta-de- macaco	baixa	lento	SAV
	Unonopsis guatterioides	pindaíva-preta	-	-	FOM, FOD, FED, FESD, EGL, RES
	Aspidosperma riedeli	guatabuzinho	média	lento	FOD
	Auxema oncocalyx	Iouro-branco	média	baixa	FOD, SAV
APOCYNACEAE	Ambelania acida	pepino-do-mato	baixa	rápido	FOD
7.1. 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1	Peschiera fuchsiaefolia	leiteiro	alta	rápido	FOD, FOM, FESD
	Tabernaemontana salzmannii	leiteito	-	-	FOD
ARECACEAE	Syagrus schizophylla	licurioba*	-	-	SAV
	Eremanthus arboreus	candeia	-	-	FESD, FOD, RES
ASTERACEAE	Stiffia chrysantha	rabo-de-cutia	alta	lento	FOD
	Stifftia parviflora	estífia-branca	baixa	rápido	FOD, FESD, SAV
	Godmania dardanoi	chifre-de-boi	-	-	SAV, FESD
BIGNONIACEAE	Handroanthus chrysotrichus	ipê-amarelo	baixa	rápido	SAV, FOD, FOM, FESD
	Jacaranda cuspidifolia	caroba	alta	médio	FOD, FESD, SAV
	Jacaranda puberula	carobinha	alta	médio	FOD, FOM, FESD
	Tabebuia caraiba	ipê-amarelo-do- cerrado	baixa	lento	SAV
	Tabebuia dura	ipê-branco-do- brejo	baixa	lento	SAV



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	GERMINAÇÃO	CRESCIMENTO	ORIGEM/ DISTRIBUIÇÃO
	Tabebuia gemmiflora	ipê-púrpura	-	-	SAV, FESD
	Tabebuia insignis	ipê-branco-do- brejo	-	-	SAV
BIXACEAE	Bixa orelana	urucum*	alta	rápido	FOD, SAV
BONNETIACEAE	Bonnetia stricta	falsa-camélia	-	-	FOD, RES
	Cordia superba	guanhuma	baixo	rápido	FOD, FESD, SAV
BORAGINACEAE	Maytenus rigida	bom-nome, pau- de-colher	-	-	FOD, SAV
CELASTRACEAE	Maytenus aquifolia	cancrosa, espinheira-santa	-	-	FOM, FESD, FED
	Maytenus ilicifolia	espinheira-santa	baixa	lento	FOD, FOM
	Chrysobalanus icaco	ajurú	média	médio	RES
CHRYSOBALANACEAE	Exellodendron cordatum	cariperama	baixa	lento	SAV
	Couepia grandiflora	oiti-do-sertão	baixa	lento	SAV
	Clusia nemorosa	mangue-bravo	-	-	SAV, RES
CLUCACEAE	Clusia lanceolata	figueira- braçadeira	-	-	RES
CLUSACEAE	Clusia hilariana	camaçari	-	-	RES
	Kielmeyera rubriflora	rosa-do-cerrado	baixa	médio	SAV
	Kielmeyera variabilis	pau-santo-lento	baixa	médio	SAV
CONNARACEAE	Connarus regnelli	cambuatã-da- serra	moderada	médio	FOD, SAV
DODACINACEAE	Cordia magnoliifolia	louro	-	-	FOD, FESD
BORAGINACEAE	Cordia oncocalyx	pau-branco	-	-	FOD, SAV
DILLENIACEAE	Curatella americana	lixa, lixeira	baixa	lento	SAV
ESCALLONIACEAE	Escallonia bifida	canudo-de-pito	-	-	FOD, FOM
	Erytrroxylum argentinum	cocão	-	-	FOD, FOM
ERYTHROXYLACEAE	Erythroxylum passerinum	fruta-de-pomba	baixa	médio	FOD, RES
	Erythroxylum deciduum	cocão, baga-de- pomba	baixa	rápido	FOD, FESD
	Aparisthmium cordatum	marmeleiro, pau- de-facho	-	-	FOD, FOM, FESD
EUPHORBIACEAE	Pera glabrata	tamanqueiro	baixa	médio	FOD, SAV, FED
	Sebastiania brasiliensis	leiteiro	média	rápido	FOM
	Sebastinana commersoniana	branquilho	-	-	FOM
	Acosmium subelegans	amendoim-falso	baixa	lento	FOD, FESD, RES
	Andira fraxinifolia	angelim-rosa	alta	lento	FOD, SAV
FABACEAE	Andira nitida	angelim-da-praia	médio	lento	FOD, FESD, RES
	Bauhinia forficata	pata-de-vaca	baixa	rápido	FOD, FOM, FESD
	Bauhinia ungulata	pata-de-vaca	-	-	FOD, FESD, SAV
	Brownea grandiceps	rosa-da-mata, baba-de-boi	média	lento	FOD
	Caesalpinia pyramidalis	catingueira	-	-	FOD, SAV
	Cassia leptophylla	falso-barbatimão*	médio	médio	FOD, FOM, FESD
	Cyclolobium vecchi	louveira,	baixa	lento	FOD
	Dalbergia cearensis	violeta, pau- violeta	-	-	SAV



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	GERMINAÇÃO	CRESCIMENTO	ORIGEM/ DISTRIBUIÇÃO
	Erythrina crista-galli	corticeira	-	-	FOD, FED, FOM
	Erythrina falcata	eritrina*	alta	médio	FOD, FESD, SAV
	Erythrina speciosa	candelabro	alta	rápido	FOD, RES
	Exellodendron cordatum	cariperana	-	-	SAV
	Exostyles venusta	maria-mole	-	-	FOD, RES
	Inga capitata	ing-a-costena, ingá-feijão	-	-	FOD, SAV
	Inga uruguensis	ingá	alta	lento	FOD, SAV
	Inga vera	ingá-banana	-	-	FOD, SAV
	Machaerium hirtum	barreiro	alta	lento	FOD, SAV
	Mimosa scabrella	bracatinga*	alta	rápido	FOM
	Parkinsonia aculeata	espinho-de- jerusalém	-	-	EGL, FESD, FOM, FOD
	Paubrasilia echinata	pau-brasil	médio	lento	FOD, FESD, RES
	Piptadenia moniliformis	angico	baixa	rápido	SAV
	Pithecolobium tortum	angico-branco	baixa	médio	FOD, RES
	Qualea parviflora	pau-terra-mirim	baixa	lento	FOD, SAV
	Senna phlebadenia	são-joão	-	-	EGL, FOD, SAV
	Senna multijuga	canafístula	alta	rápido	FOD, FESD
	Senna cana	fedegoso-do- mato	-	-	EGL, FOD, SAV
	Senna silvestris	fedegoso-do- mato	-	-	FOD, FESD, SAV
	Stryphnodendron adstringens	barbatimão	alta	lento	SAV
	Stryphnodendron polyphyllum	barbatimão	baixa	médio	SAV
	Zygia latifolia	jarnadeuna	-	-	FOD, RES
ICACINACEAE	Emmotum affine	faia-mirim	-	-	FOD, RES
LAMIACEAE	Aegiphila sellowiana	papagaio, tamanqueira	-	-	FOD, SAV
	Licaria bahiana	canela-chapéu	-	-	FOD, RES
LAURACEAE	Nectrandra nitidula	canela amarela	baixa	médio	FOD, SAV
	Persea venosa	canela-rosa	-	-	FOD, SAV
LECYTHIDACEAE	Eschweilera nana	tucari	-	lento	SAV
LECTIFIDACEAE	Gustavia augusta	jeniparana	alta	lento	FOD
LYTHRACEAE	Lafoensia pacari	dedaleiro	-	-	FOD, FOM, FESD
LOGANIACEAE	Strychnos pseudoquina	quina	baixa	lento	FOD, EGL, SAV
MAN DICHIA CEA E	Byrsonima basiloba	murici	baixa	lento	FOD, SAV
MALPIGHIACEAE	Byrsonima verbacifolia	murici-rasteiro	baixa	lento	SAV
MALVACEAE	Hybiscus pernambucensis	algodão-da-praia*	alta	rápido	MAN, RES
	Miconia ligustroides	pixirica, jacatirão	-	rápido	FOD, FESD
	Tibouchina mutabilis	quaresmeira	baixa	médio	FOD, RES
	Tibouchina granulosa	quaresmeira	baixa	médio	FOD
MELASTOMATACEAE	Tibouchina francavillana	quaresmeira	média	médio	FOD
	Tibouchina candolleana	quaresmeira	baixa	rápido	FESD, SAV
MELIACEAE	Trichilia hirta	catiguá, carrapeta	=	-	FOD, RES



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	GERMINAÇÃO	CRESCIMENTO	ORIGEM/ DISTRIBUIÇÃO
	Trichilia pallida	catiguá	baixa	médio	FOD
	Campomanesia eugenioides	gabiroba*	baixa	lento	FOD, FESD
	Campomanesia guazumaefolia	sete-capotes*	alta	rápido	FED, FESD, FOM, FOD
	Campomanesia phaea	cambuci*	baixa	lento	FESD
	Eugenia involucrata	cerejeira-do- mato*	alta	rápido	FED, FESD, FOM, FOD
	Eugenia uniflora	pitangueira*	alta	médio	FESD, FOM, FOD
	Gomidesia lindeniana	pimenteira	baixa	lento	FOD, SAV
MYRTACEAE	Hexaclamys edulis	pêssego-do-mato	modera	rápido	RES, SAV, FOD
-	Myrcia obovata	guamirim-cascudo	baixa	médio	FESD, SAV
	Myrcia guanensis	cambuí	média	lento	FOD, FED, FESD, FOM, RES
	Myrcia selloi	cambuizinho	-	=	FESD, FOM,RES,
	Myrcia rostrata	guamirim-da- folha-fina	média	rápido	FOD, FOM, RES
	Myrciaria tenella	cambuí	baixa	lento	FED, FOM, FOD
	Psidium cattleyanum	araçá*	média	lento	FOD
	Psidium rufum	araçá-roxo	-	-	FESD, SAV
OCHNACEAE	Ouratea spectabilis	folha-da-serra	baixa	lento	FESD, SAV
PERACEAE	Pera glabrata	cabeluda-do-mato	-	-	FOD, SAV
RHAMNACEAE	Zizyphus oblongifolius	olho-de-boi	baixa	lento	SAV
	Cordiera sessilis	marmelinho-do- campo	-	-	SAV
	Coutarea hexandra	quina, quineira	-	rápido	FOD, FOM
RUBIACEAE	Guettarda viburnoides	veludo	baixa	lento	FED, FESD, SAV
ROBIACLAL	Alibertia sessilis	marmelinho-do- campo	média	rápido	EGL, SAV
	Coussarea hydrangeaefolia	falsa-quina	baixa	lento	SAV
	Dictyoloma vandellianum	tingui	baixa	rápido	FOD, FOM, RES
	Drymis winteri	casca-d'anta	baixa	lento	FOD, FOM, SAV
RUTACEAE	Esenbeckia febrifuga	crumarim	média	médio	FOD, SAV
	Esenbeckia grandiflora	canela-de-cotia	alta	lento	FOD
	Galipea jasminiflora	guamixinga	baixa	lento	FESD
	Metrodora nigra	carrapateira	baixa	lento	FOD, FESD, SAV,
	Casearia lasiophylla	cambroé	baixa	médio	FOD, FESD, FOM
SALICACEAE	Casearia sylvestris	guaçatunga	baixa	rápido	FED, FESD, FOD, FOM, SAV, RES
SAPINDACEAE	Allophylus edulis	vacunzeiro, chal- chal	alta	rápido	FED, FESD, FOD, FOM
	Matayba discolor	camboatã-da- restinga	rápida	lento	FOD, FOM
	Sapindus saponaria	saboneteira	rápida	médio	FOD, FESD
	Toulicia laevigata	cheiro-de-barata	baixa	médio	FOD
STYRACEAE	Styrax camporum	canela-poca	baixa	lento	FESD, SAV
THYMELAEACEAE	Daphnopsis brasiliensis	embira-branca	-	-	FOD, SAV
WINTERACEAE	Drimys winteri	casca-de-anta	-	=	FESD, SAV
VERBENACEAE	Aegiphyla sellowiana	tamanqueiro	baixa	rápido	FOD, FESD, FOM, RES,SAV



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	GERMINAÇÃO	CRESCIMENTO	ORIGEM/ DISTRIBUIÇÃO
	Aloysia virgata	lixa, lixeira	alta	rápido	FOD, FOM, SAV
VOCHYSIACEAE	Qualea parviflora	pai-terra	-	-	EGL, FOD, FESD,
VOCHTSIACEAE	Vochysia cinnamomea	quina-doce	baixa	médio	SAV

Nota: Outras espécies nativas podem fazer parte desta lista, desde que estejam disponíveis no mercado e no porte e dimensões recomendadas. O uso destas espécies somente será condicionado à análise e parecer da Secretara Municipal do Meio Ambiente de Linhares. * restrições (requer avaliação da SEMAM).

As características morfológicas que envolvem flor, folhas frutos, ciclos biológicos de algumas árvores listadas anteriormente estão apresentadas no Anexo I.



Ainda não decidi se amo mais ouvir o som da chuva no telhado, ou do vento nas árvores (Cary Bertazzoni)





6.1.3 ESPÉCIES DE GRANDE PORTE

Aqui serão considerados os elementos vegetacionais arbóreos para uso preferencial em praças, parques, áreas verdes públicas e privadas, em extensos canteiros centrais mesmo assim na dependência da análise e aceite da Secretaria Municipal de Meio Ambiente SEMAM. Salienta-se novamente, que o porte considerado neste guia, enquadrou-as acima de 8 m, em função de este ser o limite seguro de sua utilização em calçadas e vias. Desta forma espécies com 10, 15, 20 ou mais de altura terão seu plantio condicionado às áreas que não a vias e calçadas.

Planejar o plantio de grandes árvores em Linhares é muito importante, pois as grandes árvores proporcionam significativamente mais benefícios ambientais para a cidade. Sendo assim plantar árvores em situações em que elas tenham o potencial de atingir um tamanho maduro com longevidade em áreas públicas, em longo prazo determinarão ganhos ambientais significativos (umidade, temperatura, qualidade do ar, etc.).

Espécies nativas grande porte recomendadas para arborização de parques, praças e áreas verdes do município de Linhares. FOM (Floresta Ombrófila Mistas – Araucária), FOD (Floresta Ombrófila Densa – Floresta Atlântica – Floresta Amazônica), FED (Floresta Estacional Decidual) – FESD (Floresta Estacional Semidecidual), EGL (Estepe Gramíneo Lenhosa - Campos); SAV Savana (Cerrado, Pantanal, Caatinga); RES (Restinga); MAN (Manguezais).

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM/DISTRIBUIÇÃO
ANACARDIACEAE	Astronium graveolens	guraitá	FOD, SAV, FESD, EGL
	Aspidosperma australe	guatambú	FESD
APOCYNACEAE	Aspidosperma polyneuron	peroba-rosa	FESD
APOCYNACEAE	Aspidosperma ramiflorum	guatambu-amarelo	FOD, SAV
	Himatanthus bracteatus	janúba	FED
ARALIACEAE	Schefflera morototoni	mataúba	FESD, SAV, FOD
	Attalea funifera	piaçava	FOD, RES
ARECACEAE	Euterpe edulis	juçara	FOD, SAV
ARECACEAE	Syagrus botryophora	pati	FOD
	Syagrus romanzoffiana	jerivá	FOD, FOM, FED, FESD, SAV, RES
	Handroanthus albus	Ipê-amarelo-do-brejo	FOD, SAV
	Handroanthus avellanedae	Ipê-roxo	FESD
	Handroanthus heptaphyllus	Ipê-roxo-7-folhas	FOD, FESD, SAV
	Handroanthus impetiginosus	ipê-amarelo	FED, FOD, FOM, SAV
BIGNONIACEAE	Handroanthus selachidentatus	lipê-rosa	FOD
BIGNONIACEAE	Handroanthus serratifolius	ipê-amarelo	FOD, FOM, SAV
	Handroanthus umbellatus	Ipê-amarelo-da-serra	FOD, SAV
	Handroanthus vellosoi	ipê-cascudo	FOD, FESD
	Tabebuia aurea	ipê-amarelo	FOD, FED, SAV
	Tabebuia elliptica	ipê-branco	FOD, RES



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM/DISTRIBUIÇÃO
BORAGINACEAE	Cordia trichoma	louro-pardo	SAV, FOD, FOM, FED, FESD
BURSERACEAE	Protium heptaphyllum	almecegueira, almecega	FOD, SAV, RES
	Maytenus aquifolium	folha-de-serra	FOD, FED, FESD, FOM, SAV
CELASTRACEAE	Maytenus robusta	cafezinho-do-mato	FOD, RES
	Maytenus salicifolia	cafezinho	FOD, FESD, RES
CLIDVCODALANACEAE	Licania littoralis	birro	FOD, FOM, FESD, RES, SAV
CHRYSOBALANACEAE	Licania tomentosa	oiti-da-praia	FOD, RES
CLUSIACEAE	Calophyllum brasiliensis	guanandi	FOD, FESD, SAV, RES
EUPHORBIACEAE	Alchornea Triplinervia	boleiro	FOD, SAV, RES
	Anadenanthera macrocarpa	angico-vermelho	FOD, FESD, SAV
	Anadenanthera peregrina	angico-branco	FOD, FOM, FESD, SAV
	Albizia niopoides	farinha-seca	FOD, FOM, FESD
	Bowdichia virgilioides	sucupira	FESD, SAV, RES
	Caesalpinia pluviosa	sibipiruna	FOD, SAV
	Cassia ferruginea	chuva-de-ouro	FESD, SAV
	Copaifera langsdorffii	copaiba	SAV
	Copaifera trapezifolia	pau-óleo	FOD
51516515	Dalbergia nigra	jacarandá-da-Bahia	FOD, FESD
FABACEAE	Libidibia ferrea	pau-ferro	FOD, FED, FESD
	Machaerium paraguariense	pau-de-alho	FOD, SAV
	Machaerium scleroxylon	caviúna	FOS, FED, FESD, SAV
	Mimosa bimucronata	maricá	FOD, FESD, SAV, RES
	Parapiptadenia rigida	gurucaia	FOM, FESD
	Peltophorum dubium	canafístula	FED, FESD, SAV
	Poecilanthe parviflora	coração-de-negro	FOM, FED, FESD
	Samanea saman	árvore-da-chuva	FOD, SAV, FED, FESD
	Senegalia polyphylla	monjoleiro	FOD, FESD, SAV
	Ocotea odorifera	canela	FOD, FOM, FESD
LAURACEAE	Nectandra megapotamica	canelinha	FOD, FOM, FED, FESD
	Ocotea puberula	canela-guaicá	FOD, FOM
	Cariniana legalis	jequitiba-rosa	FOD, FESD
LECYTHIDACEAE	Cariniana estrellensis	jequitiba-vermelho	FOD, FESD, SAV
	Eschweilera ovata	biriba	FOD, RES
MALPIGHIACEAE	Byrsonima sericea	murici-da-praia	FOD, SAV
MELIACEAE	Cabralea canjerana	canjerana	FOD, FESD, FOM, SAV
IVIELIACEAE	Cedrela fissilis	cedro-rosa	FOD, FED, FESD
	Ficus enormis	figueira-branca, mata- pau	FOD, SAV
MORACEAE	Ficus guaranitica	figueira-brava	FOD, FESD, SAV
- -	Ficus gomelleira	gameleira	FOD, FESD, SAV
	Ficus organensis	figueira-miúda	FOD, FESD, RES



FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ORIGEM/DISTRIBUIÇÃO
MYRSINACEAE	Rapanea ferruginea	capororóca	FOD, FOM
MYRTACEAE	Eugenia involucrata	cereja-do-mato	FOD, FOM, FED, FESD, SAV
PHYTOLACCACEAE	Phytolacca dioica	cebolão	FESD, FOM
POLYGONACEAE	Triplaris americana	pau-formiga	FOD, SAV
RHAMNACEAE	Rhamnidium glabrum	saguragi	FOD, SAV
KHAIVINACEAE	Colubrina glandulosa	saguari, sobrasil	FOD, FESD, SAV
RUBIACEAE	Amaioua intermedia	marmelada-brava, café- de-bugre	FESD, SAV
	Amaioua guanensis	marmelada-brava	FOD, FESD, SAV
	Balfourodendron riedelianum	pau-marfim	FOD, FOM, FED, FESD
	Esenbeckia leiocarpa	guarantã	FOD, FOM, SAV
	Zanthoxylum caribaeum	mamica-de-cadela	FOD, FED, FESD. SAV
RUTACEAE	Zanthoxylum fagara	coentrilho	SAV
	Zanthoxylum rhoifolium	mamica-de-cadela	FOD, FESDEGL, FOM
	Zanthoxylum riedelianum	mamica-de-porca- graúda	FOM, FESD, SAV
SAPINDACEAE	Cupania vernalis	cuvatã	FOD, FOM, FESD, SAV
SAPOTACEAE	Manilkara salzmannii	maçaranduba	FOD, FOM
SIMAROUBACEAE	Simarouba amara	pau-paraíba	FOD, FESD, RES, SAV
STYRACACEAE	Styrax leprosus	canela-seiva	FOD, FOM, FED

Outras espécies nativas podem fazer parte desta lista, desde que estejam disponíveis no mercado e no porte e dimensões recomendadas O uso destas espécies somente será possível mediante a análise e parecer da Secretara Municipal do Meio Ambiente de Linhares (SEMAM).

As características morfológicas que envolvem flor, folhas frutos, ciclos biológicos de algumas árvores listadas anteriormente estão apresentadas no Anexo II.

6.1.4 ESPÉCIES NÃO INDICADAS PARA A ARBORIZAÇÃO DE LINHARES

As árvores exóticas não pertencem aos ecossistemas regionais não tendo, pois nenhum mecanismo biológico que possa controlar sua disseminação e controle natural, podendo vir a tornar-se uma praga ou ocupar áreas de florestas nativas. Sua introdução ou dispersão através de qualquer parte, gametas, sementes, ovos ou propágulos dessas espécies que possam sobreviver e posteriormente reproduzir-se, ameaça ecossistemas, ambientes, populações, espécies e causa impactos ambientais, econômicos, sociais e/ou culturais. Este é um grande problema no Brasil que é denominado de invasão biológica que fundamentalmente é o processo de ocupação de ambiente natural por espécies exóticas, provocando impactos provocando alteração no ambiente natural através da competição com as espécies nativas, determinando o deslocamento e até o desaparecimento de elementos nativos viáveis, entre outros desequilíbrios.



As árvores frutíferas são geralmente mais problemáticas do que aparentam. Primeiro são as flores que caem e posteriormente os frutos. A perda significativa das folhas também é problemática para a maioria das cidades. Isso tudo significa dinheiro a ser gasto. As árvores frutíferas para que produzam frutos saudáveis ao consumo necessitam cuidados adequados. Como dito anteriormente, frutas de médio e grande porte, padecem nas calçadas apodrecendo e atraído insetos e outros organismos. Muitas espécies produzem substâncias ou mesmo suas estruturas são altamente tóxicas capazes de causar graves problemas de saúde aos humanos. Que seja o pólen, as flores, folhas e mesmo os frutos podem ser intoxicantes e venenosos.

E por fim, existem aquelas espécies que mesmo nativas não são recomendadas para a arborização em função de suas dimensões extremas, acima e abaixo do solo, causando danos a infraestrutura construídas e perigo aos habitantes locais. A seguir são apresentadas algumas espécies, normalmente utilizadas na arborização urbana no país, mas que não são recomendadas para esta finalidade.

Listas de 107 espécies exóticas ou potencialmente invasoras, tóxicas, com frutos de grande porte, não recomendadas para arborização ou paisagismo (herbáceas/arbustos) de Linhares, principalmente nas vias e calçadas.

vias e Caiçadas.					
NOME POPULAR	ESPÉCIES	MOTIVO	NOME POPULAR	ESPÉCIES	MOTIVO
abacate	Persea americana	exótica, invasora, frutos grandes	goiabeira	Psidium guajava	exótica, invasora, Limpeza e Manutenção
acácia-mimosa	Acacia podalyriifolia	exótica, invasora	grevilha-anã	Grevillea banksi	exótica, tóxica, invasora
acácia-negra	Acacia mearnsii	exótica,tóxica	grevilha	Grevillea robusta	exótica, invasora
acácia-marítima	Acacia longifolia	exótica, invasora	ibisco	Hibiscus rosa- sinensis	exótica, invasora
acácia -mangium	Acacia mangium	exótica, invasora	jaqueira	Artocarpus heterophyllus	exótica, invasora
acerola	Malpighia emarginata	exótica, tóxica, invasora	jambo	Syzygium jambos	exótica, invasora
aleluia	Senna macranthera	limpeza e manutenção	jambolão	Syzygium cumini	exótica, invasora
alfeneiro	Ligustrum deciduum	exótica, tóxica, invasora agressiva	jasmim-vermelho	Plumeria rubra	exótica, invasora
alfeneiro	Ligustrum japonicum	exótica, tóxica, invasora agressiva	jasmim-vermelho	Hedychium gardnerianum	exótica, invasora
alfeneiro	Ligustrum spp. lucidum	exótica, tóxica, invasora agressiva	leucena	Leucaena leucocephala	exótica, invasora agressiva
algodão-do-litoral	Thespesia populnea	exótica, invasora	limoeiro	Citrus limon	exótica, invasora
algaroba	Prosopis pallida	exótica, invasora	lírio-do-brejo	Hedychium coronarium	exótica, tóxica, invasora
álamo-negro	Populus nigra	exótica, invasora	madressilva	Lonicera japonica	exótica, invasora
amarelinho, ipê- de-jardim	Tecoma stans	exótica	magnólia- amarela	Magnolia champaca	exótica, invasora
ameixa-amarela, nêspera	Eriobotrya japonica	exótica, invasora agressiva	mamona	Ricinus communis	exótica, tóxica, invasora
amora-preta	Morus nigra	exótica invasora	manacá	Brunfelsia uniflora	exótica, tóxica, invasora
amoreira	Morua alba	exótica invasora	mangueira	Mangifera indica	exótica, invasora - grande porte - frutos grandes - sanitarismo
amora-roxa	Rubus niveus	exótica invasora	mimosa	Mimosa pigra	exótica, invasora



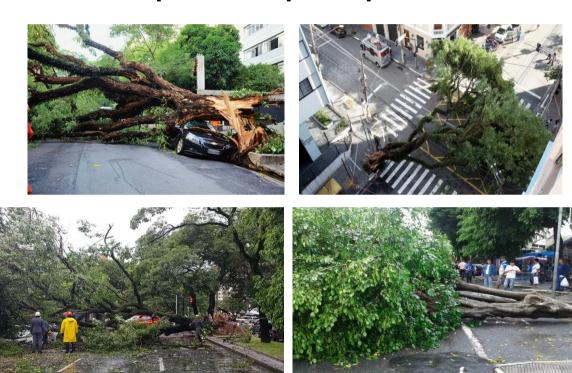
NOME POPULAR	ESPÉCIES	мотіvo	NOME POPULAR	ESPÉCIES	MOTIVO
arrebenta-boi, cega-olho	Hippobroma longiflora	exótica invasora	murta-falsa	Murraya paniculata	exótica, tóxica, invasora
árvore-do-lápis	Euphorbia tirucalli	exótica, tóxica, invasora agressiva	nim	Azadirachta indica	exótica
bambu	Bambusa vulgaris	exótica invasora	olho-de-pavão,	Adenanthera pavonina	exótica, invasora
bambu-dourado	Phyllostachys aurea	exótica invasora	orquídea	Oeceoclades maculata	exótica, tóxica, invasora
banana-flor	Musa balbisiana	inapropriadas para vias e outras áreas públicas	pata-de-vaca	Bauhinia variegata	exótica, invasora
banana-flor	Musa ornata	inapropriadas para vias e outras áreas públicas	palmeira-imperial	Roystonea oleracea	exótica, invasora
beijinho, maria- sem-vergonha	Impatiens walleriana	exótica invasora	palmeira latania	Latania Iontaroides	exótica, invasora
braquiária	Urochloa spp.	exótica invasora	palmeira- autraliana	Archontophoenix cunninghamiana	exótica, invasora
bunda-de-mulata	Thunbergia alata	exótica invasora	palmeira-denê	Elaeis guineensis	exótica, invasora
capim-annoni	Eragrostis plana	exótica invasora	palmeira rabo-de- peixe	Caryota urens	exótica, invasora
capim-colonião	Megathyrsus maximus	exótica invasora	pau-ferro	Caesalpinia pulcherrima	exótica, invasora, tóxica
capim-dos- pampas, paina	Cortaderia selloana	exótica invasora	pau-incenso	Pittosporum undulatum	exótica, invasora, frutífera abundante
capim-elefante	Pennisetum purpureum	exótica invasora	pessegueiro	Prunus persica	exótica, invasora
capim-estrela	Cynodon dactylon	exótica invasora	piléia	Pilea cadierei	exótica, tóxica
capim-gafanhoto	Melinis repens	exótica invasora	pinheiro- americano, pínus	Pinus spp.	exótica, invasora agressiva
capim-gordura	Melinis minutiflora	exótica invasora	romanzeira	Punica granatum	exótica, invasora
capim-jaraguá	Hyparrhenia rufa	exótica invasora	robínia, falsa- acácia	Robinia pseudoacacia	exótica, invasora
carambola	Averrhoa carambola	tóxica	samambaia	Deparia petersenii	exótica, invasora
casuarina	Casuarina equisetifolia	exótica invasora	samambaia	Nephrolepis cordifolia	exótica, invasora
castanheira- poruguesa	Castanea sativa	exótica invasora	samambaia	Nephrolepis exaltata	exótica, invasora
chapéu-de- napoleão	Thevetia peruviana	exótica, tóxica, invasora	samambaia	Pteris ensiformis	exótica, invasora
cheflera	Schefflera arboricola	exótica, tóxica, invasora	samambaia	Pteris vittata	exótica, invasora
chuchu	Sechium edule	exótica, invasora	samambaia	Thelypteris dentata	exótica, invasora
cinamomo, santa- bárbara	Melia azedarach	exótica, tóxica, invasora	samambaia-da- pedra	Macrothelypteris torresiana	exótica, invasora
ciriguela	Spondias purpurea	exótica, invasora	senécio	Senecio madagascariensis	exótica, invasora
cotoneaster	Cotoneaster franchettii	exótica, invasora	sete-copas, castanheira	Terminalia catappa	exótica, tóxica, invasora
cupressus	Cupressus Iusitanica	exótica, invasora	sombreiro	Clitoria fairchidiana	exótica, tóxica, invasora
dama-da-noite	Cestrum nocturnum	exótica, toxica	tamarino	Tamarindus indica	exótica, tóxica, invasora
dracena, pau- d'água	Dracaena fragrans	exótica,muito tóxica	taro, inhame	Colocasia esculenta	exótica, invasora
espirradeira	Nerium oleander	exótica, invasora	tipuana	Tipuana tipu	exótica, invasora
extremosa	Lagerstroemia indica	exótica, invasora	tojo	Ulex europaeus	exótica, invasora
flamboyant	Delonix regia	exótica, invasora	trapoeraba-roxa	Tradescantia zebrina	exótica, invasora
flor-leopardo	Iris domestica	exótica, tóxica, invasora	tritônia, estrela- de-fogo	Crocosmia x crocosmiiflora	exótica, invasora
folha-da-fortuna	Kalanchoe pinnata	exótica, tóxica, invasora	tulipa-africana, espatódea,	Spathodea campanulata	exótica, tóxica, invasora
gengibre-	Hedychium coccineum	exótica, tóxica,	uva-do-japão	Hovenia dulcis	exótica, invasora



NOME POPULAR	ESPÉCIES	мотіvo	NOME POPULAR	ESPÉCIES	MOTIVO
vermelho,		invasora			agressiva

Nota: O uso destas espécies somente será possível mediante a análise e parecer da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Linhares SEMAM.

6.1.5 PORQUE NÃO ÁRVORES DE GRANDE PORTE NAS RUAS Nós ainda precisamos passar por isso um dia?



Não são somente as espécies frutíferas de gande porte trazem perigo aos cidadãos. Qualquer espécie quando atinge grande dimensões deve ser substituida. A hipótese de que estas árvores podem cair são inaceitáveis no dia-a-dia da cidade. Fontes: organicsnewsbrasil foto Juliana Deodoro; Noticias UOU, 2014; Jornal O Tempo Foto Pedro R. Franco, 2019; G1, 2016.

O plantio de espécie arbóreas que atinjam alturas superiores a 8 ou 10 metros nas calçadas da cidade podem ocasionar sérios problemas, a saber:

- Atingimento de fiação elétrica determinando frequentemente a falta de energia elétrica. Também associadas a queda de galhos e ramos;
- Quanto maiores forem as árvores mais complicados serão os serviços de poda e manutenção, gerando custos adicionais á municipalidade;
- Árvores de grande porte necessitam área significativas para a expansão das raizes e absorção de água e nutrientes, fato este pouco comum nas calçadas e que determinam desequilíbrio na fisiologia do vegetal (instabilidade estrutural);



- Árvores de grande porte possuem sistema de raízes também extensos que geram sério problemas a infraestrutura urbana de sub superfície (esgotos, águas pluviais, cabos subterrâneos, etc.);
- A falta de água e nutrientes geram problemas fitossanitários nas grandes árvores que determinam a morte e a queda do vegetal sobre a infraestrutura e mobiliário urbano;
- As grandes árvores são mais susceptíveis á tempestades, raios e ventos fortes, tornando-as um perigo constante para a segurança urbana;
- A queda de árvores de grande porte, além de causar dos prejuizos aos bens públicos, causam paralizações do trânsito, perdas materiais para a população e infelizmente podem ocasionar a perda de vidas humanas.

Desta forma recomenda-se, que árvores de grande porte sejam efetivamente plantadas em áreas centrais das praças e parques urbanos, ou mesmo em florestas ciliares e áreas verdes, devidamente afastadas da fiação elétrica, calçadas, edifícios, casas e da infraestrutura urbana.

7 TÉCNICAS DE PLANTIO

Existe uma ampla gama de ferramentas disponíveis para ajudar a prevenir ou reparar conflitos entre árvores e calçadas. As soluções básicas disponíveis, ou pelo menos aprovadas para uso, são frequentemente descritas nas políticas municipais, planos de arborização e áreas verdes. Neste sentido, quando do plantio questões fundamentais como, tipo de pavimentação e materiais de revestimento (materiais mais flexíveis que resistem ao rachamento das calçadas do entorno e com maior facilidade de reparo – pavers, pisos emborrachados, etc.), largura da área de raízes (com a possibilidade de colocação de barreiras subterrâneas ao deslocamento das raízes), distância de equipamentos urbanos, já descritos, e espécie desejada são fundamentais.

Nos domínios da silvicultura urbana a fixação de uma largura mínima de local de plantio (canteiro) é benéfica para as árvores e reduz os conflitos com a infraestrutura e diminui os riscos à segurança pública. Há alguns anos, especialistas no campo identificaram larguras-padrão mínimas como uma ferramenta necessária para promover a saúde das árvores urbanas, afirmando que as larguras mínimas identificadas pelos códigos municipais são muitas vezes inadequadas para apoiar árvores maduras e alguns códigos de obras e posturas não mencionam árvores. Como já citado anteriormente a largura ideal inicial em 1,0 metros ou mais (quanto maior melhor), mas a partir de 40 cm e considerando o porte da árvore, algumas calçadas podem aceitar algum plantio arbóreo.



Calçadas e guias não são temporárias, não podem ser rotineiramente removidas para acomodar a árvores, por isso o planejamento de novas calçadas sempre deve considerar a área para o plantio de árvores. A implantação de arborização em calçadas pré-existentes envolve a readequação do pavimento ou a implantação de um canteiro permeável, sempre considerando uma área notável para a permeabilidade das águas.

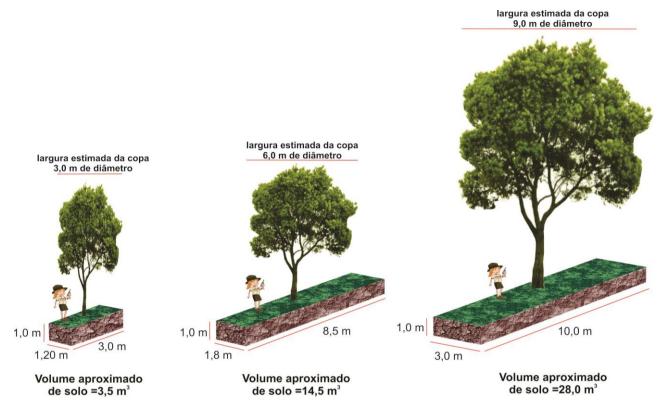
7.1 QUANTO SOLO AS ÁRVORES NECESSITAM

O solo é um dos aspectos mais críticos da sobrevivência de árvores urbanas. Quando existe a quantidade apropriada de solo saudável, as árvores podem suportar muitos fatores ambientais negativos. A silvicultura urbana tem objetivado, nos últimos anos, a expansão do volume de solo acessível para as árvores, com a finalidade de melhorar a saúde e, consequentemente, a melhoria dos serviços ambientais que ela nos proporciona.

Se o espaço não é um problema, então o plantio de árvores deve ser explorado a partir de uma perspectiva florestal onde o solo conecta suas raízes e fornece acesso ao lençol freático (parques, praças e bosques nativos). Como esta condição, raramente é oferecida nas calçadas alguns padrões mínimos devem ser considerados. Os obstáculos mais comuns encontrados no estabelecimento de padrões mínimos de volume de solo são o custo e os conflitos com a infraestrutura urbana (mobiliário e dimensões das calçadas). Estes obstáculos somente podem ser superados através da legislação e planos efetivos de manejo para arborização na cidade. A abordagem mais simples e geralmente mais barata é fornecer uma faixa de plantio aberta simples e contínua para as árvores. As vantagens são múltiplas, incluindo uma cobertura impermeável reduzida e acesso total ao solo para as árvores, a água e aos nutrientes.

Uma árvore verdadeiramente saudável requer acesso a solo não compactado suficiente para receber a água necessária, os nutrientes e o oxigênio de que precisa para prosperar. Solo não compactado é o solo com espaço suficiente entre as partículas para permitir que a água e o ar ocupem esses espaços. Muitas técnicas atuais de construção exigem compactação pesada do solo, para suportar calçadas.





Volume de solo estimado em função do porte e diâmetro da copa das árvores adultas. Fonte: Modificado de environment arlingtonva US /soil-volume-and-urban-tree-canopy-finding-the-space-to-grow, 2018.

Esta é uma razão pela qual os projetos mais antigos têm árvores mais saudáveis, já que os requisitos para compactação eram significativamente mais frouxos, permitindo a invasão de raízes, mas em compensação com calçadas mais instáveis. Desta forma volta-se ao tão discutido padrão de construção das calçadas ou até mesmo a presença destas nas ruas da cidade.

Os solos estruturais são uma tecnologia atual, que se concentra mais na textura do solo para apoiar à calçada e as árvores. Como as calçadas e outros equipamentos precisam de certo nível de compactação, alterar a composição do solo para criar agregados grandes, misturados com o solo fértil superior, é uma opção para tentar aliviar as questões do espaço do solo urbano.

Desta forma conclui-se que além da largura total de uma calçada limitar o tamanho de um canteiro ou local de plantio da árvore, sempre há que se considerar que as raízes assumem com o tempo dimensões proporcionais ao volume e dimensões das copas, na maioria das situações distribuindo-se pelo subsolo, embaixo da calçada, da via, do recuo predial e até dentro dos terrenos privados.

7.2 ORIENTAÇÕES PARA PLANTIO

As plantações agrupadas são locais onde as árvores são plantadas em série com distâncias variáveis entre 4, 6 e 12 m uma da outra (dependente do porte). Plantações agrupadas proporcionam uma série de benefícios ambientais que incluem: aumento sombreamento, redução da evapotranspiração, redução da compactação do solo, maior volume de e reduzida exposição ao calor reflexivo para uma árvore individual. Um plantio agrupado pode ser em vários tipos de sites: (1) Plantio contínuo ou Rua-Verde, com oportunidade para um grande corredor (canteiro), em distâncias constantes entre os indivíduos; (2) um canteiro de árvores delimitado e intermitente, onde duas ou mais árvores (ou outras variações) são plantadas em uma única trincheira na calçada (pelo menos 10 metros de comprimento); (3) um canteiro para cada árvores, inserido na calçada (área permeável), ou a extensão sobre o estacionamento (extensão de meio-fio) já recomendado anteriormente para ruas com calçadas estreitas.





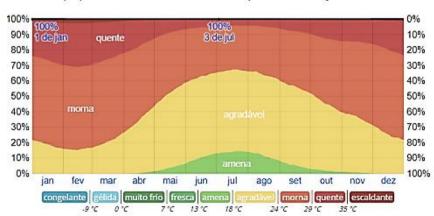




Tipos básicos de plantio de árvores nas calçadas. Fonte: Modificado de Tonsley-Public-Domain-Manual-Streets, 2018.

7.3 ÉPOCA DE PLANTIO

Considerando as condições médias meteorológicas de Linhares como facilitadores para os plantio de árvores na cidade observou-se que a estação fresca permanece por 3,8 meses, da segunda quinzena de maio até quase o fim de setembro, com temperatura máxima diária em média abaixo de 29 °C. O dia mais frio do ano é geralmente em julho, com média de 18 °C para a temperatura mínima e 28 °C para a máxima. Por outro lado, a época mais encoberta do ano começa por volta da segunda quinzena de outubro e dura 5,5 meses, terminando em torno de abril. Já a estação de maior precipitação dura 5,9 meses, de outubro a abril, com probabilidade acima de 33% de que um determinado dia tenha precipitação. A probabilidade máxima de um dia com precipitação é de 53% em dezembro. Considerando ainda as várias faixas de temperatura e estação de cultivo para a região de Linhares constante no gráfico a seguir:



Tempo passado nas várias faixas de temperatura e estação de cultivo

Temperaturas e estações de cultivo na região de Linhares. Fonte: weatherspark.com, 2018.



A época mais apropriada para o plantio de mudas seria entre setembro e abril, apesar do calor, mas em compensação ocorrem os maiores índices de precipitação e nebulosidade, que podem resguardar as plantas jovens. Por outro lado, o plantio também pode ser executado durante o período entre maio e outubro (ameno, agradável e mais seco), mas com a condicionante da baixa ocorrência de chuvas, o que determinará num cronograma de rega contínua das áreas.





Independente das intempéries as árvores permanecem em pé (Ana Stoppa).



7.4 ÁREA PERMEÁVEL

No caso de plantios em calçadas estreitas ou com pavimento pré-existentes a manutenção de uma área permeável no entrono do troco garante o aporte de água e nutrientes para a árvore. Esta área pode ser unicamente composta pelo solo ao redor do tronco ou ainda conter estruturas de proteção da área permeável (grelhas). As dimensões podem variar de acordo com o porte da árvore (média de 0,40 m² em calçadas muito estreitas - <1,0 m - a 1,0 m² ou mais). Salienta-se que este tipo de plantio, muito pouco contribui para a proteção e controle das precipitações intensas. O plantio em canteiros contínuos geram espaçamentos mais flexíveis entra as árvores e atuam mais efetivamente na absorção das águas de chuva.

Em áreas extremante urbanizadas e carentes de cobertura verde, a estruturação de uma arborização vinculada ao sistema de drenagem e com sua área permeável encapsulada no subsolo pode resolver parcialmente a permeabilidade através de grelhas pré-fabricadas ou simples delimitação da área do entorno do tronco.





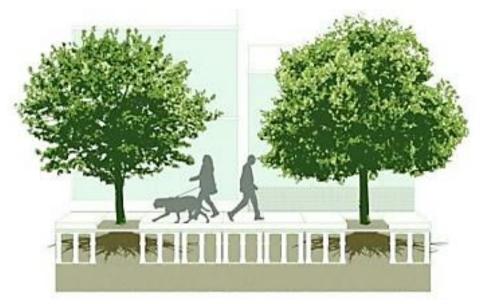


Tipos de grelhas permeáveis para árvores nas calçadas. Fonte: grills tree pit protection system, 2018

Mesmo assim há que se salientar que as raízes em sub-superfície sempre atingirão dimensões proporcionais ao diâmetro da copa das árvores em superfície. Desta forma, o



manejo e avaliação destas estruturas e das árvores integrantes, tornam-se parte das atividades de controle da arborização. Este sistema de grelha pode ser combinando a gestão de águas pluviais no local com volumes de enraizamento expandidos, proporcionam uma oportunidade para cultivar árvores grandes e saudáveis.



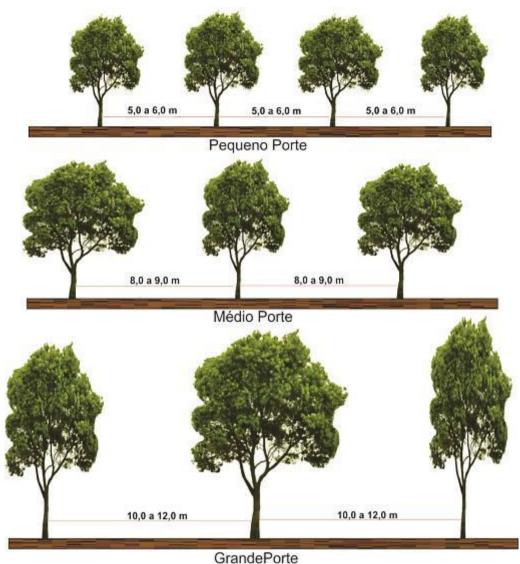
Áreas efeivas de raízes em subsuperfície nas calçadas. Fonte: Landscape preformance series Urban Trees, 2018

7.5 DISTÂNCIAS ENTRE AS ÁRVORES

O distanciamento entre árvores na arborização continua de vias é diretamente dependente do porte adulto das espécies pretendidas, ou seja:

DISTÂNCIA EM METROS ENTRE ÁRVORES NAS CALÇADAS			
Porte das árvores adultas			
Pequeno porte	Médio porte	"Grande porte"	
Entre 5,0 e 6,0 m	Entre 8,0 e 9,0 m	Entre 10,0 e 14,0 m Não recomendado o plantio	

Outros distanciamentos podem ser programados em função das distâncias em relação aos equipamentos e mobiliário urbano, assim como do tipo de plantio pretendido (contínuo, canteiros delimitados, individuais, etc.). Cabe ainda salientar que este Guia não recomenda o plantio de árvores de grande porte nas calçadas, salvo decisões técnicas da SEMAM.



Distância entre árvores em plantios contínuos em função do porte. Fonte:FERMA Engenharia, 2018

7.6 TAMANHO DA COVA E PREPARAÇÃO (ADUBAÇÃO) DO BERÇO - PREPARAÇÃO DO SOLO

As dimensões da cova variam em função do tamanho do volume de solo aderido às raízes das mudas (torrão). De um modo geral, covas com 60 x 60 x 60 cm são ideais para o plantio de mudas com as dimensões recomendáveis para a arborização viária. Recomenda-se uma cova três vezes maior que o diâmetro do torrão da muda. Quando o espaço disponível na

Prefeitura de Linhares - 2019

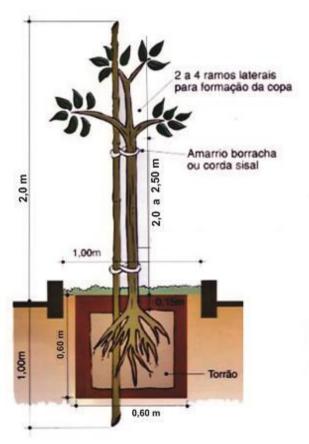
61



abrigar uma cova quadrada ou circular nas dimensões recomendadas, esta pode ter a forma retangular.

Na abertura da cova separa-se a camada superficial de solo orgânico para utilização como camada fértil enriquecida. Em caso de solos extremamente compactados, pobres ou com a presença de materiais de construção da via, ou com excesso de argila, a cova deverá ter dimensões de 1,0 x 1,0 x 1,0m. Dependendo da qualidade do material resultante da escavação (lixo, rochas, entulhos, etc.) este deve ser substituído. Recomenda-se efetuar uma análise do solo das áreas de plantio com antecedência.

O preenchimento do berço deverá conter, em partes iguais, composto orgânico e terra de boa qualidade, também calcário dolomítico e fertilizante. Adicionar 1/4 de areia grossa para permitir a percolação da água. A matéria orgânica poderá ser 2/4 húmus de minhoca ou outro adubo orgânico. Deverão ser misturados 150 g de calcário dolomítico (correção da acidez – pelo menos 10 dias antes do plantio) e 150 g de fertilizante mineral - NPK 4-14-8 ou 10-10-10. O calcário e o adubo mineral podem ser substituídos por 250 g de fosfato de rocha. Também há a possibilidade de utilização de 40 litros de adubo orgânico por metro quadrado de terreno ou simplesmente 20 litros por cova.



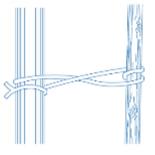
Conformação da muda após o plantio. Fonte: FERMA Engenharia, 2018

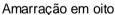


7.7 PLANTIO

Os passos para o plantio são os seguintes:

- Preencher o berço da cova (fundo) com a mistura preparada;
- Retiras a embalagem que envolve as raízes (plástico, vaso, etc.) com cuidado para não desestabilizar o torrão ou mesmo causar injurias nas raízes;
- Retirar raízes enoveladas (cortar);
- Identifique o colo da muda para que ele não seja coberto por terra (manter na superfície do solo). Caso o colo não fique na superfície, depositar mais solo no berço da cova até a adequação da altura;
- Depositar o torrão no berço da cova e preencher as laterais com a mistura de solo tratado;
- Averiguar se a muda esta ereta após o plantio;
- Efetuar a primeira rega para acomodação do solo e retirada do ar junto às raízes;
- Preencher a cova com solo após a acomodação da rega;
- A muda deve ser fixada ao tutor por amarrio de sisal ou similar, em forma de oito deitado, permitindo sua mobilidade (em um, dois ou três pontos). O mercado oferece outros tipos de amarradores com aplicabilidade efetiva;







Amarradores



Amarração

Amarradores fixos e ajustáveis para turores de mudas. Fonte: Modificado de tree ties and supports, 2018

- As palmeiras e mudas com altura superior a 4,00 m devem ser amparadas por 03 (três) tutores;
- Preencher o entorno da muda com serapilheira assegurando a manutenção da umidade;
- Nas épocas secas e pelo menos durante seis meses efetuar a rega pelo menos uma vez por semana;



- A quantidade de água deve variar conforme a estação do ano. A saturação rápida do entorno da muda indica o limite da rega (10 a 20 litros por muda).
- Todo entulho decorrente da quebra de passeio para a abertura de cova deve ser recolhido;
- O perímetro da cova deve receber acabamento após o término do plantio.

Sempre que possível utilizar solos estruturais, que podem fornecer com base na sua textura mais grosseira maio apoio mecânico à calçada e às árvores. Como as calçadas e outros equipamentos precisam de certo nível de compactação, alterar a granulometria do solo para criar agregados grandes, misturados com o solo fértil, principalmente na parte superior da muda, pode melhorar a estabilidade do terreno nas proximidades da calçada.

Para manutenção da muda no primeiro ano após o plantio recomenda-se:

- Avaliar periodicamente se as raízes estão efetivamente cobertas pelo solo;
- Avaliar as amarra do tutor e a verticalidade da muda;
- Retirar ervas e outros vegetais daninhos no entorno da muda;
- Efetuar a adubação de cobertura recomendada;
- Proceder a regar principalmente se o plantio for em épocas de estiagem;
- Executar podas de condução com a retirada de galhos secundários (secos ou senis) no entrono do caule objetivando o crescimento em altura da muda;
- O tratamento fitossanitário deverá ser efetuado sempre que necessário;

Ainda sobre a rega, esta deve ocorrer durante o período de 2 anos, em intervalos de aproximadamente duas semanas. Talvez seja necessário aumentar ou reduzir a frequência de rega com base nas condições meteorológicas, melhorando a umidade do solo e outros fatores. A água não deve ser aplicada de maneira que danifique plantas, tutores ou áreas adjacentes. O leito arbóreo deve ser regado uniformemente de uma forma a não erodir o solo ou a cobertura morta. A rega não deve causar o desenraizamento ou a exposição das raízes.

7.8 TUTORAMENTO, GRADIL E GRELHAS

Os tutores devem ser mantidos em todo primeiro ano da muda. Após o primeiro ano, podem ser removidos ou readequados caso a muda ainda não esteja sustentada naturalmente. Quando da remoção de tutores, os buracos deixados devem ser preenchidos com solo superficial da área da muda.

Devem ser de madeira durável ou material similar, sem sinais de rachaduras ou deterioração. Podem apresentar uma deflexão máxima permitida de dez por cento (10%), com altura total maior ou igual a 2,40 m, largura e espessura de 5 cm x 5 cm ± 1,5 cm, de secção



retangular ou circular, com a extremidade inferior pontiaguda para melhor fixação ao solo a uma profundidade de 50 a 60 cm, distante 15 cm do fuste da muda, preferencialmente ao lado do torrão. Durante a fixação de tutores deve ser avaliada a direção dos ventos dominantes e podem ser utilizados um, dois (paralelos - melhor) ou três (triangular - muito melhor) tutores.

Em áreas da cidade onde ocorra grande movimentação de pedestres nas proximidades dos plantios é recomentado a colocação de protetores (gradil), para a proteção das mudas com altura mínima, acima do nível do solo, de 1,60 m, a área interna livre com diâmetro maior ou igual a 0,40 m, laterais que permitam manejo necessário (poda de limpeza). Estes protetores podem permanecer o mesmo tempo que os tutores ou até que a planta se estabeleça. Cabe salientar que em calçadas de intenso tráfego de pedestres, a retirada desta proteção pode ocorrer guando o tronco estiver com um DAP de pelo menos 15 cm.

As grelhas ou golas para as árvores também são utilizadas em áreas com muita movimentação de pedestres e de certo modo melhoram a acessibilidade nas proximidades das árvores e mudas evitando o pisoteio, permitindo a funcionalidade das áreas permeáveis. São disponíveis em aço e concreto e sua colocação deve levar em conta a evolução da espessura progressiva do tronco. Dependendo da espécie, com o tempo estes equipamentos devem ser substituídos.



























Tipos de tutores, grades de proteção e grelhas. Fonte: Modificado de wood tree guards tree, guard design, grills tree pit protection system, 2018.





Há algo nas árvores. Algum tipo de sentimento há muito perdido (Jacob Hemphill)



8 TÉCNICAS DE MANEJO

Entende-se por manejo todas as ações direcionadas ao bem estar e evolução natural das árvores. A principal técnica de manejo direcionada ás árvores da cidade é a poda em suas diversas variações, todas voltadas á saúde da árvore e a segurança dos habitantes e equipamentos urbanos da cidade.

8.1 PODA

Embora os princípios que determinam a poda adequada das árvores sejam simples, eles são frequentemente mal interpretados e os erros resultantes podem resultar em danos irreversíveis às árvores.

A poda de árvores é a remoção de galhos indesejados, seja para reduzir o risco e a inconveniência ao público, mantendo ou melhorando a saúde e estrutura das árvores, ou melhorando sua aparência. Uma poda mal feita é prejudicial para a forma, aparência e crescimento, podendo resultar em danos irrecuperáveis às árvores.

A poda deve ser realizado por pessoal treinado e sob supervisão adequada de pessoa com experiência em silvicultura.

8.2 OBJETIVOS DA PODA

Os objetivos da poda devem ser estabelecidos antes de início de qualquer operação. Estes são agrupados nas três categorias seguintes:

- a) Reduzir os riscos e inconveniências aos habitantes da cidade:
 - Manter as vias limpas e seguras, removendo os galhos que obscurecem a linha de visão dos motoristas ou obstruem fisicamente os acessos veiculares, deixando espaço insuficiente para grandes veículos ou ônibus;
 - II. Impedir o atingimento de cabos aéreos para manter uma distância aceitável das linhas de transmissão:
 - III. Proteger os pedestres e propriedades de danos originados pela caída de galhos mortos ou com potencial para tanto.
 - IV. Manter a condição de iluminação das vias, removendo galhos de árvores bloqueadores da iluminação pública.
- b) Manutenção ou melhoria da saúde e estrutura das árvores para manter as árvores em condições as funções ecológica das mesmas:
 - Controlar a invasão de pragas e doenças através da remoção de galhos mortos e ramos infectados por insetos, eliminando o foco de doenças.



- II. Evitar o desperdício de reservas nutricionais, removendo ramos fracos e brotos indesejáveis provenientes da árvore base, com a finalidade de preservar estas reservas para partes saudáveis dos indivíduos.
- III. Permitir a penetração de mais luz e ar através da copa, removendo folhas, ramos e galhos muito densos.
- IV. Minimizar a possibilidade de danos sob forte vento reduzindo o peso da árvore pela poda de galhos e ramos mais densos. Isto é essencial particularmente quando o suporte radicular da árvore não é estável ou quando o sistema radicular é perturbado por transplante recente ou trabalhos de construção adjacentes. Fato comum em calçadas e canteiros urbanos.
 - Melhorar a estética e aparência das árvores;
 Manter as árvores em sua forma e estrutura adequadas e estáveis.

8.3 TIPOS DE PODA

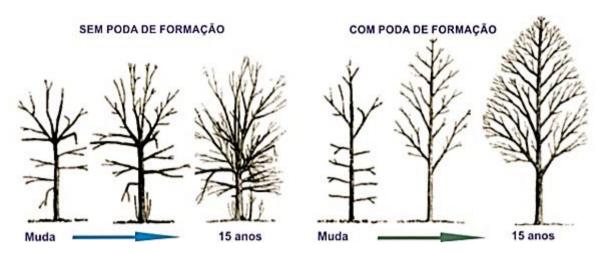
Os tipos de poda são agrupados sob as cinco categorias listadas a seguir:

a) Poda de formação

Este tipo de poda é realizado no viveiro, por um longo período, nas mudas que serão destinadas a arborização viária, e direciona o desenvolvimento da árvore e sua adaptação às condições em que vai ser plantada definitivamente. Este tipo de poda ajuda a árvore a estabelecer uma boa estrutura de ramificação e atraente à medida que cresce. A poda de formação pode corrigir problemas uma árvore jovem que tem o potencial, que sem a poda, pode determinas uma inconformidade estrutural no futuro. Ramos codominantes em "V" são um bom exemplo das fragilidades.

Ela é aplicada até a muda atingir as dimensões mínimas adequadas para o plantio (entre 2,0 e 2,5 metros) e prioriza a formação de um caule único com a primeira bifurcação ocorrendo a pela menos 1,80 m. Procede-se a retirada constante de brotamentos ao longo do caule até a primeira bifurcação (recomenda-se de 2 a 4 bifurcações – muda ideal) procurando sempre definir um caule único.





Evolução da muda com e sem poda de formação. Fonte: Modificado de forestandtree, no-tree-left-behind 2018.

b) Poda de condução

Esta poda é executada nas árvores em seu ambiente definitivo (calçadas, parque, largos, etc.). Trata-se na realidade da continuidade da poda de condução só que em indivíduos em franco desenvolvimento. Consiste em retirar seletivamente os ramos indesejáveis e mais baixos, de modo a desenvolver um tronco forte e reto, uma copa bem equilibrada e elevada com adequado espaçamento entre as ramificações sobre o fuste central. É efetuada geralmente nas árvores jovens, por longo período da fase juvenil, e serve para conduzir a conformação ao padrão necessário á arborização viária (modelo espacial da árvore), também direcionando o desenvolvimento da copa aos espaços aéreos da via, adequando-a aos elementos urbanos (fiação, iluminação, etc.). O bom desempenho desta poda pode garantir árvores efetivamente saudáveis no futuro, e sem antagonismos com a infraestrutura urbana.

c) Poda de elevação da base da copa

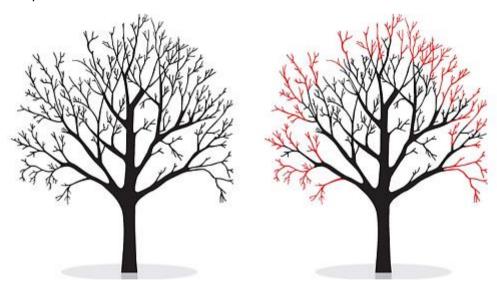
Poda seletiva para remover ramos inferiores elevando verticalmente a copa do nível do solo. Deve ser aplicada em árvores que sofreram poucas intervenções ou nenhuma condução durante sua vida. Prevê a retirada dos galhos mais baixos da copa como forma de adequar a arquitetura das árvores ao espaço urbano, melhorando a mobilidade de pessoas e veículos nas proximidades. Esta elevação deve ser progressiva, pois pode desestabilizar o equilíbrio da árvore. Os ramos laterais devem ter entre 50 e 75% do diâmetro do caule no ponto de fixação. Caso contrário, eles devem ser removidos. Já para ramos secundários deve-se evitar a poda de galhos ao mínimo necessário, restringindo o corte aos que apresentarem um diâmetro maior que 35% do ramo em que se insere.



Poda de elevação da copa – remoção dos ramos das partes mais baixas da copa. Fonte: Modificado de treeclinicsurrey, services/tree-surgeons, 2018.

d) Poda de redução ou contenção da copa

Poda seletiva para reduzir a altura total e a propagação da copa, tornando a árvore mais equilibrada e com formato mais natural.



Poda de redução ou contenção da copa – adequar a arvores a sua estrutura natural. Fonte: Modificado de julianbarclay, services/tree-surgeons, 2018.

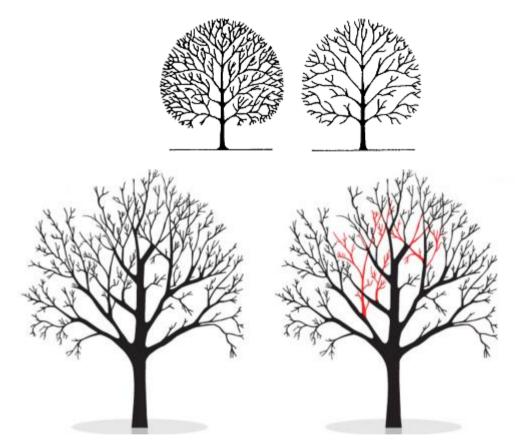
e) Poda de emergencial ou de segurança

A poda de segurança além de melhorar a saúde das árvores, está sempre atrelada à redução dos riscos e inconveniências para os pedestres, veículos e para a população em geral e pode ser conduzida como e quando for necessário. Geralmente é utilizada para a remoção de galhos danificados em ocorrências climáticas intensas (ventanias, tempestades, raios, etc.).



f) Poda de desbaste da copa

Poda seletiva para remover ramos vivos, mas fracos e finos, cruzados ou duplicados, para reduzir a densidade da folhagem, não afetando a altura total e a propagação da árvore. O desbaste da copa envolve a remoção de vários ramos secundários de tal forma que produza uma estrutura de mais equilibrada sem alterar o tamanho ou a forma geral da árvore. Isso resulta em níveis de luz melhorados que passam através do dossel, reduzindo assim o sombreamento. Reduz o "efeito de vela" da copa e também reduz a carga de vento sobre os membros da árvore. Esta poda necessita de uma avaliação prévia especial da estrutura da árvore. Também pode ser denominada de poda de manutenção.



Poda de desbaste da copa – adequar a árvore a uma maior luninosidade e a carga de vento. Fonte: Modificado de julianbarclay, services/tree-surgeons, 2018.

g) Poda de limpeza

Poda seletiva para remover galhos mortos, podres, secos e danificados ou doentes localizados na copa das árvores. Também retira ramos ladrões e brotamentos de raiz e principalmente, ramos epicórmicos decorrentes de podas severas.



h) Poda de Palmeiras

Podar uma palmeira não fará com que ela cresça mais rápido. Basicamente se destina a remoção de folhas penduradas, mortas ou insalubres. Todas as folhas secas, murchas ou doentes devem ser removidas. Por outro lado, não podar frondes verdes e saudáveis, pois não há razão biológica para isso e pode estressar a árvore. As palmeiras precisam de muitas folhas verdes para produzir um suprimento constante de alimentos para que a planta possa crescer.

8.4 QUANDO PODAR

Existem várias razões para podar árvores, e tornar a manutenção de árvores um hábito regular determinará a qualidade futura das árvores da cidade. O melhor momento para a poda de cada espécie pode variar sendo necessário o aconselhamento de um profissional da área. Em geral, os critérios são:

(a) Árvores perenifólias (não perdem as folhas)

A poda destas espécies deve ser antes da primavera o que determinará uma cicatrização e cura das feridas para a próxima estação de crescimento.

(b) Árvores decíduas e semidecíduas (perdem todas ou parte das folhas no outono e inverno)

Poda de árvores de folhas caducas deve ser feito após o caimento total das folhas no inverno quando as árvores estão dormentes. Isso pode minimizar o risco da entrada de pragas nas feridas e permitir que as árvores otimizem o fechamento e cicatrização de feridas para a próxima estação.

c) Árvore jovem

Poda estrutural e de formação adequada de árvores jovens para incentivar o desenvolvimento de um único tronco.

8.5 TÉCNICAS DE PODA

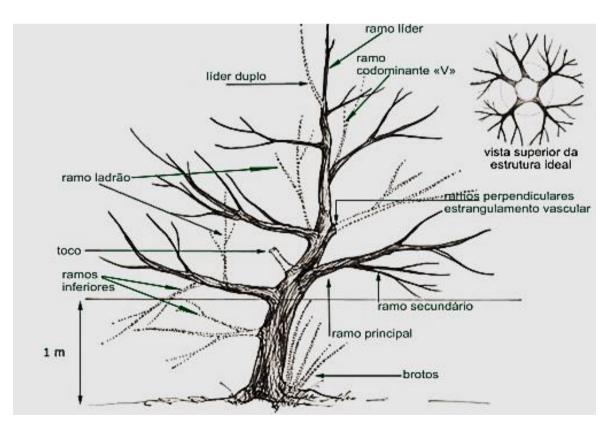
Muitos especialistas tradicionalmente recomendam uma poda de formação severa no momento do plantio. Atualmente, no entanto, eles sugerem deixar uma árvore jovem sozinha por alguns anos antes de podá-la levemente (desbaste) e manter sua forma natural.

A poda deve ser realizada por pessoal treinado e com a supervisão de profissional experiente em silvicultura. As técnicas de poda estão diretamente relacionadas aos tipos de



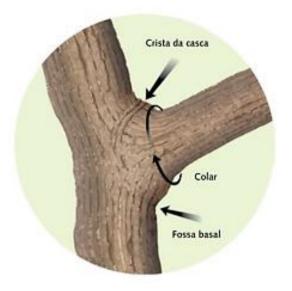
corte e as partes das árvores que sofrem tais intervenções. Desta forma o conhecimento de tais estruturas facilita a execução da poda.

A melhor estrutura é um único eixo vertical (tronco) com vários ramos em níveis espaçados regularmente ao redor do tronco. Nos primeiros três anos, deixe a árvore desenvolver seu sistema radicular e deixe os ramos se alongarem livremente. Nunca corte o líder ou as pontas do ramo. Quando a árvore estiver madura, o líder e os galhos se curvarão naturalmente sob o peso da fruta. A única poda que você deve fazer neste momento é corrigir defeitos estruturais (duplos líderes, estrangulamento, brotos e ventosas). Se houver ramos na mesma altura do tronco (estrangulamento), mantenha aquele que está crescendo na melhor direção. A cada ano, selecione novos ramos de andaimes até que a árvore atinja sua altura final, dependendo do porta-enxerto. Mantenha os ramos do andaime bem espaçados ao redor do tronco, como os degraus de uma escada em espiral, mantendo 15 a 30 cm entre cada um. Escolha galhos que formem um ângulo amplo (50 a 100°.) para o tronco, que os estimule a dar frutos. Podar os ramos inferiores localizados a menos de 1 m do chão para promover o crescimento do topo. Remova tocos e madeira morta, doente ou danificada.



Galhos e outras estruturas da árvore a serem considerados para poda. Fonte: Modificado de espacepourlavie.ca/en/young-trees-formative-pruning. 2018.





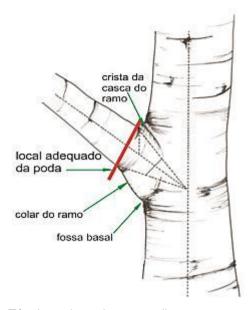
Estruturas da árvore a serem considerados para poda. Fonte: Modificado de espacepourlavie.ca/en/young-trees-formative-pruning. 2018.

8.5.1 REMOVENDO UM RAMO PERTO DO TRONCO

Ao cortar um galho próximo ao tronco, é importante não remover a borda da casca ou o colar do ramo. Cortes nivelados ou fechados devem ser evitados, assim como cortes muito distantes, que deixariam um esboço (a base quebrada ou cortada de um galho projetando-se de um tronco de árvore).

Um toco impede que a madeira da ferida cresça totalmente sobre o corte de poda e fornece uma entrada para microrganismos, fungos e pragas de insetos.

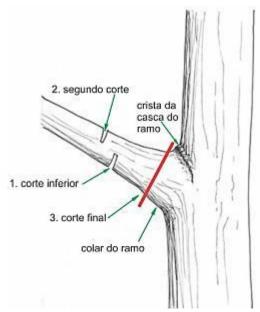
O corte deve ser limpo e reto, em um ângulo ligeiramente oblíquo, com aproximadamente o mesmo ângulo do tronco que o rebordo do tronco. Esse tipo de corte permitirá que a madeira ferida se forme ao redor e gradualmente sobre o corte. Isso também ajudará a evitar que a água da chuva se acumule.



Técnicas de poda para galhos e ramos. Fonte: the green pages, pruning-techniques. 2018.

8.5.2 REMOVENDO UM RAMO GRANDE

Galhos com mais de 4 cm de diâmetro devem ser podados em três estágios para evitar que rasguem o tecido do tronco ao se soltarem. Efetuar um corte na parte de baixo do galho, a cerca de 30 a 45 cm do colar do galho. Corte apenas um terço do caminho através do ramo. Em seguida proceder a um segundo corte no lado superior do galho, cerca de cinco cm mais para fora do galho. O ramo cairá quando os dois cortes se encontrarem. Então remover o restante da ponta (toco), cortando-a no ângulo descrito no item anterior.



Técnicas de poda para galhos e ramos grandes com 3 cortes. Fonte: the green pages, the green pages, pruning-techniques. 2018.



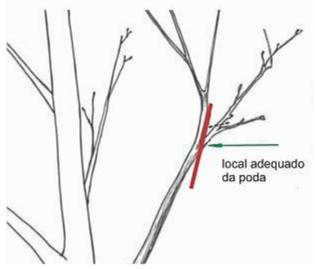


Algumas das maiores árvores que existem no mundo nasceram de galhos quebrados (Andre Saut).



8.5.3 PODANDO PEQUENOS RAMOS E GALHOS

Para podar um galho com 3 cm ou menos de diâmetro, ou um ramo, a poda direcional é sempre a mais adequada. Isso favorece ambos a crescerem em uma direção desejável.



Técnicas de poda para galhos e ramos pequenos. Fonte: the green pages the green pages, pruning-techniques. 2018

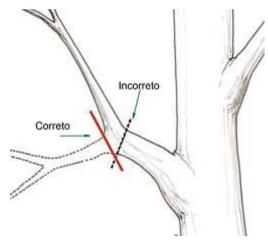
Sempre cortar um galho em um ângulo de 30°., alguns milímetros acima de um botão lateral. Sempre corte um ramo tomando cuidado para não danificar a borda da casca do ramo.



Técnicas de poda para galhos e ramos. Cortes e proximidade dos brotos Fonte: the green pages. 2018

O broto ou ramo lateral atuam como um redirecionador de seiva. Além disso, o fluxo de seiva ao redor da ferida decorrente do corte fará com que ela se feche mais rapidamente.





Técnicas de poda para galhos e ramos de médio porte. Fonte: the green pages the green pages, pruning-techniques. 2018.

Não há necessidade de aplicar qualquer curativo: óleo, tinta, goma, etc., pois tais produtos podem até ser prejudiciais às plantas, criando condições que estimulem as pragas e doenças de insetos. Como as plantas lenhosas têm seus próprios sistemas de defesa contra patógenos, é melhor deixar expostos os ferimentos de poda.



Calo saudável após uma poda correta.



Colara do ramo danificado na poda.



Nunca podar o galho com o corte na posição horizontal.



Calo resultante de poda incorreta do galho.



Cicatriz de corte muito perto do tronco.



Bom corte deixa a crista da casca do galho intacta.

Resultados de podas de galhos e ramos de calibre significativo. Fonte: getbusygardening.com, gardenfork, Pruning and Care of Tree Wounds ohioline 2018.



8.6 MEDIDAS DE SEGURANÇA

As seguintes medidas de segurança e proteção são recomendadas aos operadores para execução da poda:

- a) Evitar a poda de árvores em dias húmidos, com muito vento e chuvosos:
- b) Implantar medidas de controle de tráfego no entorno da área de atividade (sinalização viária, desvios, caminhos alternativos, etc.);
- Delimitar e vigiar a área de poda das árvores para impedir a entrada de estranhos ao trabalho;
- d) Utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI roupas de proteção adequadas, óculos de proteção, calças de motosserra, botas de segurança, luvas e capacetes, etc.);
- e) Utilizar ferramentas apropriadas para o trabalho, como motosserras, muiltiserras, serras tubulares, podadores longos, escadas e cordas;
- f) Remover objetos presos às árvores que possam impedir a poda;
- g) Pessoal com treinamento e kit de primeiros socorros.







Galhos epicórmicos decorrente de podas severas e mal conduzidas. Fonte: Manual técnico de Podas de Árvores São Paulo, 2018.



8.7 RECOMENDAÇÕES

A poda pode provocar desequilíbrio entre as folhas (copa) e os sistemas de absorção de água e nutrientes (raízes), o que estimula o desenvolvimento das gemas adventícias do tronco. Quanto mais severa a poda e principalmente quando realizada em plantas mais velhas, aparecem mais ramos epicórmicos indesejáveis (desejados apenas em cercas vivas). Uma maneira de diminuir esse problema é realizar podas mais leves e na fase mais jovem da planta. Galhos sem ou com pouca vitalidade ao serem podados também desenvolvem ramos epicórmicos.

Podas drásticas ou exageradas afetam o crescimento saudável das árvores. A prática correta é limitar a remoção da copa a não mais de 25% da cobertura original em cada operação de poda. Além disso, a copa deve ser mantida de forma equilibrada e natural após a poda.

Como regra geral, não mais de 25% da copa da árvore pode deve ser removida de cada vez. Além disso, a relação entre a altura da copa das árvores e a altura total das árvores deve ser aproximadamente 65%.

Mesmo a poda emergencial ou de segurança devem ser evitadas ou adiadas antes da época de floração das árvores.

Ferramentas limpas, afiadas e se possível desinfetadas devem ser usadas para produzir cortes limpos, que facilitem a cicatrização e reduzam os riscos de ataque de insetos e fungos.

Apenas aparar os galhos que tenham ângulos estreitos, em forma de V e fracos. Os ramos com ângulos fortes em forma de U dever ser preservados.

Quando a poda estiver completa, a relação entre a copa viva e a altura da árvore deve ser de dois terços.

Podar sempre que possível ramos quando jovens. São mais fáceis de manejar nesta fase e o risco de deixar cicatrizes complicadas é muito menor.

8.8 EQUIPAMENTOS

Para a execução da poda além dos equipamentos de proteção individual e coletiva, também são necessárias as ferramentas de corte, a saber:

Equipamentos de proteção individual (EPI):

- Capacete de segurança;
- Óculos de segurança com proteção lateral;
- Luvas de vaqueta para trabalhos leves;



- Cinturão de segurança;
- Cordão de segurança;
- Botina com solado de borracha antiderrapante e bico duro;
- Luvas de borracha para eletricista classe II;
- Luvas de couro para proteção de luvas de borracha;
- Manga isolante de borracha;
- Usar camisa de manga longa e de cor chamativa.



Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para atividade de poda e uso de motosserras. Fonte: central de artigos EPI. www.caepi.com.br

Os equipamentos de proteção coletiva são:

- Cone de sinalização;
- Corda para isolamento da área;
- · Bandeirolas com suporte;
- Cavaletes;
- · Conjunto de aterramento para rede primária;
- Conjunto de aterramento para rede secundária;
- Detector de tensão;
- Placa de alerta para pedestre.

Os equipamentos utilizados durante a poda (poda normal e com atingimento de fiação)

são:

- Caminhão de carroceria com lona com lona e escadas manuais (linha desenergizada);
- Caminhão com equipamento hidráulico com cesta aérea;
- Escada de madeira extensível:
- Carretilha para içar ferramentas;
- Cordas de sisal (fina e grossa);
- Podão manual ou corta-galhos adaptável à vara de manobra;
- Bastão podador Epóxi;



- Serra hidráulica com bastão;
- Moto-poda;
- Lima para afiar serrote;
- Vara de manobra;
- "Loadbuster";
- Arco com serra de 21" ou 24";
- Podão pneumático;
- Motosserra;
- Serras manuais.



Alguns equipamentos utilizados para a poda de árvores. Fonte: http://www.lojadomecanico.com.br.

8.9 PODA E CONFLITOS COM RAÍZES

As árvores precisam ser saudáveis e ter um sistema radicular saudável e crescente. O tamanho e a profundidade do sistema radicular devem ser sempre considerados quando do plantio de árvores nas calçadas. A pequena área que aparece no entorno do tronco nunca reflete a real dimensão do sistema de raízes. Estas proporções foram abordadas no início deste Guia.

Os problemas com raízes nas calçadas estão ligados ao tipo de raiz e a idade das árvores plantadas. Esta ocorrência além de danificar o pavimento, interfere na mobilidade dos pedestres na calçada. Isto sem levar em consideração nos problemas que estão acontecendo embaixo da calçada e vias, na infraestrutura de saneamento e drenagem de águas pluviais.

Novos materiais de construção e design de redesenho do local podem fornecer amplo espaço para os dois elementos de infraestrutura (árvore e calçada). No entanto, os locais onde



isto ocorre na cidade pode não ter o espaço suficiente para permitir um novo design para a árvore, raízes e a calçada.





Conflitos com raízes em vias de Linhares, Fonte. Ferma Engenharia, 2018.

Na mitigação de conflitos com a raiz das árvores, passa pela decisão de manter ou removê-las. Os reparos das calçadas quase sempre causam danos às raízes e árvores. Para evitar a remoção de árvores, a opção envolve a poda de raízes. Esta ação sempre determina perdas de longevidade e vitalidade para as árvores. Pelo menos durante um tempo. Algumas ações podem contemporizar os conflitos:

- Adicionar solo sobre as raízes nuas;
- Curvar (desviar) a calçada em torno das raízes superficiais;
- Elevar a calçada sobre as raízes aparentes
- Implantar grades de aço mais elevadas sobre as raízes;
- Triturar o concreto quebrado e afastar a calçada;
- Elevar a calçada no entorno das raízes;
- Utilizar pisos drenantes com areia sobre as raízes superficiais;
- Plantar novas árvores mais longe do meio-fio que a calçada;
- Descompactar o solo no entorno das raízes;
- Relocar as calçadas mais longe da árvore;
- Recolocar meios-fios mais distantes da árvore;
- Implantar um canteiro isolado para a(s) árvore com raízes superficiais, solo mais elevado;
- Implantar barreira subterrânea ao avanço da raiz, perpendicular á calçada;
- Sistemas de grelha de árvore maiores, movendo a calçada mais longe da árvore;
- Maior espaço ao redor da árvore / movendo o concreto mais distante em um centro plantio;



- Asfalto pode ser aplicado sobre as raízes existentes sem cortá-las. As raízes continuarão a se expandir e empurrarão o asfalto mais alto, causando rachaduras, mas um novo asfalto pode ser aplicado para corrigir esse problema;
- Colocar pó de pedra sobre as raízes aparentes;
- Obtenção de servidões para mover as calçadas para a propriedade privada para fornecer mais espaço para as raízes das árvores;
- Conviver com o problema, mas com a árvore.



Redirecionar a calçada



Cobrir com pó de rocha



Elevar a calçada com painéis materiais reciclados



Cobrir e recobrir com asfalto



Adaptar a via e a calçada à árvore



Eleva calçada com deck de metal ou madeira

Algumas alternativas para raízes superficiais. Fonte: University of Florida, landscape plants. Root pruning guidelines, 2018.

8.9.1 PODA

Fatores que afetam a resposta das árvores à poda radicular:

- A poda de raízes é mais prejudicial para árvores maduras velhas do que para árvores jovens mais vigorosas
- Dimensões da raiz: raízes maiores podem gerar poucas raízes novas; Cortar raízes com mais de 2,5 cm de diâmetro pode significar problemas para a árvore.
 Em alguns casos, raízes de 7 cm de diâmetro representam as principais raízes estruturais que sustentam a árvore na vertical.
- Número de raízes cortadas: mais raízes cortadas significa mais estresse nas árvores;



- Proximidade de cortes para o tronco; os cortes mais próximos são para o tronco o maior impacto;
- Algumas espécies toleram melhor que outras;
- Idade das árvores: árvores velhas são mais propensas a estressar e morrer;
- Condição das árvores: árvores com problemas fitossanitários não devem ser podadas;
- Árvores inclinadas não devem sofrer poda de raízes;
- Tipo de solo e drenagem do local: solos rasos significam ficar mais longe do tronco.



•



As árvores mais imponentes já foram humildes sementes (Johnny De Carli).



8.9.1.1 MÉTODOS DE CORTE DE RAÍZES

Para que se possa podar as raízes superficiais o primeiro passo é retirar todo o solo em contato nas áreas que serão cortadas, e proceder o corte:

- Guardar uma distância da base do tronco igual a 10 cm para cada 1 cm de diâmetro de tronco;
- Raízes inferiores podadas com uma lâmina em forma de U;
- Raízes laterais podada com disco colter ou lâmina;
- Também podem ser cortadas perpendicularmente com uma cortadeira (pá);
- A profundidade de corte depende do tamanho da planta;
- Arbustos e árvores devem ser rebaixados entre 30 e 60 cm, dependendo no tamanho da planta;
- O corte deve ser com a raiz fora do solo (sem contato);
- A umidade adequada do solo é importante ao cortar raízes para evitar ou minimizar murchar plantas;
- As plantas devem ser regadas logo após o corte das raízes para restabelecer um bom contato com o solo.

Os resultados do corte das raízes são uma profusão de raízes secundárias e terciárias formando, e estas raízes parecem crescer mais rapidamente do que as raízes laterais primárias. A orientação destas raízes de crescimento rápido parece ser tangencial ao tronco em vez de radial e longe do tronco.



Técnicas de poda para raízes superficiais.

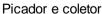
Fonte: Friendly tree services, Mann made resources products, Taking place in the trees, Concrete Repair Orange County, 2018.

8.9.2 RESÍDUOS GERADOS PELA PODA DE ÁRVORES

Segundo a NBR 10.004/2004 os resíduos de poda podem ser classificados como resíduos sólidos classe II, que são aqueles considerados não perigosos, segundo os impactos e riscos que podem causar. Os restos oriundos das podas devem ter uma destinação efetiva e correta no município. Existem alguns caminhos neste sentido, cabendo a administração municipal administrá-los e/ou implementá-los, a saber:

- I. Coleta e destinação dos resíduos de poda e/ou corte de árvores em aterro de resíduos vegetais administrado pela municipalidade ou pela concessionária de coleta de resíduos. Estas áreas geralmente se localizam no mesmo local do aterro sanitário, mas separadas do lixo domiciliar, e servem apenas para armazenamento dos resíduos até que se tenha uma alternativa tecnológica para aproveitamento;
- II. Utilização de picador industrial junto a coleta de resíduos vegetais da cidade como forma de diminuir o volume e custo de transporte e armazenagem. Restos de galhos e tocos com diâmetros superiores a capacidade do picador ainda devem ser classificados, coletados e destinados para outras utilizações no município ou mesmo comercializados;
- III. O material picado após secagem a céu aberto pode ser utilizado para coberturas de hortas, entorno de árvores e jardins da cidade;
- IV. Utilização do material picador determinará uma economia de escala, mas o resíduo, mesmo fracionado não deixará de existir. Recomenda-se a utilização deste resíduo como portador de carbono em leiras de compostagem a céu aberto, no mesmo local da destinação. O composto produzido pode ser utilizado em praças, parques, largo, inclusive na arborização viária. Os processos de compostagem são variados e disponíveis a municipalidade. Requer investimento, projeto, persistência e perseverança.







Leira de compostagem



Uso do cavaco

Técnicas de poda para raízes superficiais. Fonte: marechaldeodoro.al., sampexdesentupidora., Altivo floresta, 2018.



8.10 AVALIAÇÃO DE ÁRVORES EM RISCO

Causas comuns de risco de árvores em ambientes urbanos estão relacionadas aos seguintes fatores:

- A poda inadequada é a maior causa de risco de árvore e falha de membros em ambientes urbanos. Práticas como a remoção da folhagem e o desbaste pesado anual para reparar danos causados por ventanias e tempestades podem fazer com que as árvores se tornem um alto risco em apenas alguns anos;
- Mudanças topográficas no entorno das árvores, decorrentes de terraplenagens, novas construções, ruas, etc.;
- Instalação de tubulações no subsolo sob as árvores;
- Construção de casas ao redor de árvores, especialmente quando uma casa menor anterior é demolida e uma nova casa maior é construída;
- Pouca drenagem ou mudanças na drenagem, umedecendo em excesso o solo. As raízes podem ficar suscetíveis à decomposição;
- Construção de lagos, represamentos ou mesmo piscinas perto de árvores;
- Estresse relacionado a doenças fúngicas, insetos, vírus, bacterianas, doenças do solo, grandes pragas.

Numa avaliação visual rápida das árvores nos ambientes urbanos, seis aspectos podem ser determinantes no diagnóstico de risco.

- Raízes expostas: avaliar o que está acontecendo na base da árvore, sempre comparando com as mais próximas (discrepâncias). Avaliar a ocorrência de pontos moles ou decadência do sistema radicular
- 2. Observar o colo da árvore (colo é onde o tronco e as raízes se encontram na superfície do solo): retirar a grama ou a cobertura do solo para verificar as estruturas. Se a casca está faltando, caindo ou quebrada, ou se há rachaduras no tronco, ocorrência de áreas moles ou podres, cavidades são sinais de perda de saúde.
- 3. Examinar o tronco: procurar rachaduras profundas e grandes no tronco. Avaliar inclinação. Estes indicam fraqueza estrutural na árvore e precisam de uma avaliação cuidadosa. O inchaço do tronco, ou um crescimento excessivo de uma área da casca, a perda de madeira por podridão ou outro motivo, também significam decadência avançada.
- 4. Avaliar a copa ou o topo (dossel) da árvore: verificar a ocorrência de galhos quebrados, rachados ou pendurados, ramos com casca perdida, e galhos grandes sem folhas



novas ou crescimento excessivo de botões. Avaliar as dimensões de galhos muito longos considerando seu risco de queda.

- 5. Avaliar o nível de parasitismo e epifitismo sobre os galhos e ramos das árvores: sempre com base em árvores saudáveis determinar as porcentagens de infestação.
- 6. Localização da árvore no meio urbano: o uso de seu entorno e os riscos envolvidos em sua queda.

A partir destas constatações é possível relacionar o nível de comprometimento dos indivíduos (uma classificação de risco é opcional) e proceder a indicações de avaliações mais específicas, ou mesmo efetuar ações de controle ou mesmo retirada e substituição (dados registrados).

As árvores que devem ter prioridade na avaliação de risco, além daquelas comprovadamente relatadas pela população são:

- Todas as árvores públicas (evitar problemas legais em sinistros);
- Árvores com copas grandes localizadas em áreas privadas:
- Árvores com copas maiores que 7 m de diâmetro;
- Árvores maiores que 10 m de altura;
- Todas as árvores sob a fiação elétrica, principalmente as que já receberam poda de rebaixamento ou em "V";

Como forma de se oficializar qualquer procedimento de retirada e substituição de qualquer árvore que ofereça risco, o processo deve ser documentado (medições, fotos, pareceres, planilhas, etc.), e devidamente arquivado.









Lesões e doenças colocam as árvores em risco. Fonte: riosemargens.blogspot.com, Fitocon (manejebem), 2018.

8.11 CONTROLE FITOSSANITÁRIO (DOENÇAS E PRAGAS)

As árvores podem apresentar alterações em sua fisiologia, causadas por agentes etiológicos parasitários e infecciosos (cupins, brocas, formigas carpinteiras, lagartas, cochonilhas, pulgões, bactérias, fungos, nematoides, vírus, protozoários, plantas parasitas, etc.). As fitopatologias podem determinar danos parciais ou a morte da árvore ou de suas partes, sendo seus sintomas classificados em:

Primários: ação direta do agente infeccioso sobre a lesão na planta (ex.: manchas foliares, podridões etc.).

Secundários: ação indireta do agente infeccioso em outras partes da planta (ex.: subdesenvolvimento, superbrotamento ou murchamento, seca):

- Aparecimento de folhas anormalmente pequenas;
- Coloração amarelada das folhas;
- Crescimento muito lento;
- Queda prematura de folhas;
- Morte de galhos e ramos, murchamento das folhas, descascamentos, presença de fungos nos caules e ramos.

Algumas pragas comuns em árvores da arborização viária

ESPÉCIE - ÁRVORE	AGENTE INFECTANTE	AÇÃO NA ÁRVORE
Acacia farnesiana (acácia- amarela)	Mechanitis sp. (Itomiidae) borboleta de cores vivas	alimenta-se da planta
Anadenanthera macrocarpa (angico)	Atta sexdens rubropilosa - formiga-saúva	alimenta-se da planta
Bauhinia variegata (pata-de- vaca)	Atta sexdens rubropilosa - formiga-saúva	alimenta-se da planta
	Automeris illustris (Lepidoptera Hemileucidae) mariposas	alimenta-se da planta
	Dirphia sabina (Saturniidae)	as larvas têm preferência pelas brotações novas
Paubrasilia echinata (pau- brasil)	Ceroplastes grandis cochonilha-de-cera	parasita a seiva
Caesalpinia leiostachya (ibirá- obi)	Atta sexdens rubropilosa - formiga-saúva	alimenta-se da planta
Caesalpinia peltophoroides (sibipiruna)	cupins Coptotermes gestroi e Nasutitermes spp	alimenta-se da planta
	Broca (não identificado)	morte de exemplares adultos
	(Phycitinae – Noctuidae)	larvas se alimentando da folhagem
	Saissetia coffeae cochonilha-parda	parasita a seiva
	Pinnaspis aspidistrae cochonilha-farinha	parasita a seiva
	Acromyrmex sp formiga-quenquén	alimenta-se da planta
Calophyllum brasiliense (guanandi)	Trips e ácaro	alimenta-se da planta
Ceiba speciosa (paieneira)	Atta sexdens rubropilosa - formiga-saúva	alimenta-se da planta
	Acromyrmex sp. formiga-quenquén	alimenta-se da planta
	Brassolis sophorae sophorae (Brassolidae)	as lagartas destroem a folhagem da
	Borboleta	planta
	Erinnis ello (Lepdoptera Sphingidae)	as larvas atacam as folhas; altas



ESPÉCIE - ÁRVORE	AGENTE INFECTANTE	AÇÃO NA ÁRVORE
		infestações desfolham totalmente as plantas
	Pinnaspis aspidistrae cochonilha-farinha	parasita da seiva
Clitorea racemosa (sombreiro)	Citheronia laocoon laocoon Adelocephalidae) mariposas	as lagartas (grandes) destroem as folhas
Delonix regia (Flamboyant)	cupins Coptotermes gestroi e Nasutitermes spp	alimenta-se da planta
	Trigona sp. (Hymenoptera Apidae) abelha-arapuá	faz ciclo vital na planta
	Atta sexdens rubropilosa - formiga-saúva	ataque à folhagem de plantas adultas
Esenbeckia leiocarpa (guarantã)	Papilio spp. (Papilionidae)	as larvas se alimentam de folhas
Genipa americana (jenipapeiro)	Aelopus sp. (Lepdoptera Sphingidae)	as larvas se alimentam de folhas
Gochnatia polymorpha (cambará)	cupins Coptotermes gestroi e Nasutitermes spp	alimenta-se da planta
Hadenanthera sp- (ipê)	Phyllactina sp (oídio), Uncinula peruviana, Oidium sp. (oídio)	fungos
Jacaranda mimosifolia (jacarandá-mimoso)	cupins Coptotermes gestroi e Nasutitermes spp	alimenta-se da planta
Lafoensia glyptocarpa (dedaleiro)	Ceroplastes grandis cochonilha-de-cera	ataque em plantas
Lagertroemia indica (resedá, extremosa)	Oidium sp. fungos da família Erysiphaceae	fungos
	cupins Coptotermes gestroi e Nasutitermes spp	alimenta-se da planta
	Automeris illustris (Lepidóptera Hemileucidae) mariposas	as lagartas são polífagas (comem tudo)
	Manduca rustica (Lepdoptera Sphingidae) mariposa grande -	mandorová
Ligustrum lucidum (alfeneiro)	Erinnis ello (Lepdoptera Sphingidae)	as larvas atacam as folhas
	Eacles imperialis magnífica (Lepdoptera – Adelocephalidae)	larvas destroem o limbo foliar
	Brassolis sophorae sophorae (Brassolidae) borboleta	ataque em plantas
Magnólia grandiflora (magnolia-branca)	Platyous sulcatus (Coleóptera – Platypodidae) broca	perfuração dos troncos
Nectandra saligna (canela)	Cratossomus curassaviensis (Coleóptera – Curculionidae) broca	perfuração dos troncos
Pachira aquatica (Cacauselvagem)	Platypus sp. (Scolytidae) coleoptero	o besouro forma galerias no lenho e a planta reage produzindo secreção
Peltophorum dubium (canafístula)	Saissetia coffeae cochonilha-parda	ataque em plantas
Schizolobium parahyba (guapuruvu)	Eacles imperialis magnífica (Lepdoptera – Adelocephalidae	ataque em plantas
	Tiquadra sp. mariposa	alimentam-se dos tecidos do caule da planta
Spathodea campanulata (espatódea)	Automeris illustris (Lepidóptera Hemileucidae) mariposas	ataque em plantas
Swietenia macrophylla (mogno)	Hypsipyla grandella broca lepidoptera	atacam ramos e troncos de mudas e plantas jovens/
Syagrus romanzoffiana (jerivá) e outras palmeiras	Brassolis sophorae e Brassolis astyra (Lepidoptera)	alimentam-se das folhas
Syzygium jambolana (jambolão)	Atta sexdens rubropilosa formiga-saúva	alimentam-se das folhas
Tabebuia serratifolia (ipê- amarelo)	Automeris illustris (Lepidóptera Hemileucidae) mariposas	alimentam-se das folhas
Tibouchina granulosa	cupins Coptotermes gestroi e Nasutitermes spp	alimenta-se da planta
(quaresmeira)	Saissetia coffeae cochonilha-parda	parasita da seiva
Tipuana tipu (tipuana)	cupins Coptotermes gestroi e Nasutitermes spp	alimenta-se da planta









Cupins em palmeira-imperial

Formigas-cortadeiras

Larvas dos coqueiros

Algumas pragas das árvores urbanas. Fonte: Infobios Pragas Urbanas, Lawn & Landscape Market leadership, 2018.

Como na arborização viária de Linhares a ocorrência significativa de oitis (*Licania tomentosa*) e da palmeira-imperial (*Roystonea oleracea*) a seguir serão descritas as principais pragas e doenças destas espécies (FITOCON, 2018 & FERREIRA, *et al*, 2001):

Roystonea oleracea (Arecaceae - palmeira-imperial)

Podridão do topo: a podridão do topo é uma doença causada por diferentes espécies de patógenos, como por exemplo, *Phytophthora palmivora, Rhizoctonia solani* ou *Pythyum* sp. Estas espécies de fungos afetam as raízes da planta, provocando necrose e danos nos tecidos internos levando à obstrução do fluxo de seiva até a parte superior. Sintomas: amarelecimento das folhas mais velhas e posteriormente das folhas mais novas; apodrecimento dos tecidos da transformando numa massa aquosa e com o cheiro muito desagradável.

Podridão de sementes: as sementes de palmeiras são largamente afetadas por diferentes espécies de fungos. Dentre eles, pode-se destacar o *Colletotrichum gloeosporioides, Ceratocystis paradoxa, Fusarium oxysporum, Phoma* spp., *Pestalotia* spp., *Pestalotiopsis* sp., *Rhizopus* sp. e *Cladosporium* spp. Causam o apodrecimento das sementes, morte de plantas jovens e apodrecimento das raízes. Sintomas: manchas foliares em plantas mal desenvolvidas.

Broca do olho das palmeiras ou anel-vermelho: a broca das palmeiras, chamada cientificamente de *Rhynchophorus palmarum*, é um besouro, com uma coloração negra e com 50 mm de comprimento. A praga coloca seus ovos na extremidade do caule, mas também em ferimentos da planta. Neste local acontece a destruição da extremidade do caule, causando odores que atraem mais brocas. Este besouro também transmite o nematóide *Rhadinaphelenchus cocophilus* que destrói os vasos transportadores da seiva. Sintomas: folhas amarelam, secas e morte da palmeira.

Ácaro-da-necrose: o ácaro da necrose, *Aceria guerreronis*, ocorre principalmente, sob nas folhas e perto das flores, mostrando manchas necrosadas, inicialmente, triangulares.



Posteriormente ocorre o secamento e necrose total das folhas e da área de crescimento da palmeira, seguido da morte da planta. A presença do ácaro ocasiona a queda brusca na produção de frutos.

Cupins: Os cupins que atacam as palmeiras (*Coptotermes haviland*), conhecidos com cupim-de-solo, entram pelas raízes e devoram todo o interior da palmeira, deixando-as totalmente ocas por dentro.

Tratamento: Corte raso, efetuar a queima das partes infectadas ou aterramento.







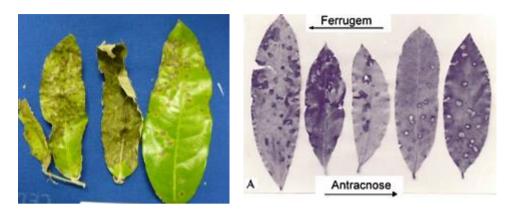
Podridão do topo ou estipe das palmeiras-imperiais Pragas em palmeira-imperial. Fonte: Infoteca, Liberal, 2018.

Licania tomentosa (Chrysobalanaceae - oiti)

Ferrugem do oiti: causado pelo fungo do gênero *Phakopsora tomentosae* que ataca as folhas, brotos, extremidades de ramos e outras partes tenras das plantas jovens e adultas. Resulta também em seca de ponteiros e secamento ou queima das folhas novas e necroses em folhas maduras. Tratamento pulverizações semanais a quinzenais de triadimenol na dosagem de 25 ml do p. a./100 litros de água (nas árvores das vias públicas não se aconselha a pulverização, apenas no viveiro).

Antracnose nas folhas: o Agente causal desta doença é o fungo *Colletotrichum gloeosporioides*. Caracterizada por lesões necróticas, circulares com centro castanho nas folhas de oiti. Causa a queda precoce e intensiva das folhas, comprometendo o desenvolvimento das árvores. Pode causar a morte dos galhos e ramos. O fungo *Gloeosporium* sp. também está associado a antracnose.





Ferrugem e antracnose em oitis. Fonte: Fitopatologia Brasileira. Ferreira, et al, 2001.

Para o controle de pragas e doenças, além das ações mecânicas voltadas a poda e desbastes localizados são recomendados o uso de óleos minerais e vegetais bioinseticidas, e outras substâncias de baixa toxicidade.

8.11.1 CONTROLE DE ERVAS PARASITA

Entre os fatores relacionados à saúde das árvores urbana destacam-se os hemiparasitas, popularmente conhecidos por ervas-de-passarinho (disseminadas por pássaros). Fixam-se nos galhos e troncos da planta hospedeira (sugam a seiva) e se desenvolvem vigorosamente principalmente na copa, competindo por luz e nutrientes, determinando o estresse da planta, predispondo-a as doenças e pragas, além de alterar a sua estrutura e forma, atrofiando galhos, causando inclusive a morte. Apesar de nativas, seu controle é fundamental para saúde das árvores urbanas e para a contenção de propagação.

As ervas de passarinho são representadas por muitas espécies de 5 famílias (pincipalmente Lorantáceas) com três gêneros mais frequentes (*Struthanthus, Tripodanthus, Phoradendron*).

O controle é bastante difícil e está relacionado à poda de limpeza, retirando todos os galhos infestados pela erva. Os galhos mais grossos devem ser raspados manualmente. A época mais favorável é durante o período de repouso vegetativo das espécies, quando fica mais fácil visualizar a erva-de-passarinho. Em Linhares esta época, em função das peculiaridades climáticas (pouca diferenciação estacional) pode ser no inverno. O controle é mais fácil em árvores de pequeno porte. As podas costumeiras na arborização viária podem prevenir infestações.





Folhas e flores se confundem com a árvore hospedeira



Raízes penetram o galho e sugam a seiva



Árvore infestada

Erva-de-passarinho na arborização urbana. Fonte: Meu eterno céu, bom jardim notícias, verde folha, 2018.





Devemos ser como as árvores que, embora presas à terra, procuram elevar-se para chegar ao céu (Noelina de Oliveira Harris).





8.11.2 EPÍFITAS

Epífitas são plantas que se desenvolvem sobre outras plantas sem parasitá-las ou prejudicá-las. Geralmente são representantes das famílias das bromélias, orquídeas, figueiras e dos polipódios. A presença destas espécies no ambiente urbano demonstra que as mesmas são muito tolerantes aos impactos da cidade, além de apresentaram uma ampla distribuição geográfica. Devido à sua necessidade de luz solar, as epífitas são facilmente notadas em árvores enfraquecidas ou moribundas com copas esparsas. A presença de uma epífita em uma árvore não a associa necessariamente com a causa da deterioração da árvore. Mas uma grande concentração em uma ou em várias árvores pode prejudicar seu o ciclo vital. A ocorrência de altos índices de infestação, principalmente de cravo-do-mato (40 espécies no Brasil) devem ser controladas com limpeza e retiradas periódicas destas plantas.







Tillandsia sp. Bromeliácea (cravo-do-mato e barba-de-velho)

Cravo-do-mato e barba-de-velho podem prejudicar a árvores urbanas. Fonte: meu eterno céu, bom jardim notícias, verde folha, 2018.

8.12 CORTE E REMOÇÃO DE ÁRVORES

A segurança pública é a principal razão para a remoção de árvores urbanas. As árvores podem ter defeitos estruturais que causem preocupações (perda de sustentação, galhos quebrados, inclinação, etc.), ou pode haver indícios de que a árvore está sob ataque de organismos, doenças ou até mesmo senilidade (morte natural). Nessa condição deve ser removidas.

A cidade é responsável pela remoção de árvores ao longo das vias públicas para manter as ruas seguras principalmente no que diz respeito a árvores com problemas, em risco ou mortas. A concessionária de energia, em comum acordo com a Prefeitura também pode efetuar o corte de árvores para manter a distância de segurança para linhas de energia.

O primeiro passo para remoção de uma árvore urbana, como já foi dito, é a preparação de justificativas, documentação e comunicações as comissões e representantes legais junto ao município, para segurança jurídica do procedimento.



A prática de remoção de árvores é uma atividade de manejo da arborização indicada quando a avaliação de risco da permanência da árvore indique um perigo à população e/ou ao patrimônio, sem possibilidade de correção através de outros métodos.

Considerando o ambiente de trabalho a céu aberto deve-se atender a Norma Regulamentadora nº 21 do Ministério do Trabalho. Dentre as ações elencadas nesta norma regulamentadora, destacam-se as seguintes considerações:

- Nos trabalhos realizados a céu aberto, é obrigatória a existência de abrigos, ainda que rústicos, capazes de proteger os trabalhadores contra intempéries;
- Serão exigidas medidas especiais que protejam os trabalhadores contra a insolação excessiva, o calor, o frio, a umidade e os ventos inconvenientes;
- Os locais de trabalho deverão ser mantidos em condições sanitárias compatíveis com o gênero de atividade.

Os procedimentos são os seguintes:

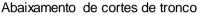
- Utilizar EPI e equipamentos conforme Item 8.8, devidamente com o Certificado de Aprovação (CA) válidos;
- Certificar-se de que há espaço para a atividade de corte e retirada (abaixamento) de galhos e tronco. Isso envolve estimar a altura da árvore;
- Remova quaisquer pedestres, crianças ou animais de estimação da área e sinalize a área a uma distância de pelo menos o dobro da altura da árvore;
- Verifique o tronco em busca de deterioração e evidências de vazios: um tronco em decomposição ou oco é imprevisível. Uma árvore decadente pode colapsar a qualquer momento;
- Utilizar a serra de tamanho correto para as características da árvore: pequenas árvores podem ser serradas com um serrote. A motosserra deve ser utilizada para árvores com um diâmetro de tronco de mais de 30,48 cm.
- Cortar o maior número de galhos e ramos, reduzindo o volume total da árvore antes de proceder aos cortes principais.
- Iniciar a partir de cima para baixo, até que sobre somente o tronco. Pequenas árvores podem ser cortadas de uma só vez desde que haja espaço nas calçadas para o caimento;













Equipamentos de elevação

Corte e remoção de grandes árvores urbanas. Fonte: Ingold Tree Service, Ontario, 2018.

- Dar continuidade fatiando o tronco principal e baixando-os até o solo com o uso de roldanas e cordas (ou utilizar caminhos com equipamentos de elevação dos cortadores);
- Quando chegar ao nível do solo proceder à retirada do toco remanescente. A massa de um toco de árvore madura requer habilidades especiais e equipamento para remoção controlada e segura. Devem ser retirados das calçadas sempre que possível. O processo é simples: compreende escavação lateral, corte progressivo de raízes e retirada do toco. Se o toco possui pragas ou outras doenças convém efetuar a desinfeção do mesmo e do local, evitando a permanência e o transporte do problema.



Escavação e corte de raízes



Retirada e desinfecção do toco



Desinfecção do local

Procedimentos de retirada de tocos e desinfecção após corte de árvore urbana. Fonte: Greening.gov.hk, Guideline on Tree Stump Treatment, 2018.

Os resíduos vegetais gerados pelo corte de árvores podem representar uma fração considerável do resíduo gerado em uma cidade. Portanto, deve ser integrado a um plano de gestão de resíduos vegetais onde ocorram a coleta e a destinação final diferenciada (item 8.9.2).

8.13 TRANSPLANTE DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS

Estudos demonstraram que o tamanho das árvores transplantadas tem um impacto significativo no restabelecimento da paisagem. As árvores maiores precisam de um período maior tempo do que as árvores menores para produzir um sistema radicular comparável às não transplantadas com dimensões semelhantes. Esse atraso no desenvolvimento do sistema radicular resulta em um crescimento reduzido que aumenta com o tamanho do transplante. As fases para o transplante são as seguintes:

- 1. Avaliar o estado de saúde da árvore;
- 2. Identificar os caminho de transporte e avaliar o local do plantio (mobilidade nas ruas, disponibilidade de água):
- 3. Elaborar calendário de ações e avisos (permissões, controle de tráfego, etc.);
- Antes que a árvore possa ser transplantada, os galhos grandes precisarão ser podados;
- 5. Regar abundantemente a área que se pretende de raízes um dia antes da coleta;
- Cavar em volta da raiz, podar guardar uma distância da base do tronco igual a 10 cm para cada 0,5 a 1,0 cm de diâmetro de tronco; cortar ou soltar a porção inferior das raízes;
- 7. Embalar o volume de terra e raízes com saco de aniagem ou outro material de proteção;
- 8. Soluções inseticidas são aplicadas nas áreas expostas / cortadas para evitar infecções fúngicas, cupins ou infecções bacterianas;
- 9. Coletar a árvore e depositar no veículo transportador;
- Levar (durante a noite) e depositar a árvore na cova preparada (cama de areia) com dimensões 20% maiores que o volume de raízes e torrão;
- 11. Preencher as laterais das raízes com o solo escavado, devidamente tratado e regar abundantemente;
- 12. Colocar escoras (pelo menos três) para sustentar a árvore nos primeiros seis meses;
- 13. Regar e preencher as laterais da cova com solo tratado durante 6 meses.
- 14. Avaliar mensalmente a fixação e o desenvolvimento das raízes, ramos e folhas.









Corte das raízes

Proteção do torrão

Colocação na cova e sustentação

Preparação das raízes para transplante de grandes árvores urbanas. Fonte: Asheville tree removals, North Carolina, 2018.

8.14 MANUTENÇÃO

A manutenção de árvores urbanas consiste em uma combinação de poda, cuidados gerais de saúde e tratamentos preventivos para doenças e insetos, fornecimento de água, manejo de solo e nutrientes e cuidados com as raízes, a saber:

- Para melhor desenvolvimento e saúde recomenda-se a execução de podas a cada 3 a 5 anos. Evitar a qualquer custo podas severas e muito distanciadas em tempo. Os prejuízos para a árvore são irrecuperáveis. Manter ramos e galhos crescendo verticalmente. Cortar ramos fracos, quebrados, infestados, codominantes, cruzados no interior da copa.
- As árvores em ambientes urbanos e suburbanos enfrentam condições de alto estresse, como baixa disponibilidade de umidade, compactação, danos físicos e construção. Além disso, quando da limpeza urbana são removidos os nutrientes que seriam naturalmente decompostos e absolvidos pelas raízes. Desta forma, as árvores não atingirão todo o seu potencial paisagístico, tendo uma vida útil mais curta e serão mais suscetíveis a insetos e doenças. Diferente da poda regular, a fertilização é um dos melhores esforços de manutenção de árvores urbanas.
- A aplicação de cobertura morta entre 8 e 10 cm é um dos melhores esforços de manutenção de árvores que se pode fazer (não cobrir o colo). Especialmente para árvores jovens, a cobertura morta é uma técnica rápida e econômica que oferece inúmeros benefícios. Além de isolar as raízes proporcionando um amortecedor de calor e frio, retém a água, mantém as ervas daninhas e impede a compactação do solo;
- O manejo do solo é essencial para a saúde das árvores. O solo é composto de ar, água, minerais e matéria orgânica. Certificar-se de que estes são equilibrados é fundamental para o crescimento da raiz e a saúde em geral. Infelizmente, as árvores urbanas



geralmente residem em solos compactados, baixo nível de umidade, e carecem dos nutrientes necessários para o crescimento e desenvolvimento.

- O sistema radicular é a parte mais importante da estrutura de uma planta e deve ser incluído na manutenção da árvore. Raízes insalubres ou doentes causam a falha da árvore, tornando-se um perigo. A maioria dos problemas não é visível sem o processo de exposição das raízes no entorno do colo das árvores. Desta forma pode-se avaliar o estado das mesmas e tomar as providências necessárias.
- Proteção das árvores e principalmente de suas raízes quando da implantação de obras urbanas nas proximidades, através de um plano de proteção das árvores.
- Uma imersão completa e lenta duas vezes ao mês é muito melhor do que aplicações frequentes, mas leves, da água. A água deve penetrar 30-45 cm superiores do solo, cobrindo a maioria das raízes e não formas poças. Em períodos secos, até mesmo árvores maduras precisam ser regadas.
- Remover plantas invasoras e parasitas, pois estas enfraquecerão as árvores. Verificar semestralmente a ocorrência de insetos, larvas fungos e demais agentes prejudiciais á planta.
- Remover placas e outros objetos fixados nas árvores.

9 VIVEIRO E PRODUÇÃO DE MUDAS

A arborização urbana é um programa contínuo na cidade. Não basta plantar e deixar as árvores evoluírem da forma natural. O manejo deve ser constante. Sem ações de manejo seria melhor não implantar qualquer tipo de arborização principalmente nas vias.

Desta forma, a médio e em longo prazo, sugere-se a Prefeitura Municipal de Linhares a implantação de um Programa/Projeto de Viveiro Municipal permanente que objetive fundamentalmente desenvolver mudas de árvores nativas da região, nos padrões recomendados neste Guia, para atender as demandas da arborização viária, de praças e largos, e de outras áreas públicas, contemplando as seguintes questões:

9.1 LOCALIZAÇÃO

A localização de um viveiro de mudas florestais é fator muito importante para o sucesso. A Prefeitura deve levar em consideração o zoneamento estabelecido no Plano Diretor Recomenda-se dar preferência para áreas com solos leves (arenosos ou areno-argilosos), profundos e bem drenados, livre de ervas daninhas, nematoides, fungos e outros microorganismos de difícil controle. O local deve ser cercado, de forma a impedir o acesso de



animais. Recomenda-se a implantação ou a existência de quebra-ventos ao redor, visando evitar danos às sementeiras e mudas. O acesso deve permitir o trânsito de caminhões, utilitários e automóveis, mesmo em época de chuvas. É fundamental também que o viveiro seja localizado em região onde haja facilidade de acesso á área urbana.

Outro item fundamental na escolha do local do viveiro de mudas florestais é a necessidade de água, livre de poluentes químicos e físicos, e em quantidade suficiente para irrigação em qualquer época do ano. Um viveiro de porte pequeno, que chega a produzir entre 30 e 50.000 mudas por ano, necessitará aproximadamente de 4.000 litros de água por dia. O local escolhido deve oferecer boa drenagem, pois isto facilitará a produção das mudas e a movimentação de veículos e materiais. Também é necessário haver energia elétrica suficiente para o acionamento de bomba de irrigação, iluminação e demais equipamentos do viveiro.

9.2 EXIGÊNCIAS LEGAIS E ESPECÍFICAS

Registros especiais: é interessante necessário verificar junto à Secretaria de Agricultura do Estado a legislação para a vistoria e o cadastramento das condições fitossanitárias adequadas à produção de mudas de qualidade.

Possuir responsável técnico com habilitação profissional exigida de engenheiro agrônomo ou engenheiro florestal, registrado no respectivo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA capaz de coordenar e executar:

- Projetar infraestrutura do viveiro;
- Dimensionar acessos internos, canteiros, irrigação, galpões, etc.;
- Coletar e identificar sementes de espécies nativas;
- Armazenar, preservar, banco de sementes da flora regional;
- Efetuar processo de germinação e propagação, repicagem e desenvolvimento de sementeiras com as sementes coletadas;
- Desenvolvimento de mudas até as dimensões utilizáveis nas áreas da cidade:
- Coordenar a equipe de apoio do viveiro.
- Possuir pessoal de apoio e manutenção do viveiro.

9.3 ESTRUTURA

A estrutura de um viveiro de mudas florestais é bastante simples e a análise dos investimentos deve ser realizada de acordo com as características da planta e sua forma de produção. A extensão do viveiro será determinada em função dos seguintes aspectos:

• Quantidade de mudas que serão produzidas para plantio e replantio;

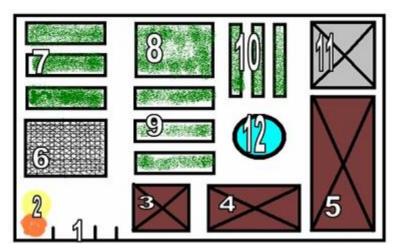


- Densidade de mudas por metro quadrado em função das espécies;
- Espécies escolhidas e período de rotação das mudas;
- Número de canteiros e passeios entre eles;
- Dimensão das instalações galpões, estufas, escritório, etc.;
- · Equipamentos necessários;
- Demanda energética e hídrica;
- Forma de propagação: por sementes, vegetativamente ou por divisão;
- Quantidade das plantas propagadas por sementes (sementeiras ou canteiros, ou diretamente em sacos plásticos ou tubetes).
- Quantidade das plantas propagadas vegetativamente (área plantas matrizes para extração de mudas, enxertos e bulbos);
- Quantidade de plantas propagadas por divisão (área para sacos plásticos ou tubetes).

9.4 OUTRAS CARACTERÍSTICAS

- O terreno deve ser bem fechado, com cerca de tela, preferencialmente, e nele devem ser preparados os canteiros e os estrados para abrigar os sacos plásticos ou tubetes.
- A declividade deve ser de 2%, no máximo, para não propiciar danos por erosão.
- Os canteiros devem ser instalados em nível, perpendiculares à movimentação da água no solo.
- Áreas mais planas contribuem para a manutenção de água da chuva por mais tempo.
- Será necessário também instalar um galpão com depósito para equipamentos e ferramentas, depósito para produtos químicos, adubos e outros insumos, podendo contar com espaço para o preparo dos sacos plásticos e tubetes durante períodos de chuvas e pequeno escritório para a administração.
- É necessária uma boa instalação de água que atenda a todas as áreas ocupadas, com equipamentos de irrigação por aspersão, gotejamento ou mesmo, em forma de esguicho com mangueira.
- Dependendo do clima e/ou do tipo de mudas que serão produzidas, poderá ser necessário construir estufas especiais.





Estrutura básica de viveiro florestal permanente. Fonte: Mato e Cia. Viveiros Florestais, 2018.

- Portão de Serviço: destinado ao acesso no Viveiro com dimensões suficientes para passagem de caminhões;
- 2. Área de Depósito: área para armazenar substratos (areia, solo, composto...);
- 3. Sede administrativa;
- 4. Depósito: área para armazenar produtos, guardar ferramentas, equipamentos etc.;
- 5. Galpão de Trabalho: área coberta para possibilitar o trabalho em dias chuvosos. Pode ser efetuado o enchimento das embalagens, beneficiamento de sementes entre outros;
- 6. Casa de Sombra: Estrutura envolvida por sombrite, utilizada para possibilitar o crescimento inicial de espécies sensíveis a alta incidência de luz. Atua amenizando a luz solar:
- 7. Mudas e sacos plásticos;
- 8. Mudas em embalagens grandes;
- 9. Mudas em tubetes;
- 10. Sementeira: destinada à germinação das sementes. Quando as chances de germinação são relativamente baixas é interessante a utilizar as sementeiras antes da muda ir para a embalagem final;
- 11. Casa de vegetação: estrutura coberta e abrigada com materiais transparentes. Tem o objetivo de proteger as plantas contra agentes meteorológicos exteriores. Quanto ao material que a compõe pode ser vidro e plástico (climatizadas ou semi-climatizada) ou de lonas transparentes, as quais não são climatizadas;
- 12. Fonte de água: para irrigação.









Casa de sombra

Sementeira

Casa de vegetação

Algumas estruturas de viveiro florestal permanente. Fonte: Mato e Cia. Viveiros Florestais, 2018.

9.4.1 PESSOAL

A quantidade de profissionais está relacionada ao porte do viveiro. Para um viveiro de mudas florestais de pequeno porte pode-se começar com dois empregados encarregados do plantio, replantio, transporte das mudas, preparo do solo, combate às doenças e pragas e outras atividades típicas do negócio.

É fundamental que os profissionais detenham conhecimentos e habilidades relacionadas com a área florestal. O perfil recomendado para os funcionários contempla, entre outras, as seguintes competências: - flexibilidade; presteza no atendimento;- responsabilidade; senso de organização; capacidade de percepção para entender as expectativas dos clientes; facilidade para interagir com clientes; predisposição às mudanças e ao aprendizado constante; bom senso e criatividade para encontrar as melhores soluções; motivação para crescer juntamente com o viveiro. O funcionário do viveiro deverá receber treinamento sobre as características de todas as fases do processo de produção.



...o mesmo vendaval que arranca árvores, apenas enverga a grama...(autor desconhecido)





10 LEGISLAÇÃO

Aqui serão analisadas questões legais consubstanciadas no portfólio legal ambiental do município de Linhares, estas alinhadas com a arborização e áreas verdes como forma de se identificar os instrumentos já presentes, para posteriormente sugerir modelos de diplomas legais à administração, para potencializar as normas já existentes ou até mesmo complementálas.

Neste sentido as leis que apresentam e definem procedimentos, de controle, monitoramento e fiscalização de áreas verdes e arborização no Município de Linhares apresentam as seguintes questões, de notada relevância para sua efetividade ou mesmo carência instrumental:

Considerando que a largura adequada das calçadas (mínimo 2,0 m) e passeios é condição imprescindível para a existência de arborização nas vias públicas e condominiais, procedeu-se à análise dos diplomas legais do Município de Linhares, nos quais este tema estivesse presente. O Código de Posturas (Leis Complementares nº 2613/ 2006 e nº 027/ 2014) definem larguras para as calçadas urbanas entre 2,30 metros ou mais, sendo que apenas as maiores que este valor possuem uma Faixa de Serviço Ajardinada. Nas calçadas com 2,30 m se obriga que no mínimo 1,20 m sejam exclusivos ao deslocamento de pedestre e o restante possa ser utilizado como faixa de serviço e ajardinamento (1,10 m). Ressalta-se que se trata de uma condição adequada para abrigo de arborização viária. Ainda neste sentido, a Lei nº 3.337/ 2013, em seu Anexo I estabelece a largura dos passeios por tipo de via nos loteamentos, que são: no mínimo de 4 m para vias arteriais e coletoras e no mínimo de 2 m para vias locais e nos loteamentos de interesse social onde essa dimensão é fixada em 2 m. No que diz respeito aos condomínios a Lei Complementar nº 38/ 2016 define em seu Anexo VI a largura mínima para os passeios é de 2,10 m. Assim como a Lei 956/1981, que trata sobre requisitos para aprovação de loteamentos, define em seu art.2.º alínea "b)" ruas com, no mínimo 8:00 (oito) metros de largura, sendo 2:00 (dois) metros de passeio e 6:00 (seis) metros de caixa. Considerando as assertivas dos conteúdos atinentes aos diplomas legais relatados e, determinando que as dimensões dos passeios e calçadas tenham dimensões suficientes para abrigar uma arborização viária adequada, com livre mobilidade de pedestres, nota-se na área urbana de Linhares a ocorrência significativa de calçadas com dimensões inferiores ao previsto na respectiva legislação e tecnicamente recomendado (mínimo de 2,0 a 2,50m).



- O Código Municipal de Meio Ambiente dispõe de forma clara todas as disposições gerais para a área, instituindo inclusive o Plano Diretor de Arborização e Áreas Verdes (Capítulo III Dos Instrumentos) e um Sistema Municipal de Unidades de Conservação (Capítulo II Espaços territoriais Protegidos Seção II) com as respectivas categorias de manejo. Além das diversas prerrogativas de atuação do município em seu meio ambiente, institui também em seu Capítulo XI Do Poder de Polícia as formas de fiscalização e autuação das infrações ao meio ambiente, neste caso, vinculados à arborização urbana e às florestas ou vegetação nativas. Neste sentido, define procedimentos e penalidades e quantifica o valor referencial das multas.
- A Lei no. 3.507/2015 que define o conceito de área urbana consolidada trata das Áreas de Preservação Permanente (APPs) do Município de Linhares normatizando sua proteção e possíveis usos, regularização e compensações e caso de danos.
- O Decreto no 619/2011 regulamenta o Poder de Polícia Administrativa à Administração Pública Municipal, com notável descrição das sanções aplicáveis às infrações contra a flora nativa, incluído áreas verdes públicas e privadas, florestas, Unidades de Conservação, APPs, sem autorização do órgão ambiental competente ou em desacordo com a obtida (Seção V, do referido Decreto), bem como dimensiona diversos níveis e grupos de multas (Unidade de Referência do Município de Linhares URML) decorrentes da destruição, danos, lesões ou maltratos, por qualquer modo ou meio, plantas de ornamentação de logradouros, praças ou jardins públicos (Art. 116º.). Notase, portanto, a necessidade de especificações de danos à arborização viária e seus tipos (ex. podas, corte raso, queimas, etc.).
- O Art. 22º., da Lei Complementar nº 11/2012 elenca diretrizes para o Plano Diretor de Áreas Verdes, quais sejam: I ampliar a oferta de áreas verdes públicas qualificadas, com equipamentos de lazer, esportes e infraestrutura; II promover a gestão compartilhada das áreas verdes públicas significativas; III manter e ampliar a arborização das ruas com espécies nativas e exóticas da região, adequadas a este fim; IV criar instrumentos legais destinados a estimular parcerias entre os setores públicos e privados para implantação e manutenção de áreas verdes e espaços ajardinados ou arborizados; V recuperar áreas verdes degradadas e de importância paisagístico ambiental; VI estabelecer uma estrutura de parques e áreas verdes para as zonas urbanas da cidade de Linhares e para os núcleos urbanos e Distritos. Nota-se que carece em dimensionamentos principalmente em se tratando de arborização viária, além de recomendar o uso de espécies exóticas para esta finalidade.



Estes relatos supracitados, acrescidos de normas jurídicas mais abrangentes e complementares, tratam de questões diretamente relacionadas à arborização urbana e à áreas verdes do Município de Linhares. Apesar da existência de mecanismos que dão suporte legal para atuação da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Linhares (SEMAM) nesta área, a formulação e aprovação de diplomas legais mais específicos e detalhados garantem maior agilidade, eficiência e segurança jurídica no encaminhamento e resolução de demandas. Dessa forma, mesmo com um arcabouço jurídico significativo na área ambiental, é imprescindível a formulação e aprovação novas leis e decretos mais específicos e detalhados, voltados às áreas verdes e arborização viária do Município de Linhares.



11 GLOSSÁRIO

Abiótico - Local ou processo caracterizado pela ausência de seres vivos.

Abscisão - processo pelo qual a planta naturalmente elimina ramos sem funções.

Aeração do solo - Quantidade de ar no solo.

Alternas - folhas se colocam em níveis diferentes no caule.

Área livre pública - Praça, canteiros de avenidas, alça de viadutos, parques e demais áreas destinadas à utilização pública.

Área permeável - Área ao redor da árvore seja na forma de canteiro, faixa ou piso drenante, que permita a infiltração de água áreas de circulação de veículos.

Árvores senescentes – árvores em estágio natural de declínio devido à idade.

Arvoretas – arbustos que submetidos à poda adquirem a conformação de uma árvore de porte pequeno.

Bainha - Situada na parte inferior do pecíolo, se une ao caule ou ramo.

Bipinadas - é uma folha duplamente pinada, ou seja, os folíolos são também compostos.

Broto ladrão - Rebrota vegetativa no colo e/ou tronco da árvore.

Caducifólia - folhas que caducam, ou seja, folhas que caem.

Calçada verde - Faixa permeável dentro do passeio que pode ser ajardinada e/ou arborizada.

Calcário - Produto originado de rocha sedimentar constituída predominantemente por carbonato de cálcio (CaCO₃), utilizado.

Cápsula - frutos secos e deiscentes.

Cartácea - tem consistência parecida com papel (flexível).

Clímax - é a designação usada para nomear uma comunidade que se encontra no seu estado de estabilidade máximo (floresta clímax).

Colar – camada enrugada abaixo de um ramo, na inserção deste no tronco ou em outro ramo, formada pela sobreposição de tecidos do lenho e da casca.

Coleto, colo – região de transição entre a raiz e o tronco das árvores.

Composta – folhas cujo limbo é dividido e dessa divisão surgem os folíolos em cada lado.

Coriácea – textura da folha textura parecida com o couro e se quebra facilmente.

Corimbo - é um tipo de inflorescência aberta, racemosa, na qual o eixo é curto e os pedicelos das flores são longos, inserindo-se a diferentes alturas do eixo.

Coroamento - Elevação de parte do solo de maneira circular ao redor do exemplar arbóreo.

Crista – parte superior da inserção de um ramo no tronco ou em outro ramo, formada pela junção da casca de ambos; estrutura correspondente ao colar na parte superior do ramo.

Cuneada - diz-se do ápice de uma folha onde as margens juntam-se em um ângulo inferior a 45º em relação à nervura central.

Decídua - Que perde a folhagem em determinada altura do ano.

Deiscente - a abertura natural de órgãos vegetais quando estes atingem a sua maturação, quando, então, são considerados deiscentes.

Desmame – corte das raízes, em círculo, a certa distância do tronco de mudas ou árvores plantadas no solo, visando consolidar o torrão, antes da separação definitiva pelo corte transversal.

Destocamento – procedimento de retirada dos restos da árvore após a eliminação da copa.

Destorroar - desfazer o torrão.



Diclamídea - flor que tem dois envoltórios, ou seja, cálice e corola.

Dioica - são plantas em que as estruturas reprodutivas masculinas e femininas são formadas em indivíduos diferentes, ou seja, uma planta é masculina outra a feminina.

Dossel – cobertura formada pela sobreposição das copas das árvores.

Drupa - tipo de fruto carnoso contendo apenas uma semente.

Endocarpo - chama-se endocarpo à região do fruto das angiospermas que protege (envolve) a semente.

Erosão - Desgaste progressivo do solo provocado pelo arraste de partículas devido à ação mecânica da água e dos ventos.

Esciófito - designa uma espécie vegetal desenvolvida em ambientes sombreados (ciófito).

Espécie pioneira – em ecologia às espécies resistentes aos fatores abióticos do ambiente que iniciam a colonização de um biótopo como primeira etapa de uma sucessão ecológica.

Espécies decíduas ou caducifólias – aquelas que trocam completamente as folhas em um determinado período do ano.

Espécies exóticas – aquelas cuja origem não é no ecossistema ou região considerado.

Espécies nativas do Brasil – aquelas originárias nos diversos ecossistemas brasileiros.

Espécies perenifólias ou persistentes – aquelas nas quais a troca de folhas se dá paulatinamente, de modo que a copa fica permanentemente enfolhada.

Espécies semicaducas – aquelas que trocam anualmente as folhas, porém não de uma só vez, de modo que a copa não fica totalmente desfolhada.

Estiolamento – sintomas apresentados pelas plantas que denunciam a carência de luz.

Estípula - chamam-se estípulas às estruturas com a forma de escama localizadas no caule de muitas plantas vasculares, junto à bainha das folhas.

Fascículo - foliar ou floral, é um conjunto de folhas ou de flores (inflorescência) dispostas de forma agrupada, desde um pedúnculo que atua como base.

Folha elíptica - apresenta a região central mais larga.

Folha simples - que têm apenas um limbo.

Folhas membranáceas – folhas em lâminas pouco espessas, em cujas paredes não se depositam substâncias que as tornem rijas.

Forótito - Árvore que serve de suporte para epífitas, sem parasitá-la, somente como fixação.

Fuste - Parte principal de uma árvore, situada entre o colo e as primeiras ramificações.

Glabra – folhas sem a presença de tricomas (pelos), folhas lisas.

Heliófita - qualquer espécie de planta que necessita de total exposição solar.

Imparipinada - folha composta com folíolos em número ímpar.

Indeiscência - quando um fruto permanece fechado após atingir a maturação.

Inflorescência - conjunto de flores ou qualquer sistema de ramificação que termine em flores, e que se caracteriza pela presença do pedúnculo.

Lanceolada - órgão que termina em forma de lança: folha lanceolada.

Lenho – parte interna do tronco e ramos, responsável pela sustentação.

Limbo - superfície foliar, margem das folhas.

Mesocarpo - designação dada em botânica à região do fruto das angiospermas, conhecida popularmente por "polpa".

Mobiliário urbano – todo elemento implantado no espaço público da cidade, com funções próprias, de interesse urbanístico, paisagístico, simbólico, cultural, comercial e social.



Monóico - ou monoclina a uma espécie em que cada indivíduo apresenta órgãos sexuais dos dois sexos.

NPK – sigla que designa três dos principais nutrientes para as plantas (N-nitrogênio, P-fósforo e K-potássio), também chamados de macro nutrientes.

Oblanceoladas - forma oblonga e lanceolada numa mesma folha.

Oblonga - que possui forma arredondada ou em esfera, sendo mais comprido do que largo: semente oblonga; folha oblonga.

Obovado - forma alargada com os lados ligeiramente paralelos.

Opostas - duas folhas se inserem no caule, no mesmo nível, mas em oposição (pecíolo contra pecíolo)

Palmada - folha com forma expandida, na forma de legue e palma da mão.

Paniculada - é uma inflorescência muito ramificada.

Paripinada – folha composta com folíolos em números par.

Pecíolo: Espécie de pedúnculo, pedicelo, inserido na base do limbo.

Pedúnculo - é a haste que sustenta a flor ou cada flor de uma inflorescência e posteriormente o fruto ao caule por uma de suas pontas (pedicelo).

Pentâmera - As flores que apresentam partes florais em número de cinco ou múltiplo (ex. cinco pétalas).

Perenifólia - atributo da folhagem das plantas que mantêm as suas folhas durante todo o ano.

Pinada (ou peninérvea) - uma única nervura principal origina as outras.

Piriforme – em Botânica e aplica ao fruto que tem forma de pera.

Pivotante ou axial – tipo de enraizamento no qual as raízes laterais partem de uma principal (axis) que se aprofunda no sentido inverso ao crescimento do tronco.

Plântulas – é a condição do embrião vegetal após a germinação. Geralmente é formado por uma ou duas folhas que podem ser bem diferentes das posteriores.

Rácemo - ou cacho é um tipo de inflorescência em que os pedicelos das flores se inserem em diversos níveis no eixo comum, a ráquis.

Raiz enovelada - Raízes com crescimento circular.

Ramo epicórmico: Ramo que nasce de uma gema dormente (epicórmica), devido ao aumento da luminosidade ou à eliminação – geralmente resultante de uma poda severa.

Ramos codominantes – ramos de diâmetros semelhantes, originados de bifurcação ascendente do tronco principal, que passam a substituí-lo.

Ráquis - é a designação dada ao eixo central de estruturas biológicas ramificadas.

Rede aérea compacta protegida/isolada: Rede de distribuição aérea compacta, utilizando-se de cabos multiplexados.

Rede aérea compacta - Rede elétrica com cabos condutores sustentados por cabo mensageiro fixado aos postes.

Rede aérea convencional: Caracterizada por condutores nus apoiados sobre isoladores de vidro ou porcelana, fixados horizontalmente.

Rede de distribuição Subterrânea: Parte de um sistema de distribuição associada a um alimentador primário.

Repicagem – é o ato de transferir a plântula da sementeira para uma embalagem individual ou desta para embalagem maior durante a fase de desenvolvimento da muda no viveiro.

Resinífera – plantas que secretam resinas para proteção.

Rústica - resistente a modificações no ambiente.

Sâmara – forma de fruto geralmente seco, indeiscente.



Simpodial – crescimento dos ramos em várias direções a partir do tronco ou ramos secundários.

Torrão - conjunto formado pelas raízes e o solo ou substrato que as sustentam.

Transplante - Remoção de um exemplar arbóreo de um local para outro.

Tratos culturais – o conjunto de práticas que permitem que um vegetal expresse ao máximo suas potencialidades.

Tubulosa – flor com pétalas soldadas entre si na base.

Tutoramento – processo de sustentação da muda através de uma estaca ou tutor.

Vegetação herbácea – grupo de plantas de caule macio ou maleável, normalmente de pouca altura ou trepador, devido à reduzida ou nenhuma deposição de lignina nos tecidos; contrapõe-se à vegetação lenhosa.

Vegetação parasita - Planta que se alimenta da seiva do exemplar arbóreo.

Verticiladas - quando de um nó saem três ou mais folhas.

12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCELOS, P. R. A. **Dendrocirurgia**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 15., 2011, Recife. Apresentação de slides.
- BENTO GONÇALVES (Cidade). SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE. **Normas de Arborização Urbana**. Bento Gonçalves, RS: SMMAM, 2005. 20p.
- BLUM, C.T; BORGO, M.; SAMPAIO, A.C.F. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. Rev. SBAU, Piracicaba, v.3, n.2, jun. 2008, p.78-97
- BRASIL, H. M. S. Caracterização da arborização urbana: o caso de Belém. Belém: FCAP. SDI, 1995. 195p.
- COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS CEMIG, Manual de Arborização, 107p. 2011.
- COUNTY OF LOS ANGELES. Department of Parks and Recreation, Urban Forestry Program Manual, 109P. 2011.
- DANTAS, I. C.; FELISMINO, D. C., SILVA, S. M., CHAVES, T. P. Manual de arborização urbana. João Pessoa: EDUEPB, 2010. 94p. il.
- FERREIRA, E.S; AMADOR, M.B.M. **Arborização urbana: a questão das praças e calçadas no município de Lajedo-PE e a percepção da população**. IX Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9, n. 4, 2013, pp. 59-78.
- FERREIRA, F.A,; GASPAROTTO, L.; & MARIA I.P.M. LIMA. **Uma ferrugem, causada por Phakopsora tomentosae sp. nov., em oiti , em Manaus**. Fitopatol. bras. vol.26 no.2 Brasília June 2001
- GILMAN, E. F.; EISNER, N. J. **Pruning palms**. In: Pruning shade trees in the landscape. Disponível em: http://hort.ifas.ufl.edu/woody/ documents/palms.pdf>.
- GILMANN, E. F., LILLY, S. J. **Melhores práticas de manejo: poda de árvores**. São Paulo: ISA, 2008. 46 p.
- GREY, G.W.; DENEKE, F.J. Urban Forestry. New York, John Wiley, 1978, 279p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Manual para implantação de mobiliário urbano na cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: IBAM/CPU, 1996. 95 p.
- INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE; UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA. **Manual de arboricultura: guia de estúdio para La certificación del arborista**. México, D. F.: ISA/UAM, 1999. 180p.
- ISA (Internacional Society of Arboriculture). Prunning Mature Trees. Champaign, IL, 2007.
- ISA (Internacional Society of Arboriculture). **Arborists' Certification Study Guide**. Champaign: ISA,2001.
- ISA (Internacional Society of Arboriculture). **Recomendaciones para la poda de arboles**. Champaign:ISA, 1992 (brochura).
- KEMPTER, G. P. Guia das melhores práticas de manejo: poda de árvores junto a redes elétricas. Rio de Janeiro: ISA/COGE, 2010. 28p.
- LEÃO, N. V. M. Colheita de sementes e produção de mudas de espécies florestais nativas. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 47p.
- OKAMOTO, J. Percepção ambiental e comportamento. São Paulo: Mackenzie, 2002
- PITELLI, R. A. **Plantas Exóticas Invasoras**. In: BARBOSA, L. M.; SANTOS JR, N. A. dos (orgs.). A botânica no Brasil: **Pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais**. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, p. 409-412, 2007.



- PIVETTA. K. F.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização urbana. Jaboticabal**: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002. 69 p. il. (Boletim Acadêmico, Série Arborização Urbana).
- PORTO ALEGRE (Cidade). SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE; SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E VIAÇÃO. Normas para estabelecimento do plano de arborização das vias públicas de Porto Alegre. 2. ed. Porto Alegre, 1992. 27 p.
- PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. Coordenação das Subprefeituras, Verde e do Meio Ambiente, **Manual Técnico de Poda de Árvores**, 120p. 2015.
- PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. Secretária Municipal do Verde e do Meio Ambiente, **Manual Técnico de Arborização Urbana**, 120p. 2015.
- PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE, Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade SMAS Manual de arborização: orientações e procedimentos técnicos básicos para a implantação e manutenção da arborização da cidade do Recife. 71p. 2013.
- PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO, Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Plano Diretor de Arborização Urbana da Cidade do Rio de Janeiro** PDAU Rio. 361p. 2015.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Manual de** Recomendações Técnicas para Projetos de Arborização Urbana e Procedimentos de Poda de Árvores. 32p. 2013.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM Universidade Federal Rural da Amazônia. **Manual de**Orientação Técnica da Arborização Urbana de Belém. Guia para planejamento, implantação e

 manutenção da arborização em logradouros públicos, 108 p. 2013.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE. Secretário Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano. **Plano Diretor de Arborização, Urbana de Campo Grande**, MS. 145p. 2010.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA, Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente SEUMA, Autarquia Municipal de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza URBFOR, Manual de Arborização Urbana de Fortaleza, Procedimentos Técnicos e Administrativos para Plantios, Transplantions, Podas e Cortes. 37P.
- ANGELA J. M. New York **Restoration Project**. Handbook. Million Trees NYC, Tree Care Guide www.milliontreesnyc.org.
- NORTHEAST CENTER FOR URBAN & COMMUNITY FORESTRY, A guide: developing a street and park tree management plan. www.umass.edu/urbantree/mgtplanguide.
- GRADO, S.C., STRONG, S.S., MEASELLS, M.K., **Urban Forestry**, Mississippi Urban and Community Forestry Management Manual, 2nd edition. 291P. 2018.
- CITY OF SYDNEY, Urban Forest Strategy. www.cityofsydney.nsw.gov.au. 2013.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIÂNIA, Agência Municipal do Meio Ambiente AMMA, Plano Diretor de Arborização Urbana de Goiânia. 131P.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR. Secretaria da Cidade Sustentável e Inovação SECIS. Manual Técnico de Arborização Urbana de Salvador com espécies nativas da Mata Atlântica, 163p. 2017.



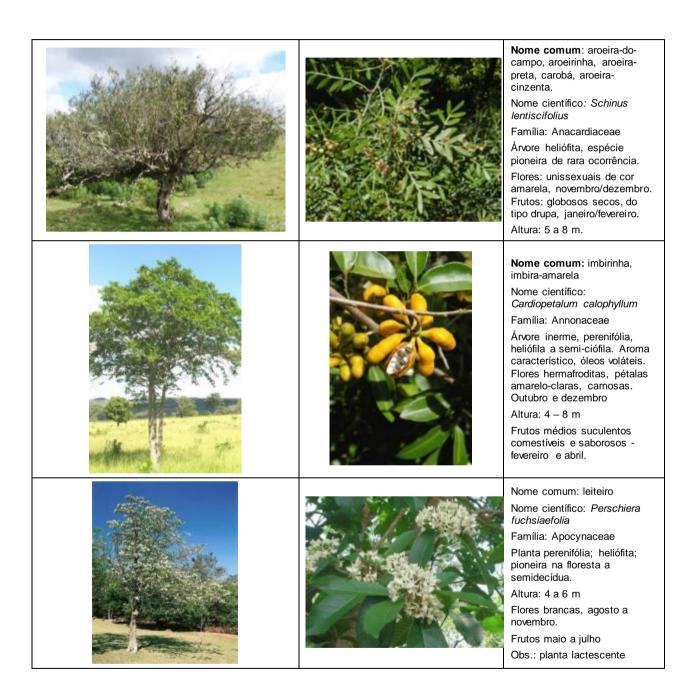
- PRINZ, D. **Urbanismo II: projecto Urbano**. Lisboa: Presença, 1980.149 p. (Coleção Dimensões, Série Especial 8).
- PUENTE, A. D.; PICCOLI, L. A., SANCHOTENE, M. do C. **Plantio em áreas públicas**: Porto Alegre: SMAM, 2008. 9 p.
- RIO GRANDE ENERGIA. **Manual de arborização e poda de Porto Alegre**. Porto Alegre: RGE, 2000. 50 p.
- RIO, V. D.; OLIVEIRA, L. **Percepção Ambiental A Experiência brasileira**. 2. ed. São Paulo: UFSCAR/Studio Nobel, 1999.
- ROMAIS, Danielle Kioshima; NETO, Joachim Graf; ZENNI, Rafael Dudeque; RIBEIRO, Rodrigo Chaves; ZILLER Sílvia Renate. Resultados Preliminares do Informe Nacional de Espécies Exóticas Invasoras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS, I, 2005, Brasília. Anais
- ROTTA, E.; Erva-de-passarinho (Loranthaceae) na arborização urbana: passeio público de Curitiba, um estudo de caso. Tese UFPR 135 p. 2001.
- San Francisco Planning Department, San Francisco Urban Forestry Council, San **Francisco Urban Forest Plan**, 83p 2011.
- SANTOS, N. R. Z. TEIXEIRA, I. F. **Arborização de Vias Públicas: ambiente x vegetação**. Santa Maria: Instituto Souza Cruz, 2001.
- SÃO PAULO (Cidade). SECRETARIA DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE. **Manual técnico de arborização urbana**. 2. ed. São Paulo: PMSP, 2005. 45 p. il.
- SEITZ, R. A. A Poda de Árvores Urbanas. FUPEP. Série Técnica nº 19, Curitiba, PR. 2004.
- SILVA FILHO, D. F; PIVETTA K. F. L. **Boletim acadêmico Série Arborização Urbana**. Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002. 69p.
- SILVA, A.T.; TAVARES, T.S.; PAIVA, P.D.O.; NOGUEIRA, D.A. **As praças** Dr. Augusto Silva e Leonardo Venerando Pereira, Lavras MG, segundo a visão dos seus frequentadores. Ciência e Agrotecnologia, v. 32, n. 6, p.1701-1707, 2008.
- SYDNOR, T. D. Girdling Roots A Problem of Shade Trees. In: Ohio State University Fact Sheet. Disponível em: http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/1000/1139.html.
- TORONTO, Sustaining and Expanding. The Urban Forest: Toronto's strategic forest management plan. 61P. 2013.
- TRIGUEIRO, A. **Meio ambiente no século 21**: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas nas suas áreas de conhecimento. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p.368.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE FOREST SERVICE, Northeastern Area, State and Private Forestry. **Tree Owner's Manual for the Northeastern Midwestern United States**. www.fs.usda.gov.
- USDA FOREST SERVICE. Northeastern Area State and Private Forestry. **Urban Tree Risk Management**: A Community Guide to Program Design and Implementation. parks.ny.gov.
- ZILIOTTO, M. A. B.; SEITZ, R. A.; MIELKE, E.; SALGUEIRO, R. L. Experiências práticas na condução do controle de ervas-de-passarinho de diferentes espécies na arborização de Curitiba (PR).



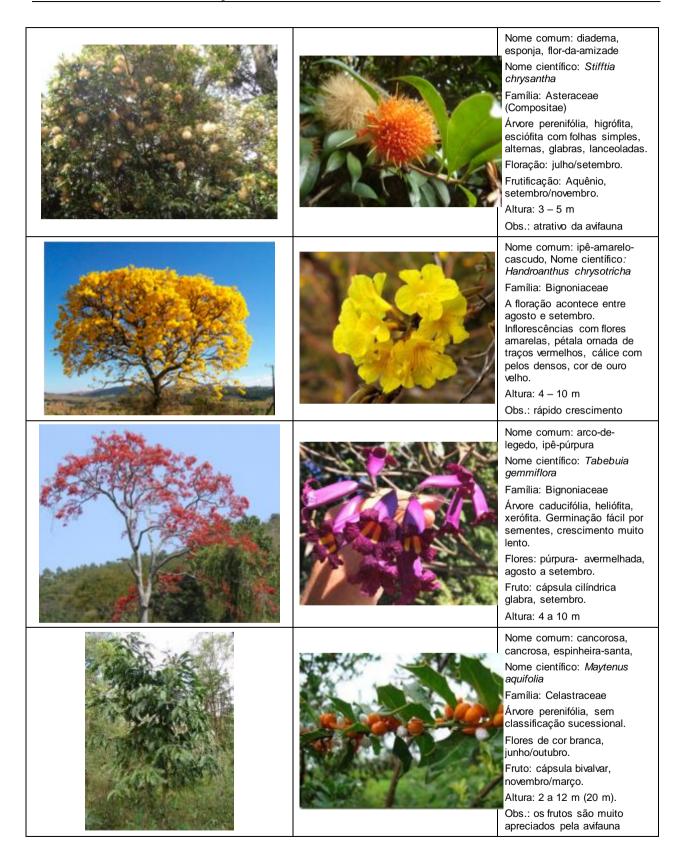
In: Encontro Nacional de Arborização Urbana, 8., 1999, Fortaleza. Anais. Fortaleza: SBAU, 1999. p. 76-78.

13 ANEXOS

ANEXO I – Características de algumas espécies nativas de pequeno e médio porte indicadas para o plantio na arborização viária, parques, praças e áreas verdes de Linhares.



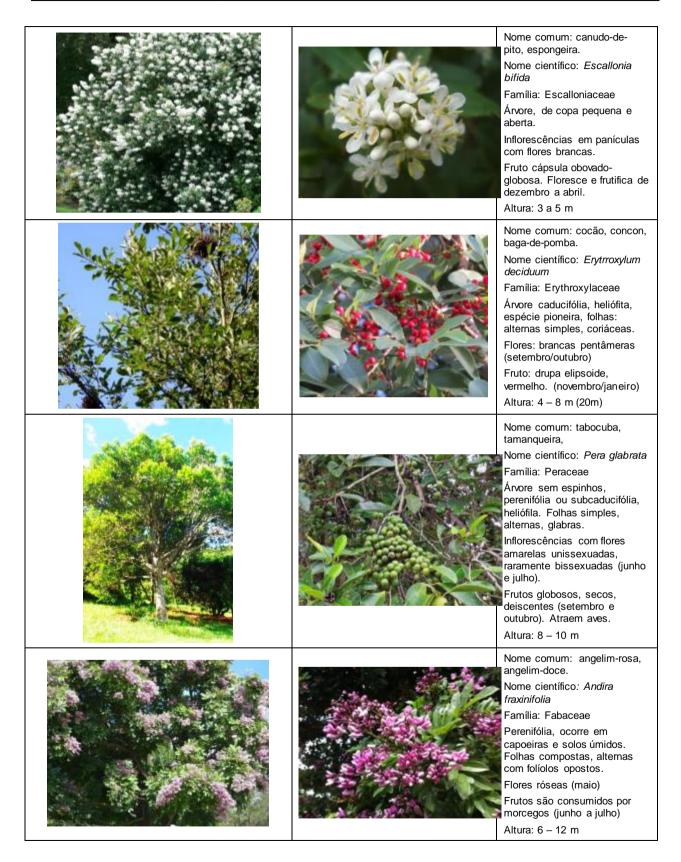












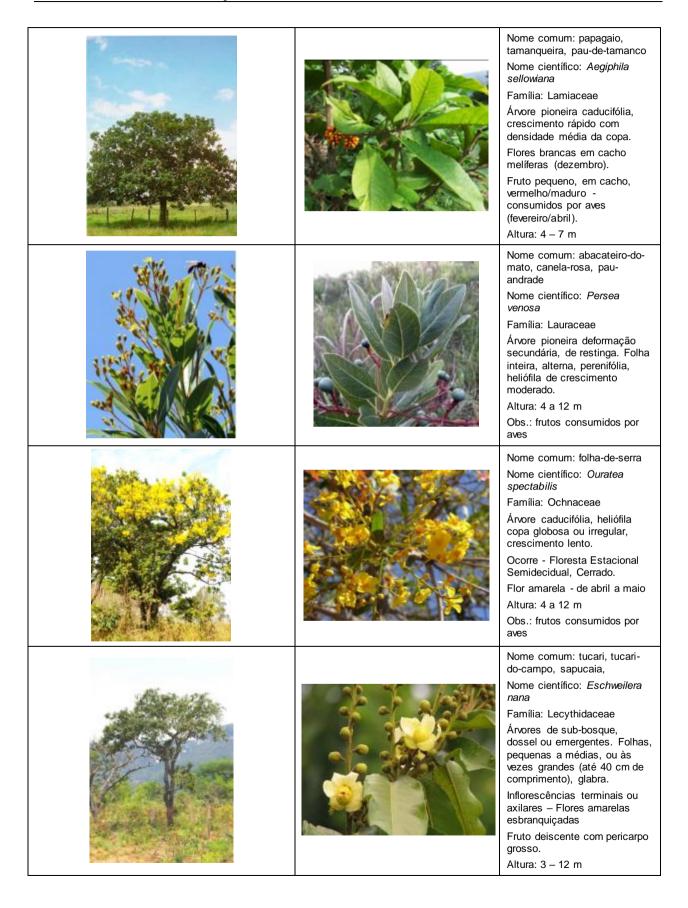




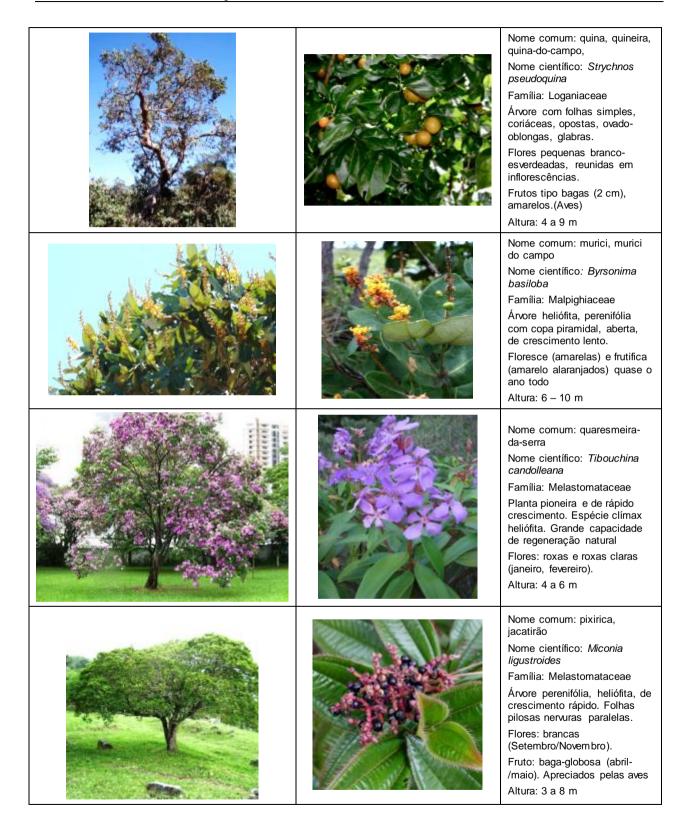




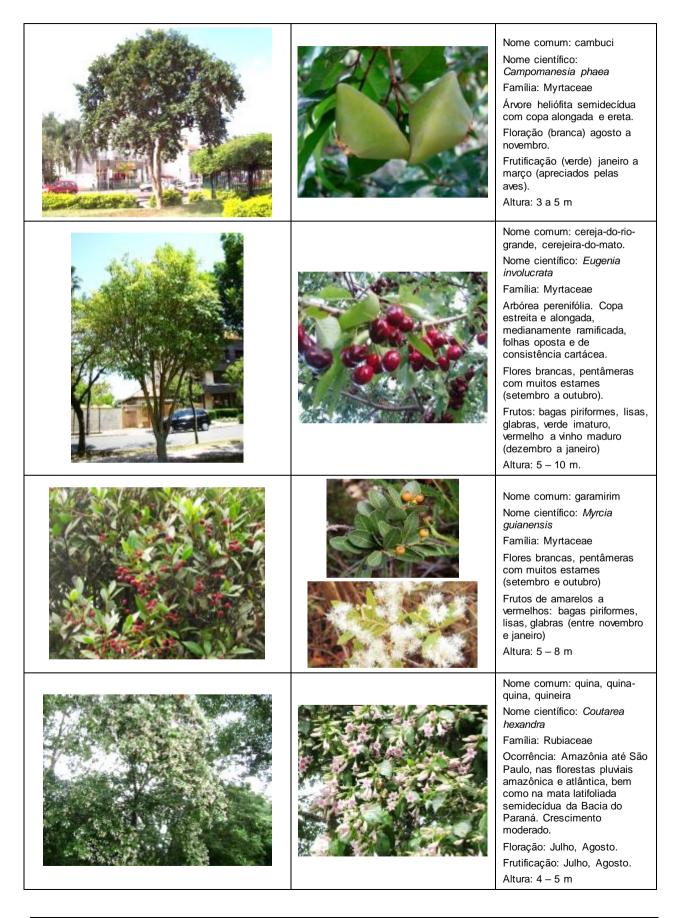




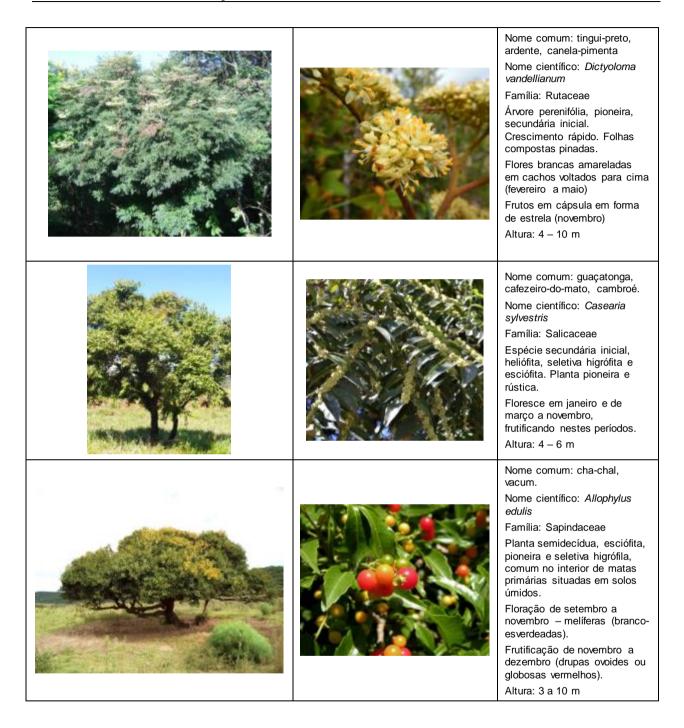




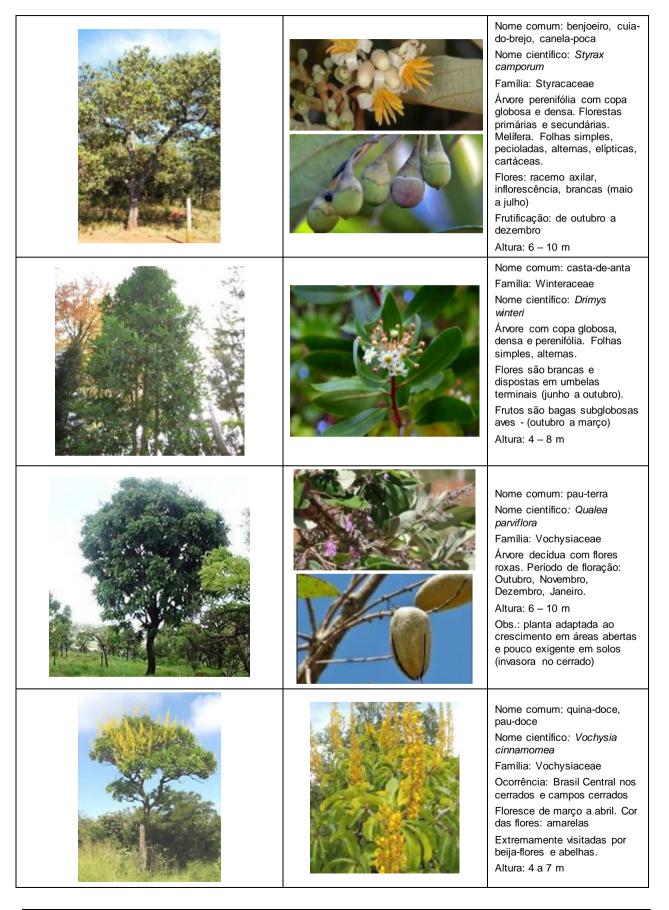






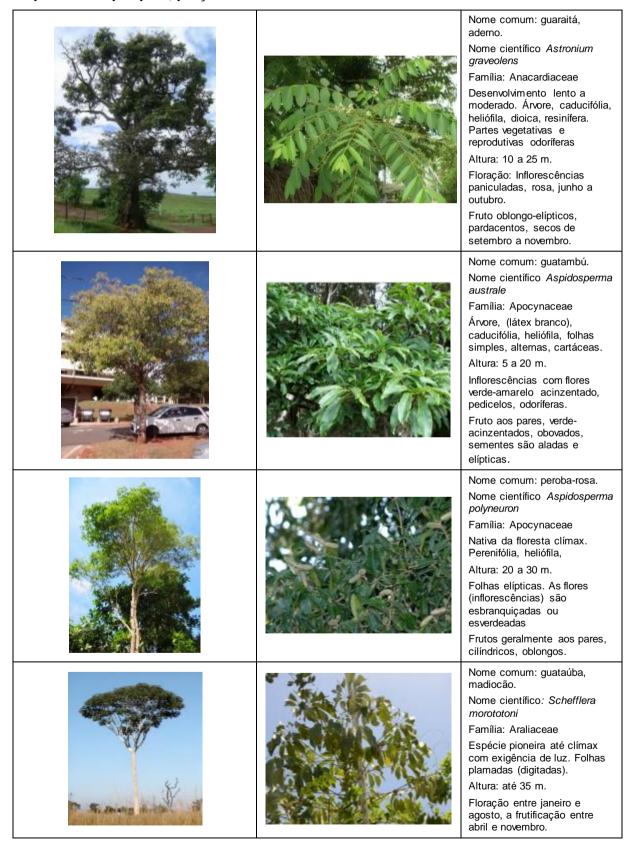








ANEXO II – Características de algumas espécies nativas de grande porte indicadas para o plantio em parques, praças e áreas verdes de Linhares.



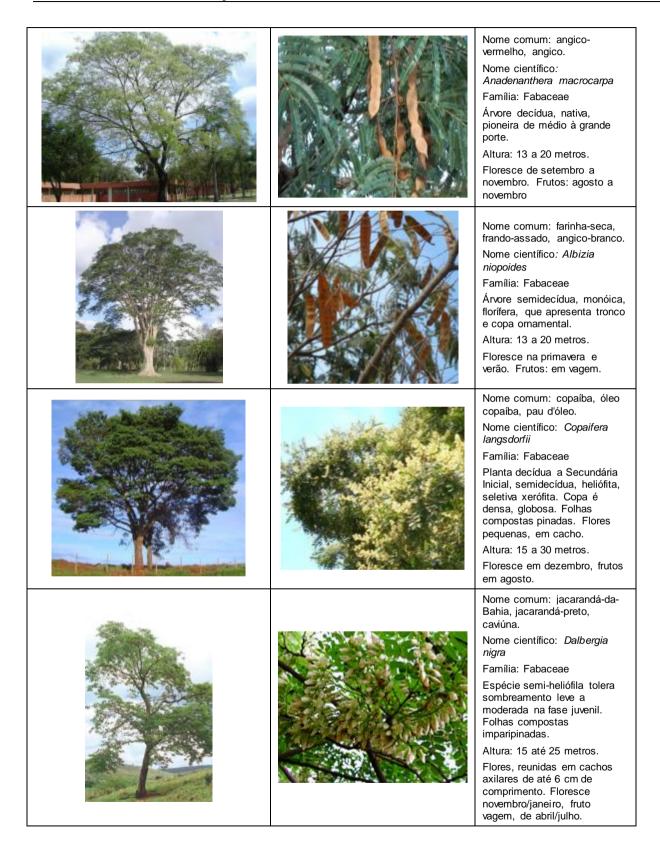




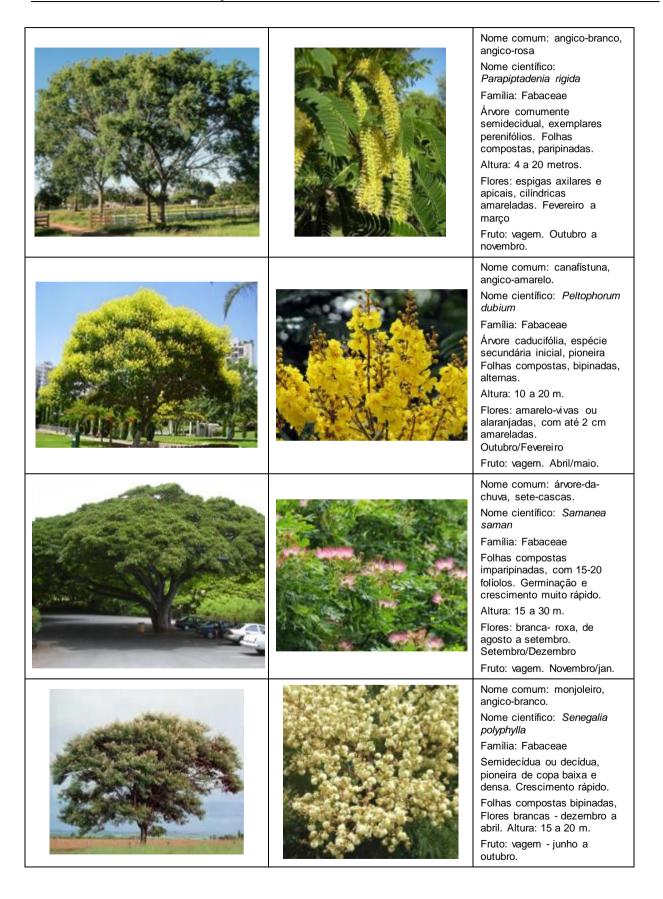




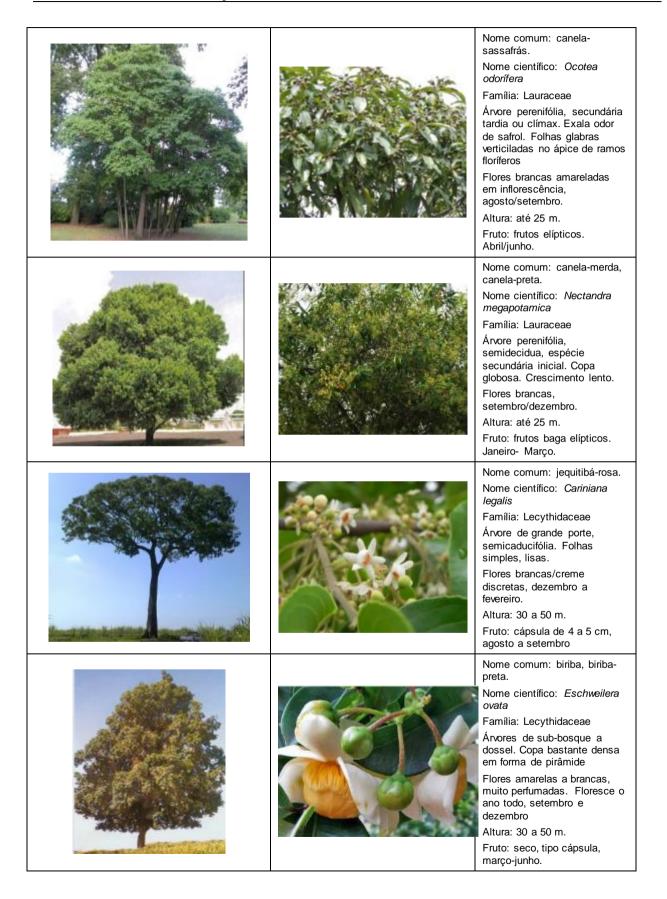




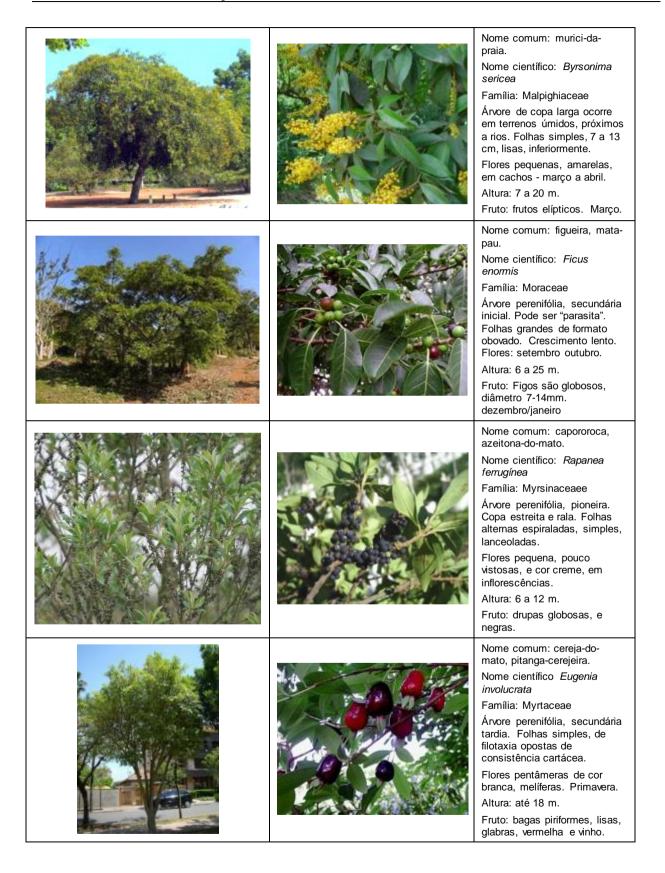




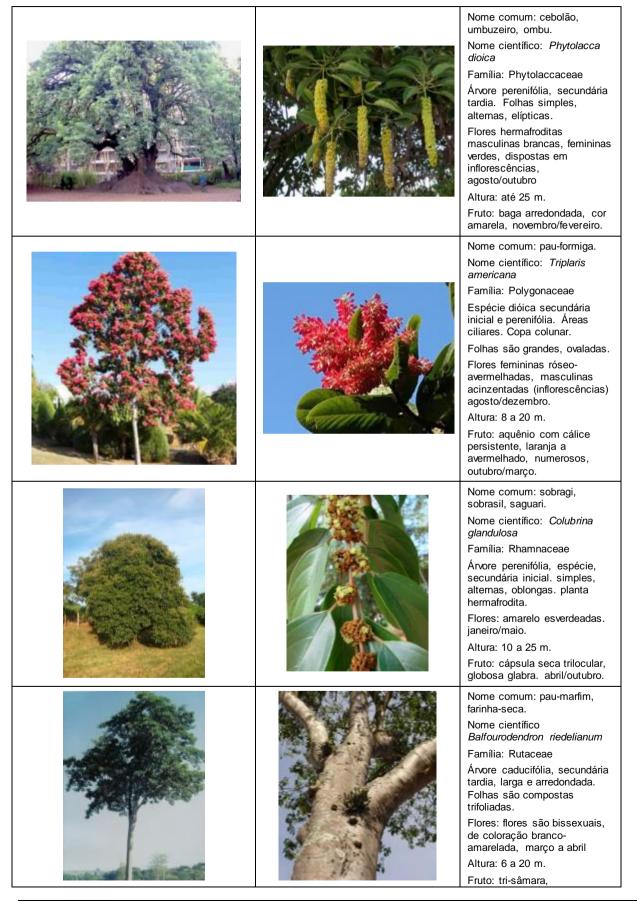














	indeiscentes, lenhosos, novembro a dezembro.
	Nome comum: guarantã. Nome científico Esenbeckia leiocarpa Família: Rutaceae Árvore semidecídua. Germinação alta, crescimento moderado, esciófita jovem. Secundária tardia, clímax. Flores: flores são bissexuais, de coloração creme, setembro a dezembro. Altura: 10 a 30 m. Fruto: cápsula que se abre de forma explosiva, em 5 partes quando seco, maio a setembro.
	Nome comum: cuvată, camboata. Nome científico <i>Cupania vemalis</i> Família: Sapindaceae Árvore semidecídua, crescimento lento, folhas: compostas alternas, paripinadas. Flores melíferas de cor amarelo claro e estão dispostas em inflorescências, fevereiro a setembro. Altura: 10 a 22 m. Fruto: Os frutos são de cor marrom, pequenos e se abrem expondo as sementes, maio a dezembro.
	Nome comum: maçaramduba. Nome científico Manilkara salzmannii Família: Sapotaceae Árvore secundária tardia, de grande porte e de crescimento lento em local sombreado. Flores às vezes perfumadas e de cor esbranquiçada ou creme, julho a outubro. Altura: 10 a 30 m. Fruto: Os frutos são de cor laranja avermelhado a roxo ou preto, abril a dezembro.







Nome comum: pau-paraíba, marupa.

Nome científico Simarouba

amara

Família: Simaroubaceae

Árvores são masculinas ou femininas (flores masculinas ou femininas). Perenifólia a subcaducifólia, heliófila.

Flores amareladas, entre julho e novembro.

Altura: até 22 m.

Fruto: obovado, endocarpo rijo, mesocarpo carnoso e pericarpo fino, de cor roxa a negra, novembro e março.





Nome comum: canela-seiva. Nome científico Styrax

leprosus

Família: Styraceae

Planta perenifólia, pioneira e heliófita. Folhas simples, alternas, lanceoladas, verdes e prateadas.

Flores bissexuais, creme, pentâmeras, setembro-

outubro.

Altura: até 22 m.

Fruto: drupa escamosa sua polpa é adocicada e suculenta, novembro-

dezembro.