



PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE PALMÁS

PALMAS - TOCANTINS - BRASIL / 2016



PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE PALMÁS

PALMAS - TOCANTINS - BRASIL / 2016



APRESENTAÇÃO

Palmas, a capital mais jovem do Brasil, com seus 26 anos cresce de forma vibrante e suas transformações se fazem visíveis impressionando seus moradores e visitantes. Concebida no ápice do pensamento ecológico humanístico, convive diariamente com novos desafios buscando da melhor maneira conciliar desenvolvimento urbano com qualidade de vida. Neste processo de transformações constantes onde o concreto vai ocupando os espaços naturais, preservar o meio ambiente é uma tarefa complexa.

Neste sentido, a arborização é um elemento fundamental na estrutura urbana e deve ser considerado como um dos mais importantes. São inúmeros os serviços ambientais proporcionados pela arborização e a sua importância na melhoria do clima, do ar, da paisagem e de muitos outros atributos. Além disso, valorizar as árvores que formam a paisagem natural de uma cidade é um gesto de apreço cultural, é reconhecer a sua própria identidade. Toda sociedade deve valorizar o seu patrimônio natural, a sua história e as suas origens. Apesar de tudo isto, a convivência das árvores na cidade não é simples.

É nesse contexto que o Plano de Arborização Urbana de Palmas se enquadra, como uma ferramenta de sensibilização, orientando o cidadão e difundindo as melhores práticas para a implantação e manejo da arborização de maneira a construir uma cidade mais sombreada, agradável, bonita e com identidade, valorizando a flora regional e preservando a biodiversidade. Transformar Palmas em uma cidade arborizada, motivo de satisfação e orgulho daqueles que aqui vivem, é tarefa de cada um de nós.



Flor do Falso Barbatimão

As ações humanas na busca pelo desenvolvimento estão causando um forte desequilíbrio ecológico no planeta. Em nossa região, um dos principais reflexos que podemos observar refere-se às mudanças climáticas. O aumento da temperatura, o surgimento de ilhas de calor, as mudanças nas estações que provocam excessos de chuva ou estiagens prolongadas são reflexos que em tempos recentes passaram a fazer parte do cotidiano palmense.

Neste contexto, é com grande satisfação que entregamos à capital o primeiro Plano de Arborização Urbana de Palmas. Este documento consolida um instrumento de orientação e sensibilização para a importância da arborização e do plantio adequado de árvores, tanto pela população quanto pelos mais diversos agentes públicos e privados.

A possibilidade de proporcionar ambientes agradáveis e sombreados, buscando amenizar a temperatura local e criar uma cidade mais humanizada e com maior qualidade de vida, é um dos grandes objetivos deste Plano. O objetivo é tornar Palmas um exemplo de cidade sustentável e arborizada.

Os benefícios de uma cidade arborizada são muitos, e vão desde a melhoria da qualidade do ar, a proteção térmica e acústica e a qualificação estética e paisagística até a contribuição para a manutenção da biodiversidade.

Criar uma grande floresta urbana, manter a biodiversidade da fauna e da flora do cerrado e propiciar aos cidadãos ambientes agradáveis, compostos por árvores frondosas, é fundamental para melhorar a qualidade de vida. E por meio do Plano de Arborização Urbana de Palmas isto será possível.

Germana Pires Coriolano
Presidente da Fundação
Municipal de Meio Ambiente

Em qualquer perspectiva, sempre vejo o homem como prioridade para a preservação do meio ambiente. No entanto, tenho a exata noção de quanto somos incompletos e fazemos parte de um universo maior, composto por toda a sorte de seres, desde o mais simples, até o mais complexo, dotado de racionalidade, ao nosso exemplo.

Assim sendo, me sinto realizado em participar deste momento ímpar de nossa cidade, em que se define um Plano de Arborização Urbana, e se estabelece um norte para um convívio harmonioso e produtivo entre homens e árvores.

Que a vegetação torna uma cidade melhor, todos sabemos! Pois funciona como um filtro natural, purificando o ar, oferecendo sombra para os que precisam circular pela cidade, além de emprestar beleza a qualquer paisagem formada pelo duro concreto.

Vejo nesse Plano de Arborização, mais que um documento. Ele é um roteiro a ser seguido, para a consolidação de Palmas como exemplo de qualidade ambiental.

Vamos plantar árvores! Nesse Plano, podemos identificar quais espécies são adequadas aos diversos espaços da Capital. Não temos mais o que esperar. Mãos a obras! Vamos garantir a nós e aos nossos um lugar melhor para vivermos. Agora e depois.

A composição ou recomposição da flora tem o condão de auxiliar na recomposição da fauna. Quão bom será quando nossa cidade, dona de uma vegetação mais fecunda, tiver atraindo aves e pequenos animais, hoje já distantes de nossos sentidos.

Sigamos as regras de arborização urbana. Este Plano é fruto de um estudo minucioso e cercado de cuidados. Oferece-nos o conhecimento das características que mais se adaptam a cada espaço e equipamento público. Agora, é praticá-lo.

José Messias de Souza
Secretário Municipal de
Desenvolvimento Urbano Sustentável



Flor do Pequi



FICHA TÉCNICA

Prefeito Municipal - Carlos Enrique Franco Amastha

Fundação Municipal de Meio Ambiente de Palmas

Germana Pires Coriolano - Presidente
Diêverson Martins dos Reis - Engenheiro Ambiental
Raimundo Nonato S. Filho - Engenheiro Florestal
Raquel Gonçalves França - Engenheira Agrônoma
Suarton Fernandes de Souza - Engenheiro Ambiental
Wanderson Lopes Oliveira - Engenheiro Ambiental
Daniel Bartkus Rodrigues - Geógrafo

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano Sustentável

José Messias de Souza - Secretário
Evercino Moura dos Santos Júnior - Secretário Executivo
Paula Santos de Oliveira Maçaranduba - Arquiteta e Urbanista

Instituto Municipal de Planejamento Urbano de Palmas

Denise de Moraes Rech - Arquiteta e Urbanista
Laudelino Abrunhosa Resende Sousa - Arquiteto e Urbanista

Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos

Luciana Cordeiro Cavalcante Cerqueira - Secretária
Hebert Veras Nunes - Engenheiro Ambiental

Secretaria de Acessibilidade, Mobilidade, Trânsito e Transporte

Joseísa Martins Vieira Furtado - Arquiteta e Urbanista
Caroline Colombo dos Santos - Arquiteta e Urbanista

Secretaria Municipal Extraordinária de Implantação de Projetos Especiais

Ephim Shluger - Secretário

Energisa Tocantins Distribuidora de Energia S/A

Miguel Pinter Júnior - Analista de Meio Ambiente Sênior
Maurício Teles Azevedo - Analista de Meio Ambiente Pleno

**Associação de Conservação do Meio Ambiente e
Produção Integrada de Alimentos da Amazônia – GAIA**

Luis Hildebrando Ferreira Paz - Presidente
Edilma Maria Cavalcante Rodrigues - Tesoureira

Associação dos Engenheiros Ambientais do Tocantins – AMBTO

Mônica Rodrigues da Silva - Engenheira Ambiental
Loane Ariela Silva Cavalcante - Engenheira Ambiental



Urucum



FICHA TÉCNICA

Coordenação Geral

Renato Torres Pinheiro
Biólogo, Dr. em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre

Equipe Técnica

Camilla Oliveira Muniz
Engenheira Florestal, Mestre em Agronomia

Dianes Gomes Marcelino
Engenheiro Ambiental, Mestre em Ecologia de Ecótonos

Dieyson Rodrigues de Moura
Engenheiro Ambiental, Mestre em Ecologia de Ecótonos

Márcia da Costa Rodrigues de Camargo
Arquiteta e Urbanista, Dra. em Desenvolvimento Sustentável

Mariela Cristina Ayres de Oliveira
Arquiteta e Urbanista, Dra. em Engenharia Civil

Estagiários

Beatriz Barbosa Cordeiro
Acadêmica de Arquitetura e Urbanismo

Luana Cristina Lehnem Pereira
Acadêmica de Arquitetura e Urbanismo

Luiz Fernando Dí Fernandes M. T. F. de Oliveira
Acadêmico de Arquitetura e Urbanismo

Marcele Eller Gusmão
Acadêmica de Arquitetura e Urbanismo

Revisão e Diagramação

Micheli Beluzzi Dourado - Publicitária
Poliana Santos - Publicitária / Designer
Fábio Franco - Ilustrador

Executado pela Fundação de Amparo e Apoio Científico e Tecnológico do
Tocantins - FAPTO, Ecótono Engenharia e Prefeitura Municipal de Palmas/TO
como compensação ambiental da BRASHOP S/A.



Ipê-rosa



SUMÁRIO

1. Introdução	17
2. Caracterização do Município	19
3. Diagnóstico da Arborização Urbana	22
3.1. Diagnóstico da Arborização de Palmas	22
4 - Estimativas de Indivíduos Arbóreos para Novos Plantios	24
5. Importância da Arborização em Áreas Urbanas	26
6. Estrutura Ecológica Urbana	29
6.1. Corredores Verdes	29
6.1.1. Corredores Verdes Conectando Áreas Protegidas Urbanas	29
6.1.2. Corredores Verdes Conectando Áreas Protegidas Urbanas e Periurbanas	30
6.1.3. Corredores Verdes Formando Parques Lineares Urbanos	30
6.2. Espaços Verdes e Biodiversidade Urbana	30
7. Objetivos	32
8. Planejamento da Arborização Urbana	33
8.1. Viveiros de Mudas	33
8.2. Seleção de matrizes e coleta de sementes	33
8.3. Resgate de plantas jovens	34
8.4. Produção/Aquisição de mudas	35
8.5. Critérios para definição dos locais de plantio	35
8.6. Critérios para escolha das espécies	36
9. Parâmetros e Critérios para Arborização Urbana	38
9.1. Arborização das Áreas Verdes	38
9.1.1. Áreas de Preservação Permanente	39
9.1.2. Áreas Verdes provenientes do parcelamento do solo	39
9.1.3. Princípios básicos para arborização das áreas verdes	40
9.1.4. Parâmetros para arborização das Áreas Verdes	41

9.1.5. Parâmetros para arborização dos Parques, Praças e Jardins	42
9.1.6. Espécies Indicadas para Arborização das Áreas Verdes, Parques, Praças e Jardins.....	42
9.2. Arborização de Acompanhamento Viário	47
9.2.1. Canteiros Centrais	47
9.2.2. Arborização das Rotatórias.....	52
9.2.3. Estacionamentos	56
9.3. Arborização em Calçadas.....	59
9.3.1. Princípios básicos para arborização das Calçadas.....	59
9.3.2. Parâmetros para arborização das Calçadas	60
9.3.3. Espécies Indicadas para Arborização das Calçadas	63
10. Espécies não Recomendadas para Arborização Urbana.....	67
11. Implantação da Arborização.....	69
11.1. Abertura e Preparação das Covas para Plantio.....	69
11.2. Instalação de Tutor e Grade Protetora	69
11.3. Transplante de árvores adultas	70
12. Manutenção e monitoramento.....	71
12.1. Irrigação.....	71
12.2. Nutrição mineral.....	71
12.3. Poda.....	72
12.3.1. Tipos de Podas.....	72
12.4. Tratamento Fitossanitário.....	74
12.5. Recomendações para Conservação das Árvores durante Obras.....	74
12.6. Utilização de Árvores Como Suporte de Equipamentos.....	75
12.7. Supressão e Reposição de Espécimes Arbóreos.....	76
12.8. Gerenciamento dos resíduos de podas e remoção de árvores.....	77
13. Programas Complementares.....	78
13.1. Programa Adote uma Área Verde.....	78
13.2. Programas de Educação Ambiental.....	78
13.2.1. Programa de Educação Ambiental nas Escolas.....	79
13.2.2. Programa de Educação Ambiental para a Comunidade.....	79
13.3. Programa de Captação de Crédito de Carbono.....	80
13.4. Programa de Incentivos Fiscais Sustentáveis.....	80
13.5. Programa de Divulgação do Conhecimento sobre a Arborização e a Biodiversidade.....	80
13.6. Programa de Fomento ao uso das Áreas Verdes.....	81
13.7. Programa de Fomento à Produção de Mudas de Espécies Nativas pelos Pequenos Produtores Rurais do Entorno Urbano.....	81
13.8. Programa de Resgate de Sementes e Indivíduos Arbóreos Regenerantes.....	82
14. Cronograma de Execução do Plano de Arborização.....	83
15. Referências bibliográficas.....	84
16. Apêndice.....	88

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Perímetro urbano de Palmas e distritos de Taquaruçu e Buritirana. Fonte: SEPLAN (2012).	19
Figura 2 - Evolução populacional de Palmas-TO. Fonte: IBGE (2015).	20
Figura 3 - Participação dos setores no Produto Interno Bruto do município de Palmas-TO. Fonte: IBGE (2012).	20
Figura 4 - Pessoas com 10 anos ou mais por classe de rendimento do município de Palmas-TO. Fonte: IBGE (2010).	20
Figura 5 - Precipitação média anual do município de Palmas (primeira) e temperatura média anual de Palmas (segunda).	20
Figura 6 - Orientação solar e fluxos dos ventos dominantes. Fonte: SEPLAN-TO, editada por Eber Nunes (setembro de 2007).	21
Figura 7 - Mapa pedológico do município de Palmas.	21
Figura 8 - Serviços ambientais prestados pelas árvores.	26
Figura 9 - Urbanização e a temperatura na cidade de Palmas-TO evidenciando as ilhas de calor (vermelho) e ilhas de frescor (azul). Fonte: Paz (2009).	27
Figura 10 - Corredores verdes conectando áreas protegidas urbanas.	30
Figura 11 - Corredores verdes conectando áreas protegidas urbanas e periurbanas.	30
Figura 12 - Corredores verdes formando parques lineares urbanos.	30
Figura 13 - Mapa da cidade de Palmas, evidenciando as áreas ambientalmente protegidas.	31
Figura 14 - Resgate de indivíduo arbóreo em fase de muda empregando ferramentas manuais.	31
Figura 15 - Principais características da muda para emprego na arborização urbana.	35
Figura 16 - Classificação do porte das árvores: PP < 6 metros, MP 6 a 12 metros e GP > 12 metros.	36
Figura 17 - Organograma de Classificação do Verde Urbano. Fonte: Cavalheiro (1999, org. por Nucci, 2004, apud Bucheri Filho, 2006). Adaptado pelos autores.	38
Figura 18 - Parques urbanos como alternativa para prática de lazer e conservação da biodiversidade.	39
Figura 19 - Praças como espaços destinados ao convívio e lazer da população.	39
Figura 20 - Modelo de plantio adensado da arborização em áreas verdes e praças.	40
Figura 21 - Espaçamento entre indivíduos considerando o diâmetro da copa.	42
Figura 22 - Iluminação adaptada á áreas densamente arborizadas (parques e praças).	42
Figura 23 - Integração da arborização do canteiro central com demais áreas públicas urbanas. Fornecimento de sombra, dispersão da fauna e filtragem de poluentes.	47
Figura 24 - Jardinagem em canteiros centrais com lagura inferior a 1 metro.	48
Figura 25 - Exemplo de plantio em Zig-Zag em canteiros com largura superior a 3,0 metros.	48
Figura 26: Altura do fuste e Distância mínima recomendável do eixo central do tronco da árvore em relação a pista de rolamento, pontos de cruzamentos e rotatórias.	49
Figura 27: Diversificação das espécies nos bolsões de retorno.	49

Figura 28 - Arborização da rotatória integrada a outros elementos urbanos (área verde e canteiro central).....	52
Figura 29 - Exemplo de plantio em uma rotatória e distância mínima da pista de rolamento.....	53
Figura 30 - Modelo de heliponto proposto para as rotatórias de Palmas (Fonte: IPUP, 2015).....	53
Figura 31 - Proposição para uso das rotatórias como reservatório de águas pluviais (Fonte: IPUP, 2015).	53
Figura 32 - Faixa livre permeável destinada ao plantio de árvores em estacionamentos.	57
Figura 33 - Plantio de árvores no estacionamento não deve interferir no trânsito de pessoas e veículos.	57
Figura 34 - Calçadas amplas permitem maior adensamento da arborização, minimizando a sensação térmica.	59
Figura 35 - Tipos de luminárias para evitar conflitos com a arborização urbana de calçadas.	59
Figura 36 - Delimitação da faixa de serviço e livre em calçadas para trânsito de pedestre.....	60
Figura 37 - Espaçamento mínimo para trânsito de pedestre segundo NBR 9050/15.....	60
Figura 38 - Dimensões mínimas para largura da faixa de serviço e área do canteiro considerando o porte da árvore.....	61
Figura 39 - Porte das árvores sob rede elétrica convencional e em calçada sem rede elétrica.....	61
Figura 40 - Plantio inadequado de Palmeiras sob rede elétrica.	61
Figura 41 - Afastamentos mínimos necessários entre a arborização e caixas de inspeção e hidrantes.....	63
Figura 42 - Afastamentos mínimos necessários entre a arborização e cruzamentos de ruas com semáforos e placas de identificação e sinalização.....	63
Figura 43 - Afastamentos mínimos necessários entre a arborização e postes de iluminação pública.....	63
Figura 44 - Dimensões mínimas de cova para plantio da muda.....	69
Figura 45 - Instalação de tutor e grade protetora para mudas.....	70
Figura 46 - Principais tipos de podas. A) Poda de formação e condução; B) Poda de limpeza; C) Poda de correção; D) Poda de adequação.	73
Figura 47 - Proteção de árvore durante obras na área urbana.....	75
Figura 48 - Ações humanas que prejudicam a saúde da árvore no ambiente urbano.....	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Índice de indivíduos arbóreos (IR), índice ideal de arborização adotado (IA), diferença em relação ao índice encontrado e o índice adotado, e o déficit arbóreo para cada uma das localidades e elementos urbanos amostrados em Palmas.....	25
Quadro 2 - Espécies indicadas para a arborização de parques, praças e jardins da área urbana de Palmas-TO.	43
Quadro 3 - Espécies indicadas para a arborização de áreas verdes da área urbana de Palmas-TO.	45
Quadro 4 - Espécies indicadas para a arborização dos canteiros centrais das avenidas de Palmas-TO.	50
Quadro 5 - Espécies indicadas para a arborização das rotatórias de Palmas-TO.	54
Quadro 6 - Espécies indicadas para a arborização dos estacionamentos de Palmas-TO....	58
Quadro 7 - Afastamentos mínimos necessários entre árvores e elementos urbanos. Fonte adaptada: Manual Técnico de Arborização Urbana, 2005.	62
Quadro 8 - Espécies pequeno porte indicadas para arborização de ruas de Palmas-TO....	64
Quadro 9 - Espécies de médio porte indicadas para arborização de ruas de Palmas-TO.	65
Quadro 10 - Espécies de grande porte indicadas para arborização de ruas de Palmas-TO.	66
Quadro 11 - Espécies exóticas invasoras e tóxicas não indicadas para cultivo e plantio em áreas urbanas. Fonte Adaptada: Instituto Horus (2015); Sinitox (2015).	67
Quadro 12 - Sugestão de cronograma de implantação do Plano de Arborização de Palmas.	83



Fava de Bolota



1. INTRODUÇÃO

A evolução das cidades ao longo dos séculos XIX e XX fez com que a maioria da população mundial seja na atualidade predominantemente urbana. No Brasil esta proporção vem crescendo, sendo que atualmente a população urbana brasileira corresponde aproximadamente a 85% da população total (IBGE, 2010). Essa concentração se dá em sua maior parte devido às facilidades e comodidades que os centros urbanos oferecem às pessoas. Entretanto, a maioria das cidades cresceram desordenadamente, proporcionando um ambiente hostil e com características ambientais indesejáveis para proporcionar uma vida saudável.

O desenvolvimento urbano de forma sustentável e de baixo impacto é um modelo a ser buscado no processo de construção das cidades, no sentido de atender as necessidades e expectativas da população, sem colocar em perigo os recursos naturais, gerando benefícios e melhorias na qualidade de vida dos seus ocupantes (Abiko e Moraes, 2009). Nesse sentido, cidades com ruas, avenidas, praças e jardins bem arborizados, presença de áreas verdes e parques são fatores indispensáveis para proporcionar um melhor bem estar e qualidade de vida para a população.

A vegetação urbana é formada por agrupamentos arbóreos com diferentes origens, estruturas e funções e que desempenham diferentes papéis (Mello Filho, 1985). Porém os diversos benefícios da arborização urbana estão vinculados à essência do seu planejamento. Para tanto, é importante ter conhecimento das condições ambientais locais, as particularidades de cada espécie e seu comportamento frente

às condições edafoclimáticas associando-as às características dos equipamentos e estruturas urbanas (ruas, calçadas, rede elétrica, esgoto, etc). Assim, a escolha das espécies e o manejo adequado são fatores essenciais para garantir que as árvores empregadas na arborização possam cumprir seu papel social e ambiental.

Fundada em 20 de maio de 1989, a cidade de Palmas, foi planejada buscando a integração do espaço urbano com as paisagens naturais. O planejamento do território incorporou avanços considerando a bacia hidrográfica como elemento organizador, sendo os recursos hídricos e as matas de galeria adjacentes elementos determinantes para o arranjo urbanístico da cidade (Teixeira, 2009). Entretanto, o Diagnóstico da Arborização Urbana de Palmas (DAP, 2015) demonstrou haver inúmeros locais em que a arborização urbana é insuficiente ou foi implantada de forma inadequada, o que vem causando transtornos sociais, ambientais e econômicos para a comunidade local.

Os resultados do Diagnóstico da Arborização Urbana de Palmas (DAP, 2015) subsidiaram a elaboração deste Plano de Arborização Urbana, que contém um conjunto de métodos e medidas que deverão ser adotadas para a preservação, manejo e expansão das áreas com potencial de serem arborizadas na cidade. As diretrizes propostas neste Plano de Arborização visam atender as demandas técnicas e sociais encontradas, tendo em vista maximizar os serviços ambientais da arborização urbana e minimizar ou neutralizar os possíveis conflitos com os equipamentos urbanos.



Pau D'Arco



2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Palmas está localizado na mesorregião oriental do estado do Tocantins, microregião de Porto Nacional, tendo sido fundado em 20 de maio de 1989 e instalado em 1º de janeiro de 1990. O município tem altitude máxima próxima a 600

metros em relação ao nível do mar, e ocupa uma área aproximada de 2.218 Km², estando dividido em três unidades territoriais: o Distrito de Palmas (sede do município, altitude média de 260 metros), Buritirana e Taquaruçu (Lei 544 de 1995; Teixeira, 2009) (Figura 1).

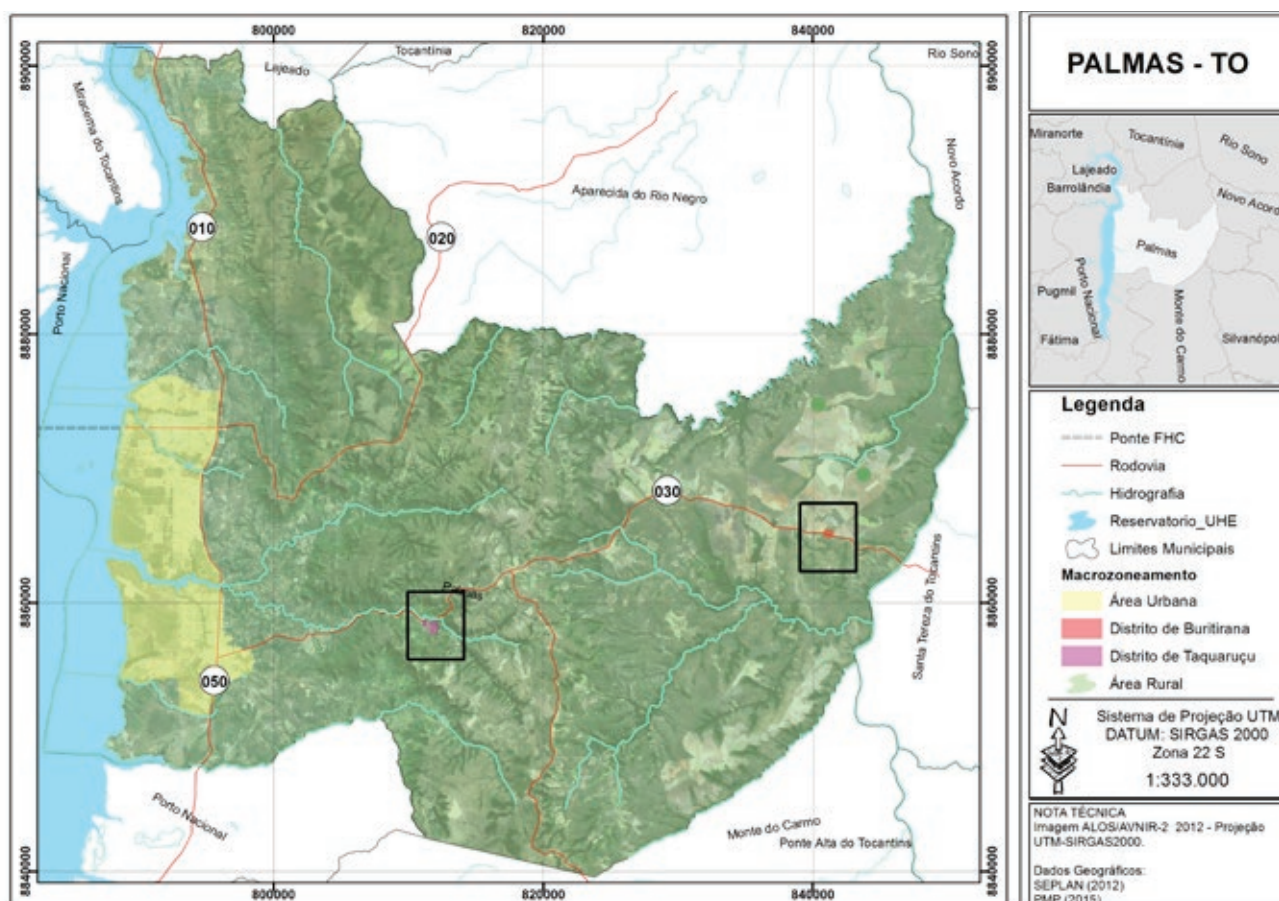


Figura 1: Perímetro urbano de Palmas e distritos de Taquaruçu e Buritirana. Fonte: SEPLAN (2012).

A população de Palmas no ano de 2010 correspondia a 228.332 habitantes (6.590 em área rural e 221.742 em área urbana), sendo estimada para o ano de 2015 uma população de 272.726 habitantes (IBGE,

2015), conforme Figura 2. Segundo o Atlas Brasil (2013) o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM 2010 de Palmas é de 0,788, o mais alto entre as capitais da região norte do Brasil e o décimo do país.

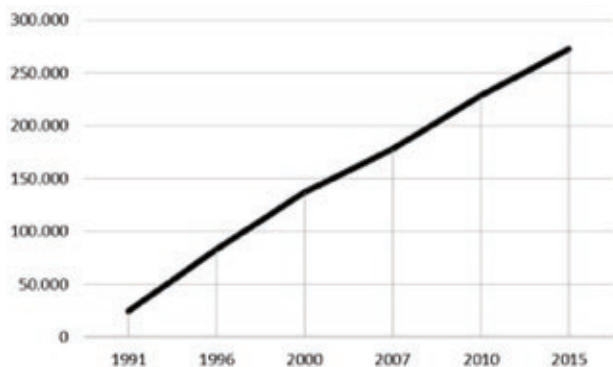


Figura 2: Evolução populacional de Palmas-TO.
Fonte: IBGE (2015).

A economia de Palmas é basicamente movida pelo setor de Serviços, responsável por 82,8% do Produto Interno Bruto – PIB do município, seguido pelo setor Industrial com 16,3%, enquanto que o setor agropecuário representa menos de 1% da contribuição (Figura 3). O PIB per capita do município é de R\$17.065,21, entretanto cerca de 52% da população economicamente ativa (Figura 4) tem rendimento menor ou igual a dois salários mínimos (IBGE, 2010).

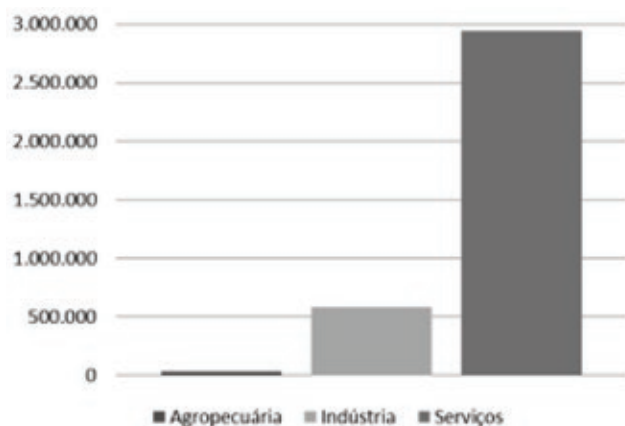


Figura 3: Participação dos setores no Produto Interno Bruto do município de Palmas - TO. Fonte: IBGE (2012).

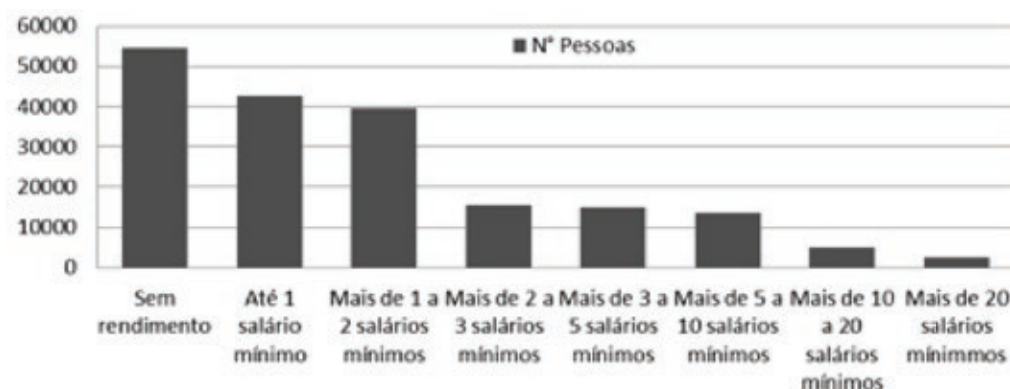


Figura 4: Pessoas com 10 anos ou mais por classe de rendimento do município de Palmas - TO.
Fonte: IBGE (2010).

Segundo dados do Seplan (2012) e INMET (2015), o clima na região é classificado como C2wA“a” (clima úmido, subúmido, com moderada deficiência hídrica no inverno), sendo caracterizado por duas estações bem definidas: uma chuvosa, entre os meses de outubro a abril; e outra seca, entre os meses de maio a setembro. O índice pluviométrico varia de 1.500 a 1.900 mm/ano, sendo janeiro o mês mais chuvoso (246 mm) e julho o mais seco, com pluviosidade quase nula. A temperatura média anual é de 26 °C (Figura 5), sendo setembro o mês mais quente, com média máxima de 36 °C e julho o mais frio, com média mínima de 15,5 °C.

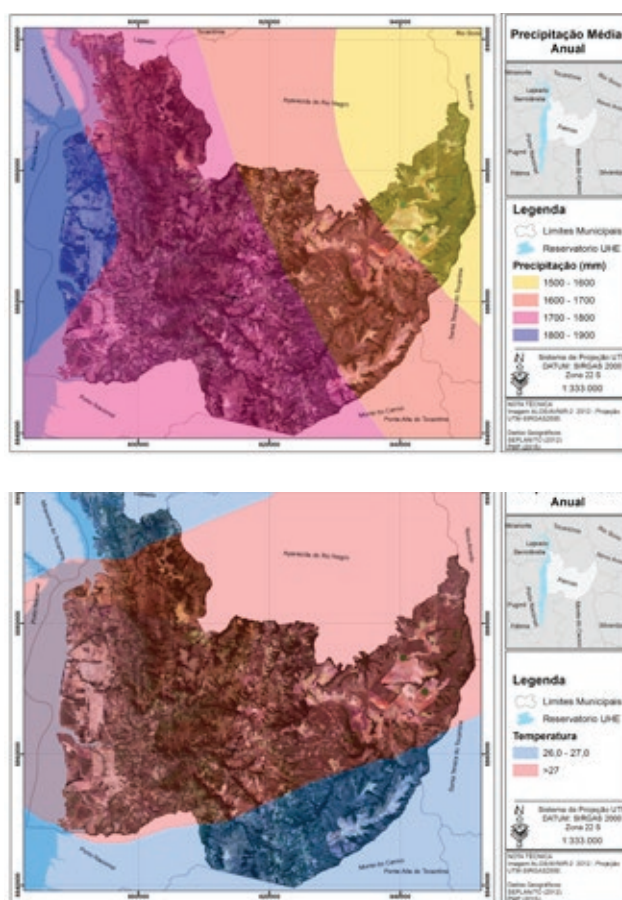


Figura 5: Precipitação Média Anual do município de Palmas (primeira) e Temperatura Média Anual de Palmas (segunda).



Figura 6: Orientação Solar e Fluxos dos Ventos Dominantes. Fonte: SEPLAN – TO, Editada por Eber Nunes (setembro de 2007).

O solo do município (Figura 7) é composto maioritariamente por Latossolos vermelho-amarelos e Plintossolos (SEPLAN, 2012). Latossolos vermelho-amarelos apresentam limitações de ordem química, sendo geralmente de baixa fertilidade necessitando de práticas de manejo adequadas (Santana e Lacerda, 2008; Almeida et al., 2015). Os plintossolos são caracterizados por apresentar um horizonte ou camada concrecionária de óxido de ferro (plintita endurecida e consolidada), sendo solos fortemente ácidos e de baixa fertilidade (Zaroni e Santos, 2015).

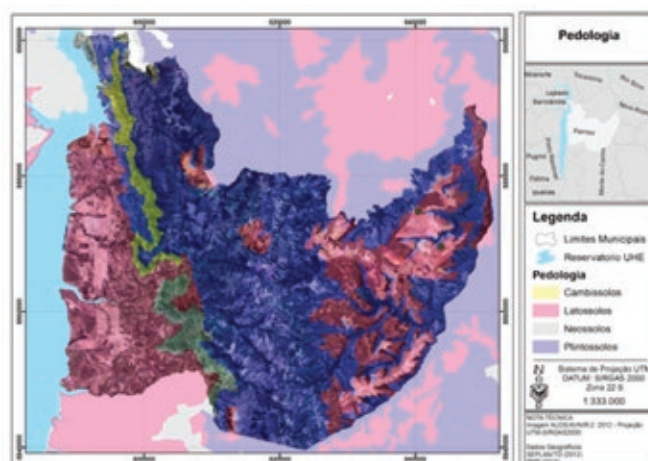


Figura 7: Mapa Pedológico do município de Palmas.



Tamboril



3. DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

A arborização urbana no Brasil tem sido implantada, na maioria das vezes, sem o devido planejamento, o que demanda a implementação de correções e o ordenamento de ações visando à adoção de práticas bem sucedidas (Santos, 2001). Para Biondi e Reissmann (1997), são ainda muito subjetivos os parâmetros utilizados para avaliação da arborização urbana, pois os valores estéticos muitas vezes suplantam os valores quantitativos e qualitativos, tornando mais difícil a interpretação das informações.

A realização do levantamento arbóreo é fundamental para diagnosticar os erros e acertos relacionados à arborização urbana, sendo o meio mais seguro e eficiente para conhecer a riqueza arbórea de uma cidade. O levantamento da arborização urbana exige a coleta e mensuração de um conjunto de variáveis baseadas em diferentes técnicas que permitem a quantificação e qualificação do arboreto urbano.

3.1 - Diagnóstico da Arborização de Palmas

O Diagnóstico da Arborização de Palmas - TO (DAP, 2015) foi realizado com base nas premissas anteriormente elencadas, permitindo uma avaliação detalhada da arborização em diferentes regiões da cidade e aquisição de um conjunto de variáveis direta ou indiretamente vinculadas ao arboreto urbano. A seleção das unidades amostrais

teve como base o ordenamento territorial da cidade de Palmas definidas no Plano Diretor Participativo, Lei Complementar N° 155 de 28 de dezembro de 2007, e contemplou as quadras da área central no eixo sul (ARSO e ARSE) e Norte (ARNO, ARNE), região sul (Setores Aurenny e Taquaralto) e distritos de Taquaruçu e Buritirana.

O levantamento qualitativo da arborização foi realizado por amostragem em todos os elementos da estrutura urbana, categorizados em áreas verdes não edificantes (praças, jardins) e espaços verdes de acompanhamento viário (canteiros centrais, rotatórias, estacionamentos, alamedas/ruas) dos principais eixos viários e quadras da cidade.

A coleta de dados foi realizada em campo, mediante o preenchimento de um formulário específico para os diferentes elementos da estrutura urbana, onde cada indivíduo arbóreo amostrado foi virtualmente marcado (georreferenciado), e seu prontuário continha as seguintes informações:

- a) Responsável pela coleta e data;
- b) Coordenada geográfica;
- c) Localização: área verde / praça / jardim, quadra, rua/alameda, canteiro central, estacionamento, rotatória;
- d) Dados relativos ao indivíduo arbóreo:
- e) Nome científico e popular;
- f) Altura em metros (estimado da base à copa do indivíduo);
- g) Fitossanidade;

- h) Desenvolvimento da planta;
- i) Intensidade da poda;
- j) Necessidade de poda;
- k) Interferência com os equipamentos urbanos (sinalização, rede elétrica, circulação de pedestres, etc.);
- l) Distância com relação ao meio-fio, esquina, placa de sinalização, etc.

Os dados coletados em campo foram inseridos em um mapa associado a uma base de dados que permite o acesso individualizado ou em conjunto de todos os atributos anteriormente elencados, sendo um instrumento fundamental para o manejo das árvores no meio urbano de Palmas. Realizou-se ainda um inventário fotográfico contendo as principais espécies arbóreas, a arborização característica das diversas estruturas urbanas e principais problemas associados à arborização urbana de Palmas.

A base de dados do Diagnóstico da Arborização de Palmas contém informações detalhadas de 22.729 indivíduos, sendo identificadas 231 espécies pertencentes a 55 famílias. As espécies mais frequentes encontradas em Palmas foram o Caju (*Anacardium occidentale*) com 1.753 indivíduos (7,71% do total amostrado), Oiti (*Licania tomentosa*) com 1.671 indivíduos (7,35%), Manga (*Mangifera indica*) com 1.577 indivíduos (6,94%) e o Pequi (*Caryocar brasiliense*) com 1.571 (6,91%), juntas estas quatro espécies representam 28,82% do total de indivíduos amostrados em Palmas. As Famílias arbóreas com maior número de espécies foram Fabaceae (com 45 espécies), Arecaceae (28 espécies) e Anacardiaceae, Bignoniaceae e Malvaceae (11 espécies cada).

Quanto à origem, a maioria das espécies, 46,90% é nativa do cerrado, 37,17% proveniente de outros países e 15,93% oriundas de outras regiões brasileiras. A arborização de Palmas - TO é composta majoritariamente por árvores, 87,54% e palmeiras, 12,46%. Quanto ao porte 41,49% dos indivíduos é de médio porte, 39,30% de grande porte e 19,21% de pequeno porte. Destes, 64,19% já atingiram a idade adulta, 22,54% são ainda jovens e 13,27% mudas.

A fitossanidade foi considerada boa em 87,55% das árvores analisadas, 8,00% apresentaram uma condição fitossanitária regular, 4,14% ruim e 0,30 dos indivíduos analisados estavam mortos.

Foram diagnosticados diversos transtornos associados à arborização urbana de Palmas, com destaque para o manejo inadequado, vinculado ao não preparo do solo para o plantio, tamanho inapropriado das covas, não eliminação de pragas e a falta de adubação pós-plantio, fazendo com que muitas árvores apresentem problemas fitossanitários ou associados ao crescimento e estrutura deficiente. E tratando-se das áreas verdes não edificantes, identificou-se extensas áreas desprovidas de vegetação, um número elevado de espécies exóticas, acúmulo de entulho e lixo, além de áreas verdes impermeabilizadas e parcialmente ou totalmente invadidas.

Nas calçadas das ruas os principais problemas estão vinculados ao uso inadequado de espécies arbóreas, conflitos com equipamentos públicos, insuficiência ou ausência de área permeável que permita a infiltração de água e aeração do solo, uso excessivo de espécies exóticas e de palmeiras, dentre outros.

Por outro lado, também foram identificados diversos pontos positivos na arborização urbana de Palmas como a preservação de áreas nativas no trecho da Avenida Teotônio Segurado, e em algumas áreas verdes não edificantes e praças públicas, e a presença de canteiros onde a arborização foi realizada por meio do transplante de árvores. A distribuição de mudas para a população através do viveiro municipal acompanhadas de informações básicas e campanhas de incentivo à arborização.

Estas e outras informações encontram-se detalhadas no Diagnóstico da Arborização de Palmas contendo 340 páginas apresentado à Prefeitura Municipal de Palmas e aprovado pela Comissão do Plano de Arborização de Palmas em 24 de setembro de 2015.



4. ESTIMATIVAS DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS PARA NOVOS PLANTIOS

Palmas, por ser uma cidade planejada, apresenta diversos locais aptos ao plantio de árvores, os quais incluem-se as áreas verdes, praças e os elementos de acompanhamento viário como os canteiros centrais, rotatórias, estacionamentos e calçadas. Estimar o número de indivíduos arbóreos para cada um desses locais não é tarefa fácil, visto que o diagnóstico da arborização da área urbana foi realizado por amostragem e não há um índice de arborização específico ou comum para cada uma dessas localidades.

Em trabalhos semelhantes, com base em amostragens da arborização, o que se tem feito é estimar o número de indivíduos necessários para serem utilizados na arborização de calçadas, sendo empregado o índice de indivíduo por quilômetro de rua (Campo Grande, 2010). Para estes casos, o índice ideal de arborização recomendado é de 200 indivíduos por quilômetros de rua (Silva e Filho, 2002). Entretanto, devido a existência de outros equipamentos urbanos (postes, entradas de garagem, placas de sinalização, etc.) admite-se um índice mínimo de 100 indivíduos por quilômetros de rua.

Para estimar o número de indivíduos arbóreos necessários para a arborização dos outros elementos urbanos da cidade (canteiros, rotatórias e áreas verdes não edificantes), foram utilizados índices específicos para cada uma desses locais, levando em consideração:

- Nas áreas verdes não edificantes das quadras (praças, jardins, áreas verdes): espaçamento de plantio como sendo de 6 x 6 metros e área total disponível para plantio como sendo a 15% da área estimada da quadra, seguindo o percentual

de área verde não edificante estabelecido segundo a legislação municipal;

- Nos Canteiros centrais considerou-se a distância entre árvores como sendo de 7 metros para as avenidas Juscelino Kubitschek, avenidas Leste/Oeste e Norte/Sul e avenidas da região sul (Setores Aurenny e Taquaralto). Na Avenida Teotônio Segurado o espaçamento de plantio foi considerado de 8 x 8 metros;
- Para as rotatórias o espaçamento de plantio foi considerado de 8 x 8 metros.

Considerando as diferentes estruturas urbanas passíveis de arborização, suas peculiaridades e os respectivos índices aplicados para a área urbana de Palmas, estima-se que seja necessário o emprego de aproximadamente 280.916 mil mudas para cobrir o déficit da arborização desses vazios urbanos, conforme Quadro 1.

A implantação da arborização deve ser realizada em etapas, identificando as prioridades e seguindo um cronograma previamente elaborado. Sugere-se que em uma primeira etapa, a meta estabelecida em função do déficit de arborização dos elementos urbanos de Palmas deva atender a pelo menos 50% do valor dos índices recomendados, sendo necessário aproximadamente 137 mil mudas para atingir a meta.

Estes valores podem sofrer alterações, aumentando o número de mudas e consequentemente os custos financeiros necessários para suprir as necessidades de cada um destes elementos urbanos, caso não sejam adotadas medidas visando coibir a supressão arbórea na área urbana de Palmas e seus distritos.

Quadro 1: Índice de indivíduos arbóreos (I_R), índice ideal de arborização adotado (I_A), diferença em relação ao índice encontrado e o índice adotado, estimativa do comprimento das ruas/avenidas ou área da quadra e o déficit arbóreo para cada uma das localidades e elementos urbanos amostrados em Palmas.

Local/Setor	Índice encontrado (I_R)	Índice Ideal adotado (I_A)	Diferença $D = (I_R - I_A)$	Km de rua/avenida ou Área da quadra (ha)	Déficit arbóreo (indivíduos)
RUAS					
ARNO	48,6 ind./km	200	-151,4	68,7	-10.401
ARSO	69,5 ind./km	200	-130,5	131,44	-17.153
ARNE	68,2 ind./km	200	-131,8	67,36	-8.878
ARSE	94,5 ind./km	200	-105,5	146,68	-15.475
Aureny/ Taquaralto	44 ind./km	200	-156	280,22	-43.714
Taquaruçu	70,1 ind./km	200	-129,9	22	-2.858
Buritirana	47,9 ind./km	200	-152,1	6	-913
Total Parcial	-	-	-	-	-99.392
AVNE					
ARNO	10,41 ind./ha	41,6 ind./ha	-31,2 ind./ha	432,01	-13.479
ARSO	10,83 ind./ha	41,6 ind./ha	-30,8 ind./ha	1.062,85	-32.736
ARNE	7,9 ind./ha	41,6 ind./ha	-33,7 ind./ha	451,63	-15.220
ARSE	10,64 ind./ha	41,6 ind./ha	-31 ind./ha	1.168,86	-36.235
Total Parcial	-	-	-	-	-97.670
CANTEIROS					
Juscelino Kubitschek	80,4 ind./Km	167,5 ind./Km	-87,1 ind./Km	5,30	-462
LO's e NS's	60,7 ind./Km	167,5 ind./Km	-106,8 ind./Km	211,31	-22.565
Teotônio Segurado	306,4 ind./Km	703,1 ind./Km	-396,7 ind./Km	13,50	-5.356
Taquaralto/Aureny	105,5 ind./Km	142,8 ind./Km	-37,3 ind./Km	53,92	-2.011
Total Parcial	-	-	-	-	-30.394
ROTATÓRIAS					
Rotatórias 60m	9,2 ind./rot.	44 ind./rot.	-34,8 ind./rot.	-	-2.506
Rotatórias 80m	17,3 ind./rot.	79 ind./rot.	-61,7 ind./rot.	-	-4.134
Total Parcial	-	-	-	-	-6.640
Total Geral A	-	-	-	-	234.096
Reposição (20%)	-	-	-	-	46.820
Total	-	-	-	-	280.916



5. IMPORTÂNCIA DA ARBORIZAÇÃO EM ÁREAS URBANAS

A arborização em áreas urbanas é um elemento imprescindível para o bem estar da população, influenciando diretamente na saúde pública e mental dos seres humanos (Loboda e Angelis, 2005). A cobertura vegetal atua juntamente com os outros indicadores como a qualidade do ar, da água e do clima que devem promover o equilíbrio ecossistêmico, pois regula as funções necessárias à manutenção da vida.

Também em seus aspectos qualitativos e quantitativos, a arborização urbana é responsável por uma série de serviços ambientais (Figura 8), exercendo diversas funções como exemplificado por Melo Filho (1985):

- a) Função Química: absorve o gás carbônico e libera oxigênio durante a fotossíntese, melhorando a qualidade do ar urbano;
- b) Função Física: o sombreamento proporcionado pelas copas das árvores oferece proteção térmica e absorve parte dos ruídos;
- c) Função Paisagística: quebram a monotonia e diversificam a paisagem pelos diferentes aspectos de texturas e cores decorrentes das mudanças estacionais;
- d) Função Ecológica: serve de abrigo, alimento e corredor para dispersão da fauna, protegem e adubam o solo urbano e regulam a umidade;
- e) Função Psicológica: atua na salubridade mental exercendo influência direta sobre o bem estar do ser humano, além de proporcionar lazer e diversão;

f) Função Climática: por meio do sombreamento das copas das árvores reduz a conversão de energia radiante sensível, amenizando as temperaturas de superfície dos objetos sombreados pelo processo de evapotranspiração na superfície das folhas, retiram calor do meio e o transformam em umidade, além de não armazenar calor como acontece com os materiais de construção (Milano, 1987).

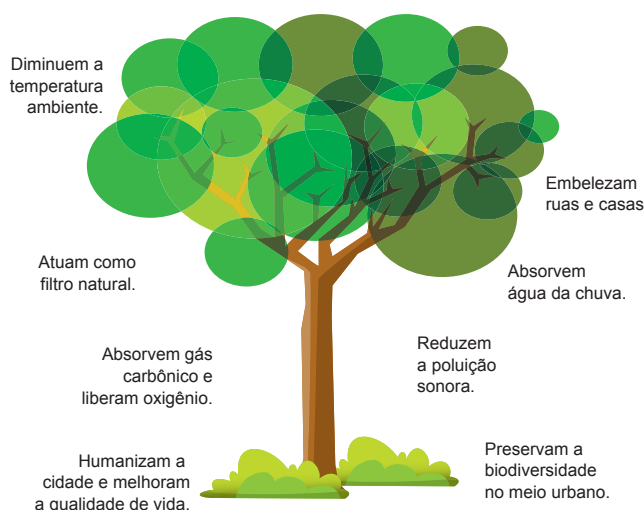


Figura 8: Serviços ambientais prestados pelas árvores.

Além disso, as árvores estabelecem vínculos entre os cidadãos e o meio ambiente, tendo um importante caráter identitário. Em se tratando da paisagem, a arborização contribui com a organização do ambiente urbano, amplia e embeleza os espaços e

minimiza a aridez da cidade.

Preencher os espaços urbanos vazios com arborização amenizaria as características climáticas da estação, principalmente no período de seca onde ocorre uma diminuição da umidade relativa do ar, que em consequência traz uma sensação de desconforto. Para que a vegetação possa contribuir no microclima, é necessário que a área verde tenha um volume significativo na escala da cidade e que a cobertura vegetal represente no mínimo 30% da superfície urbanizada (Oke, 1978).

As cidades contribuem para as alterações do balanço de energia gerando

regiões dentro do espaço urbano denominadas ilhas de calor, fenômeno resultante das ações antropogênicas que interferem na atmosfera terrestre e na dinâmica dos sistemas ambientais (Lombardo, 1985). Em se tratando da área urbana de Palmas (Figura 9), a vegetação tem papel significativo no estabelecimento de micro climas amenos, reduzindo em até 8,4°C a temperatura nas áreas mais densamente arborizadas, sendo potencialmente consideradas como ilhas de frescor, o que proporciona ambientes mais agradáveis, o que contribui para o conforto bioclimático e o bem estar da população (Paz, 2009).

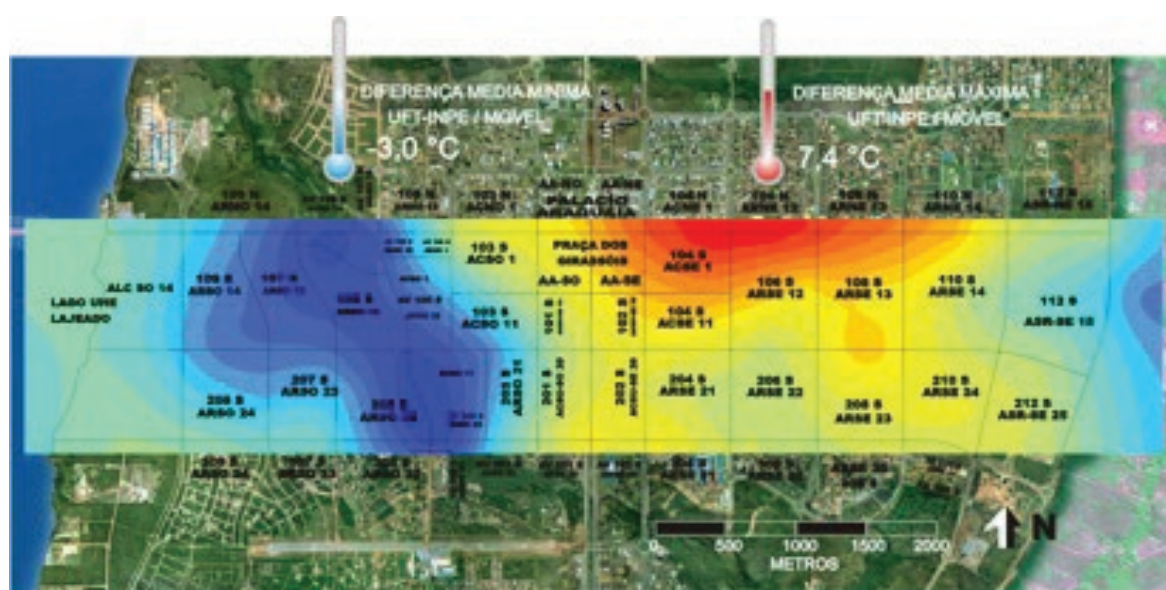


Figura 9: Urbanização e a temperatura na cidade de Palmas - TO evidenciando as ilhas de calor (vermelho) e ilhas de frescor (azul). Fonte: Paz (2009).

A arborização urbana é, portanto, um elemento promotor da qualidade de vida e do bem estar social das pessoas. Entretanto, para que a arborização urbana cumpra de forma eficaz o seu papel social, ambiental e econômico é necessário que o planejamento de sua implantação seja realizado seguindo critérios técnicos, garantindo que a implantação e o manejo sejam realizados de forma adequada.

“Declaração do Direito à Árvore na Cidade” - Carta de Barcelona

A árvore exerce e desempenha um papel de tamanha importância no ambiente urbano, sendo considerada um elemento essencial para garantir a vida na cidade e cujo desenvolvimento deve ser garantido em sua plenitude. A arborização deve ser valorizada, planejada e gerenciada, de maneira a contribuir para o enraizamento da cultura em um lugar e para a melhoria das condições de habitabilidade no meio urbano (PAB, 2011). Visando reconhecer o valor das árvores para a sociedade, foi elaborada a Declaração do Direito à Árvore na cidade, a qual estabelece os seguintes compromissos.



COMPROMISSOS DA DECLARAÇÃO DO DIREITO À ÁRVORE NA CIDADE

- Considerar a árvore em seu papel básico, como um dos primeiros recursos patrimoniais da cidade.
- Desenvolver e promover, de forma integral e contínua, informações, inventários, técnicas de gestão, práticas, procedimentos, produtos, serviços e protocolos que possibilitem a implantação da arborização na cidade, em condições de qualidade e dignidade.
- Difundir, informar e formar o público em geral, os diversos coletivos profissionais, os setores industriais e de serviços, as escolas, institutos e universidades sobre a importância essencial da árvore na vida da cidade.
- Estabelecer políticas, regulamentações, normativas e práticas na administração e no poder público municipal que garantam as condições ótimas para a vida da árvore.
- Replantar todos os elementos que formam atualmente o espaço urbano e pensar os futuros em sua concepção, planificação, produção, gestão, uso e reutilização desde a ótica dos requerimentos e potencialidades do sistema de arborização urbana.



6. ESTRUTURA ECOLÓGICA URBANA

A estrutura ecológica urbana ou infraestrutura verde de uma cidade pode ser considerada um dos pilares da sustentabilidade, pois desempenha diversas funções no equilíbrio urbano, proporcionando benefícios ecológicos, além de serviços ambientais, sociais e econômicos (Quintas e Curado, 2010). A estrutura ecológica urbana reconhece os sistemas ecológicos fundamentais e sua relação com a estrutura edificada, devendo conservar e promover os elementos naturais e culturais sujeitos ao ordenamento e planejamento ambiental sustentável, de maneira a melhorar a qualidade de vida nas cidades (Ferreira, 2010).

A estrutura ecológica deve ser reconhecida como mais uma infraestrutura do meio urbano, assim como as redes de abastecimento de água, energia e mobilidade (Ferreira et al., 2004), dando suporte às paisagens e ecossistemas autóctones. Dentre estas estruturas destacam-se os corredores verdes, áreas livres lineares com presença dominante de vegetação arbórea que atravessam o tecido urbano e garantem a conexão entre as diversas manchas de vegetação na cidade. O complexo de corredores forma uma rede verde funcional que conecta os espaços naturais urbanos e periféricos formando uma infraestrutura ecológica efetiva dentro da cidade (Machado et al., 2004). Neste sentido os corredores

verdes urbanos também desempenham um papel estratégico na construção de uma cidade mais saudável (Ferreira et al., 2004).

6.1 - Corredores Verdes

A implantação de corredores verdes e de uma estrutura ecológica urbana como instrumento de ordenamento e planejamento territorial é uma proposta inovadora e requer repensar o atual sistema de arborização da cidade visando transformá-la em uma malha que conecta os espaços verdes urbanos entre si e os espaços naturais do entorno. Reconhecer o verde como infraestrutura ecológica da cidade significa trabalhar para aumentar a superfície verde, favorecendo principalmente as regiões menos favorecidas de maneira a garantir uma distribuição equitativa dos serviços e benefícios fornecidos pela arborização (Ferreira et al., 2004; Machado et al., 2004, Ferreira, 2010).

6.1.1 - Corredores Verdes Conectando Áreas Protegidas Urbanas

A rede de corredores verdes de Palmas conectará as principais áreas protegidas (Unidades de Conservação, Áreas de Proteção Permanente) dentro do perímetro urbano com as áreas protegidas do entorno da cidade (Figura 10).



Figura 10: Corredores verdes conectando áreas protegidas urbanas.

6.1.2 - Corredores Verdes Conectando Áreas Protegidas Urbanas e Periurbanas

Os corredores verdes conectam as áreas protegidas periféricas com a trama urbana articulando a infraestrutura ecológica da cidade ao incorporar os espaços verdes potencializando a biodiversidade e consequentemente os serviços ambientais por ela ofertados (Figura 11).

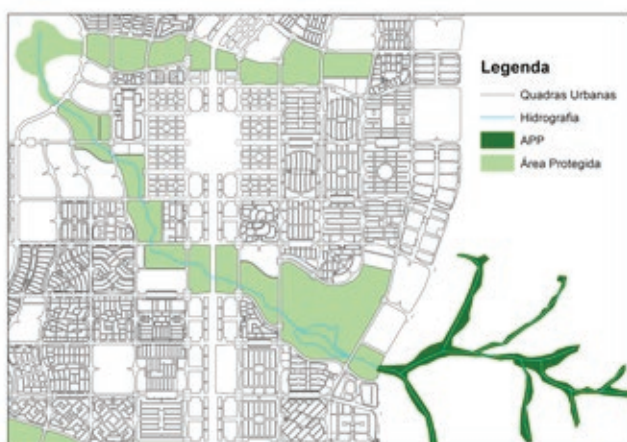


Figura 11: Corredores verdes conectando áreas protegidas urbanas e periurbanas.

6.1.3 - Corredores Verdes Formando Parques Lineares Urbanos

Os ribeirões que nascem e/ou cortam a cidade de Palmas-TO, são corredores verdes naturais de grande importância para o equilíbrio ecológico local. Considerando os atributos, sócio-ambientais e econômicos, estas áreas poderiam funcionar como parques lineares urbanos, de maneira a proteger os recursos naturais, oferecendo

opções de lazer e descanso para a população (Figura 12).



Figura 12: Corredores verdes formando parques lineares urbanos.

6.2 - Espaços Verdes e Biodiversidade Urbana

Independentemente das controvérsias com respeito à conceituação de Área Verde, os espaços verdes urbanos são de fundamental importância para nossa sobrevivência. As cidades dependem de ecossistemas íntegros, localizados no seu interior e entorno, para que possam usufruir dos diversos serviços ecossistêmicos e ambientais que contribuem para o bem-estar e a qualidade de vida do ser humano.

Diversos outros atributos importantes para o bem-estar do ser humano nas cidades estão associados à biodiversidade. O simples fato de colocar as pessoas em contato com a natureza cria oportunidades para recreação, melhora a saúde e gera uma sensação de tranquilidade, reduzindo o estresse tão comum nos grandes centros urbanos (MMA, 2000). A naturalização dos espaços urbanos implica em preencher de natureza o ambiente construído, introduzindo ao máximo o verde na estrutura urbana (PVBB, 2013).

Ainda que possa parecer paradoxal, muitas cidades são ricas em biodiversidade, e Palmas é um exemplo disso. A cidade está situada no bioma Cerrado, um dos 34 “hotspots de biodiversidade” mundiais, isto é, áreas detentoras de elevada diversidade

biológica, mas que tiveram uma parte significativa dos seus habitats naturais destruídos, sendo, portanto, consideradas prioritárias para conservação (Conservation International, 2005). Somente na área urbana de Palmas já foram registradas cerca de 346 espécies de aves (Barbosa et al. 2015) e 232 espécies de árvores, sendo 107 nativas do cerrado (DAP, 2015), podendo este número ser consideravelmente maior se forem incluídas as áreas protegidas (Áreas de Proteção Ambiental e Áreas de Preservação Permanente) situadas dentro da cidade.

A presença de diversos córregos, cinco dos quais encontram-se dentro do perímetro urbano, como o Sussuapara, Brejo Comprido, Prata, Água Fria, Machado e Tiúba, são recursos hídricos que juntamente com as formações florestais adjacentes, estão dotados de uma elevada biodiversidade que exercem um importante papel na melhoria das condições bioclimáticas na cidade de Palmas.

Um exemplo dessa diversidade biológica pode ser encontrada na área de preservação permanente do Córrego do Prata que é formada por um gradiente de vegetação incluindo campos úmidos e buritizais próprios das veredas e cerrado típico em transição com a mata de galeria, formando uma notável vegetação raramente encontrada em áreas urbanas (Coriolano e Pinheiro, 2011), contendo mais de 210 espécies de aves, algumas delas não encontradas em outras regiões da cidade (Pinheiro et al., 2008). Estas áreas protegidas exercem um papel fundamental na preservação dos recursos genéticos da biodiversidade e na manutenção dos serviços ecossistêmicos (Figura 13).

Na trama urbana existem inúmeros espaços que oferecem oportunidade para o verde e para manter ou incrementar a biodiversidade, que incluem o estabelecimento de áreas protegidas, a restauração de habitats com o plantio de vegetação nativa em parques, praças, áreas verdes, ruas e jardins domésticos propiciando a sua conexão por meio de corredores de vegetação dentro da cidade e com cinturões verdes no seu entorno, de maneira a aumentar a complexidade e

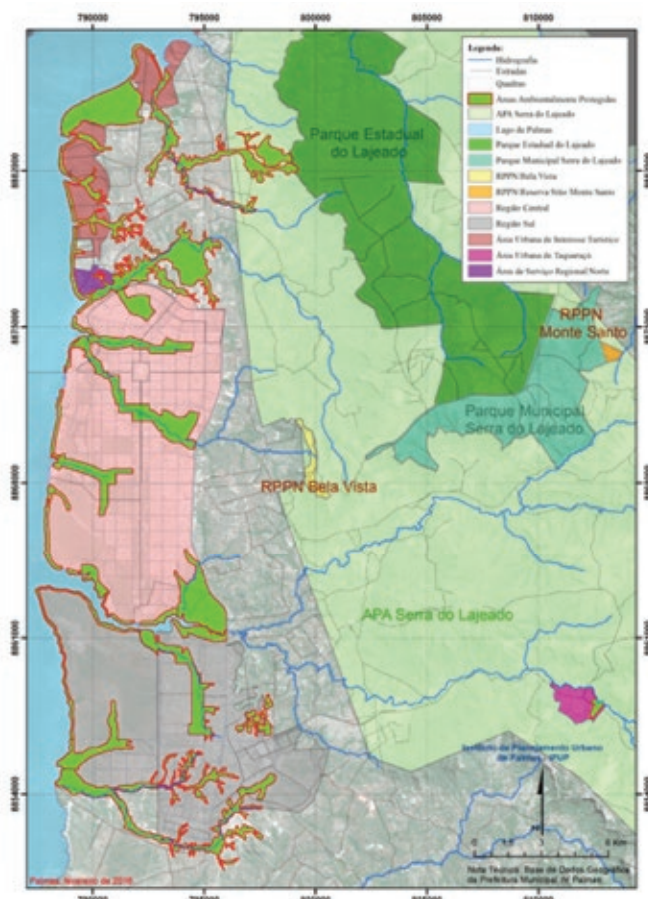


Figura 13: Mapa da cidade de Palmas, evidenciando as áreas ambientalmente protegidas na área urbana.

consequentemente a amplitude dos serviços prestados pelos ecossistemas (CDB, 2012).

Diversas espécies que ocorrem naturalmente na cidade de Palmas são protegidas pela Legislação Estadual (Tocantins, 1989, 1999) e federal (MMA, 2014), sendo consideradas imunes ao corte. Apesar das áreas protegidas serem uma das principais estratégias para conservação da biodiversidade (Kati et al, 2004) a sua abrangência é insuficiente para proteger todos os habitats e espécies de interesse. A flora tocantinense é diversa, existindo espécies com elevado valor socioeconômico, ecológico e ornamental para emprego no paisagismo urbano. Neste sentido, a manutenção ou plantio destas espécies no espaço urbano deve ser priorizada, sendo uma importante forma de conservação *ex situ*, considerando ainda a sua importância na educação ambiental, na formação de uma identidade paisagística natural e regional, bem como os baixos custos de implantação e manutenção nos espaços verdes urbanos.



7. OBJETIVOS

O Plano de Arborização de Palmas tem como objetivo definir as diretrizes de planejamento, implantação e manejo da arborização urbana, especificamente:

- Estabelecer a arborização como instrumento do desenvolvimento urbano sustentável;
- Implantar e proteger o arboreto urbano visando incrementar o equilíbrio ambiental;
- Auxiliar na regulação bioclimática, visando

a melhoria da qualidade de vida;

- Criar vínculos com a população objetivando a manutenção e preservação do arboreto urbano, priorizando a preservação e plantio de espécies autóctones;
- Estabelecer um sistema de arborização que conecte os espaços verdes urbanos entre si e os espaços naturais do entorno como parte da estrutura ecológica urbana.



Jatobá





8. PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

8.1 - Viveiros de Mudanças

A localização do viveiro é de extrema importância para a produção de mudas saudáveis. A área deve ser de fácil acesso, plana, bem ventilada, com oferta de água em abundância e de boa qualidade. Preferencialmente protegida por cerca viva.

A disposição dos canteiros deve ser planejada de forma a facilitar a mobilidade das pessoas. A adoção de canteiros suspensos evita o ataque de pragas e patógenos às mudas, conferindo maior qualidade além de melhorar a ergonomia dos trabalhadores do viveiro. Na instalação de canteiros de solo, estes deverão ser forrados com lona grossa ou outro material de forma a evitar o enraizamento das mudas.

Quanto ao recipiente para plantio das mudas, recomenda-se a utilização de sacos plásticos de 30 litros para espécies com DAP de até 0,03 m, 50 litros para espécies com DAP entre 0,03 m e 0,05 m e 100 litros para espécies que apresentem DAP superior a 0,05 m. Para esses padrões de mudas, esses recipientes permanecerão até o plantio definitivo no campo.

O substrato para formação das mudas deve ser preparado com 70% de terra de subsolo, 15% composto orgânico inerte, 15% de material orgânico (casca de pinus,

casca de arroz carbonizada, restos vegetais triturados, entre outros), além de 700 g de calcário e 2 kg de NPK 4-14-8 e 100 g de FTE BR12 por metro cúbico de solo.

No período de semente até o surgimento das primeiras folhas as mudas deverão permanecer sob sombreamento e com irrigação quatro vezes ao dia durante quinze minutos através de micro aspersão, evitando o encharcamento do substrato. Já nas mudas estabelecidas a irrigação pode ser feita através de aspersores convencionais.

Antes do plantio definitivo, as mudas deverão passar pelo período de rustificação e adaptação. Nesta fase as mudas deverão permanecer por um período mínimo de quarenta dias a pleno sol e com diminuição gradativa da frequência de regas e adubação. Como forma de assegurar o desenvolvimento inicial e consequente sucesso do plantio, todas as mudas deverão sair do viveiro com o sistema radicular imunizado por fungicida e inseticida específico para cupins e formigas.

8.2 - Seleção de matrizes e coleta de sementes

Estes procedimentos representam a primeira ação do programa de arborização, sendo fundamentais para a produção de mudas com boa qualidade genética e



fenotípica. Ressalta-se que qualquer equívoco cometido nestas etapas só poderá ser verificado após um certo tempo, resultando no insucesso da produção das mudas e em fracasso do programa de arborização.

Recomenda-se como prevenção adotar os seguintes procedimentos:

- Selecionar árvores matrizes saudáveis e com boa formação, que representem fielmente as principais características da espécie;
- Prezar pela variabilidade genética, selecionando para cada espécie no mínimo cinco árvores matrizes, significativamente distanciadas entre si, no sentido de assegurar a seleção de indivíduos que não sejam parentes. A base de dados do Diagnóstico da Arborização de Palmas (DAP, 2015), tem mapeadas as principais espécies nativas e exóticas, cada uma delas georreferenciadas e com uma ficha de informações relativas a cada indivíduo arbóreo.
- Registrar a procedência da semente: deverão ser coletadas informações sobre a matriz, como a sua coordenada, fitossanidade, produção, período de coleta entre outros, a fim de conhecer a origem da semente e monitorar o desenvolvimento das mudas provenientes dessa matriz.
- Dependendo da espécie poderá ser necessária a realização da quebra de dormência da semente antes de serem semeadas. A quebra de dormência visa acelerar o processo de germinação da semente, aumentando sua taxa de sucesso. Basicamente existem cinco técnicas de quebra de dormência: a escarificação química (com emprego de ácidos), escarificação mecânica, estratificação (tratamento úmido à baixa temperatura), choque de temperatura (alternância de temperatura variando em aproximadamente 20 °C por períodos de 8 a 12 horas) e água quente (imersão da semente em água com temperatura entre 76 °C a 100 °C).

Ressalta-se, por fim, que essas atividades devem atender às normas estabelecidas pela Lei Federal no 10.711, de agosto de 2003, que institui o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças, regulamentado pelo Decreto 5.153/04.

8.3 - Resgate de plantas jovens

De acordo com Calegari et al. (2011), o resgate de plantas jovens em áreas naturais para viveiro é alternativa simples e viável de produção complementar de mudas de espécies nativas com alta diversidade, eliminando etapas difíceis de serem executadas no processo de produção de mudas oriunda de sementes. No entanto, esta prática só é viável para plantas com até 0,40m de altura, visto que plantas maiores apresentam uma significativa redução na taxa de sobrevivência.

Para a coleta de plantas jovens poderão ser utilizados equipamentos de jardinagem ou maquinário específico, devendo ambos ser manuseados/operados de forma a não danificar o sistema radicular da planta (Figura 14). As raízes devem ser destorroadas deixando-a nua. Como forma de reduzir o estresse hídrico, as folhas deverão ser reduzidas em 50%.



Figura 14: Resgate de indivíduo arbóreo em fase de muda empregando ferramentas manuais.

Para o transporte até o viveiro, as plantas deverão ser acondicionadas em baldes com água tampados. A transferência das plantas para recipiente individual e definitivo deve ocorrer em até 12 horas. As plantas jovens deverão ser mantidas em casa de sombra com 50% de sombreamento e irrigação por nebulização ou microaspersão. O controle de plantas daninhas deve ser feito manual e periodicamente, de forma a evitar competição. Após o estabelecimento das plantas na casa de sombra estas devem passar pelo período de rustificação e adaptação e, posteriormente serem levadas à campo.

8.4 - Produção/Aquisição de mudas

Na escolha da espécie para plantio em vias públicas dar preferência àquelas de frutos pequenos, evitando acidentes com pessoas e veículos, folhas coriáceas e pouco suculentas, características que conferem maior resistência ao estresse hídrico. Deve-se sempre atentar para o tipo de sistema radicular, evitando problemas no calçamento. Espécies que necessitam poda frequente, fragilidade no caule ou galhos e, com presença de espinhos ou toxidez ao ser humano e animais domésticos são indesejáveis na arborização urbana.

Para plantio em vias públicas deverão ser empregadas plantas com fuste único e aspecto vigoroso tanto na parte aérea quanto na raiz. É recomendável utilizar mudas com altura mínima de 1,5 metros (Figura 15).

As mudas deverão ser isentas de pragas ou doenças, apresentar boa formação mantendo suas características fenotípicas, sistema radicular bem desenvolvido e consolidado nas embalagens plásticas com volume mínimo de 30 litros.

A escolha do local e da espécie de árvore adequados proporciona melhores condições para o desenvolvimento da árvore minimizando riscos de acidentes, reduzindo a

necessidade de podas, sem causar prejuízos à acessibilidade entre outros benefícios.

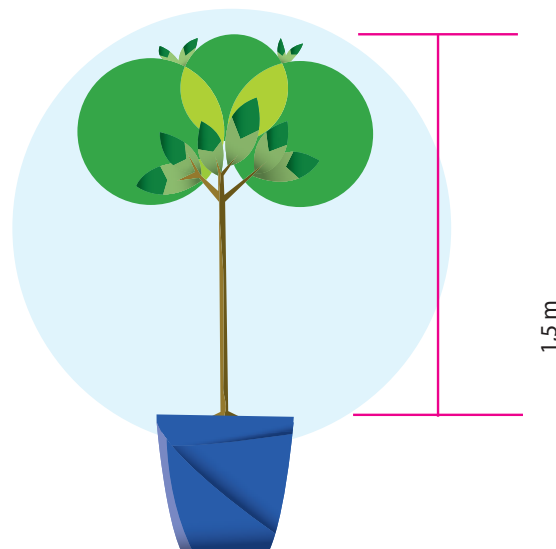


Figura 15: Principais características da muda para emprego na arborização urbana.

8.5 - Critérios para definição dos locais de plantio

Considerando a diversidade de áreas com diferentes características para o plantio de árvores na cidade de Palmas - TO, o planejamento da arborização foi dividido em duas categorias de planejamento:

- Áreas Verdes, Parques, Praças e Jardins;
- Espaços Verdes de Acompanhamento Viário (canteiros centrais, rotatórias, estacionamentos e ruas/alamedas).

Cada um destes espaços possui características que nortearão a tomada de decisão sobre as espécies arbóreas e sua localização, de maneira a proporcionar as melhores condições para o incremento e conservação do arboreto, prevenir contra imprevistos ou prejuízos à população e ao mobiliário urbano, bem como a contenção de gastos desnecessários com o manejo da arborização (SMAS, 2013; Porto e Brasil, 2013).

Em função de suas especificidades, foram definidos princípios básicos e

parâmetros para a arborização destas áreas bem como as espécies mais indicadas para cada uma delas.

8.6 - Critérios para escolha das espécies

Existe uma grande variedade de espécies arbóreas que podem ser de interesse ao meio urbano. Sua escolha depende de diversos fatores, como obter sombra, ter uma floração vistosa, exalar odores, crescimento rápido, porte, dimensão e forma da copa; resistência à pragas, adaptabilidade, necessidade de manutenção, resistência à podas entre muitos outros. É importante levar em consideração que algumas espécies podem exercer efeitos negativos e por tanto, antes de selecionar a espécie ideal, é necessário saber se produz alguma substância alérgica, se possui frutos que sujam o solo, a fragilidade dos galhos, seu potencial invasor, etc. (Araujo e Araujo, 2011; PAB, 2011). No momento de selecionar as espécies é importante considerar:

- O clima: devem ser utilizadas prioritariamente espécies autóctones, ou seja, originárias da região, ou espécies adaptadas à climatologia do cerrado. Isto permite ter exemplares mais saudáveis, mais resistentes, e com menos necessidade de manutenção e menor consumo de recursos,

reforçando ainda o aspecto natural e sua relação com a fauna local (Araujo e Araujo, 2011; PAB, 2011).

- O entorno: o espaço disponível condiciona o desenvolvimento da árvore, portanto é necessário considerar as limitações físicas e ambientais de cada local. A presença de redes públicas aéreas e subterrâneas, a arquitetura local incluindo o perfil das edificações, as distâncias entre elementos da arborização e destes com o mobiliário urbano, a largura da rua e da calçada, circulação de veículos, trânsito de pedestres, etc. São selecionadas as espécies mais adequadas considerando sua dimensão e características intrínsecas como, por exemplo, o diâmetro da copa, a altura da árvore quando adulta (Figura 16), o tipo de raiz, entre outros. Fatores edáficos, como as condições do solo ou a área livre para o crescimento das árvores, as condições climáticas (relacionadas à temperatura e precipitação) e biológicas (como resistência à pragas), podem alterar o processo natural de desenvolvimento e adaptação de alguns indivíduos e, portanto, gerar a possibilidade destes apresentarem raízes, tronco ou a copa, diferentes do padrão da espécie (Porto e Brasil, 2013; Araujo e Araujo, 2011; PAB, 2011).

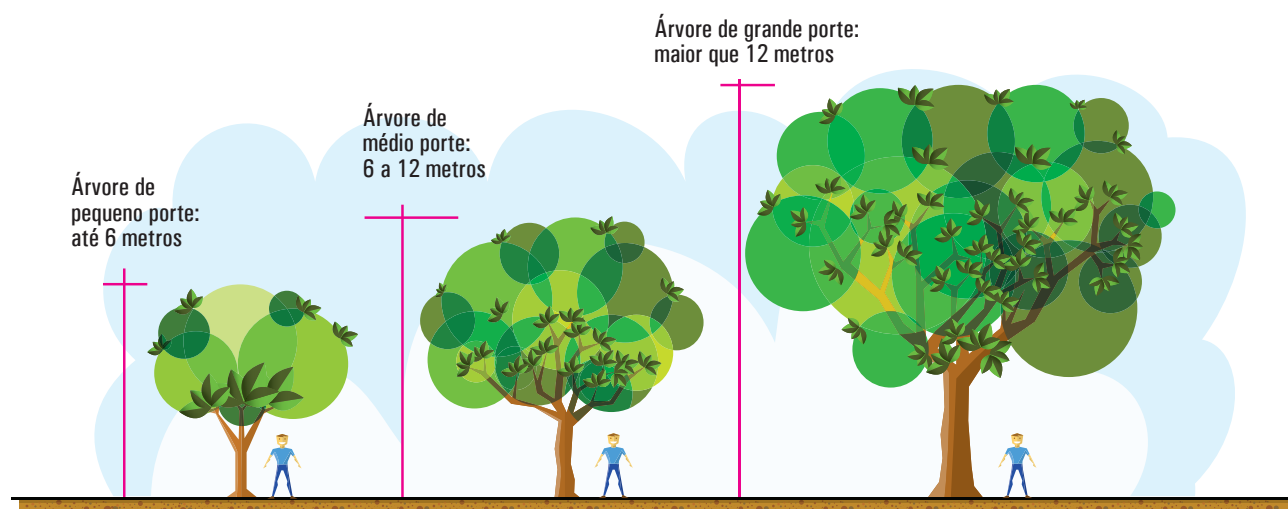


Figura 16: Classificação do porte das árvores - PP < 6 metros, MP 6 a 12 metros e GP > 12 metros.

-Asustentabilidade: as diferentes espécies da arborização podem oferecer uma variedade de serviços ambientais, como por exemplo, funcionar como filtro, retendo a poeira e contaminantes expelidos pelos veículos em grandes avenidas ou podem fornecer sombra e amenizar as temperaturas em áreas com grande fluxo de pedestres (Araujo e Araujo, 2011; PAB, 2011). Recomenda-se ainda que uma espécie não ultrapasse 15% da população de árvores de uma região (Baker, 1975). Estes parâmetros contribuem com o aumento da biodiversidade, potencializando os serviços ambientais e reduzindo a vulnerabilidade à pragas e doenças.

- Aspectos sócio-econômicos: é muito importante que as espécies selecionadas sejam de aceitação pública e não causem problemas à população, evitando aquelas que produzem alergias, possuem espinhos, sejam tóxicas, tenham frutos grandes ou se quebrem com certa facilidade. Por outro lado, existem espécies que fornecem frutos comestíveis ou com princípios fitoterápicos úteis à população. O custo de produção

e manutenção varia entre espécies, devendo haver uma avaliação do custo-benefício relacionado à produção de mudas, adaptabilidade e sobrevivência, frequência de podas, controle de pragas, entre outros (Araujo e Araujo, 2011; PAB, 2011, SMAS, 2013).

- Valores estéticos: a dinâmica das espécies ao longo do ano fornece atributos estéticos e identitários ao local onde se encontram e valorizam a paisagem. Desta maneira, o processo de seleção deve considerar o momento de floração, a persistência das folhas, se são espécies perenes ou caducifólias, as texturas, formas e cores do tronco, se despreendem algum odor, se produzem frutos e qual o tipo de fruto, etc. (Araujo e Araujo, 2011; PAB, 2011).

Para cada um dos elementos urbanos que compõe a área urbana de Palmas selecionamos uma lista prévia de espécies indicadas. Outras espécies poderão ser encontradas no apêndice deste Plano de Arborização.



Avenida Arborizada





9. PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA ARBORIZAÇÃO URBANA

9.1 - Arborização das Áreas Verdes

O termo área verde, tem sido o mais amplamente utilizado para designar a vegetação urbana, embora não haja um consenso a este respeito. De acordo com Lima et al. (1994), área verde é uma categoria

de espaço livre onde há a predominância de vegetação arbórea. Neste sentido, Buccheri e Nucci (2006), com base na proposta de Cavalheiro et al. (1999), elaboraram um organograma para classificação do verde urbano demonstrando as particularidades de cada um desses elementos (Figura 17).

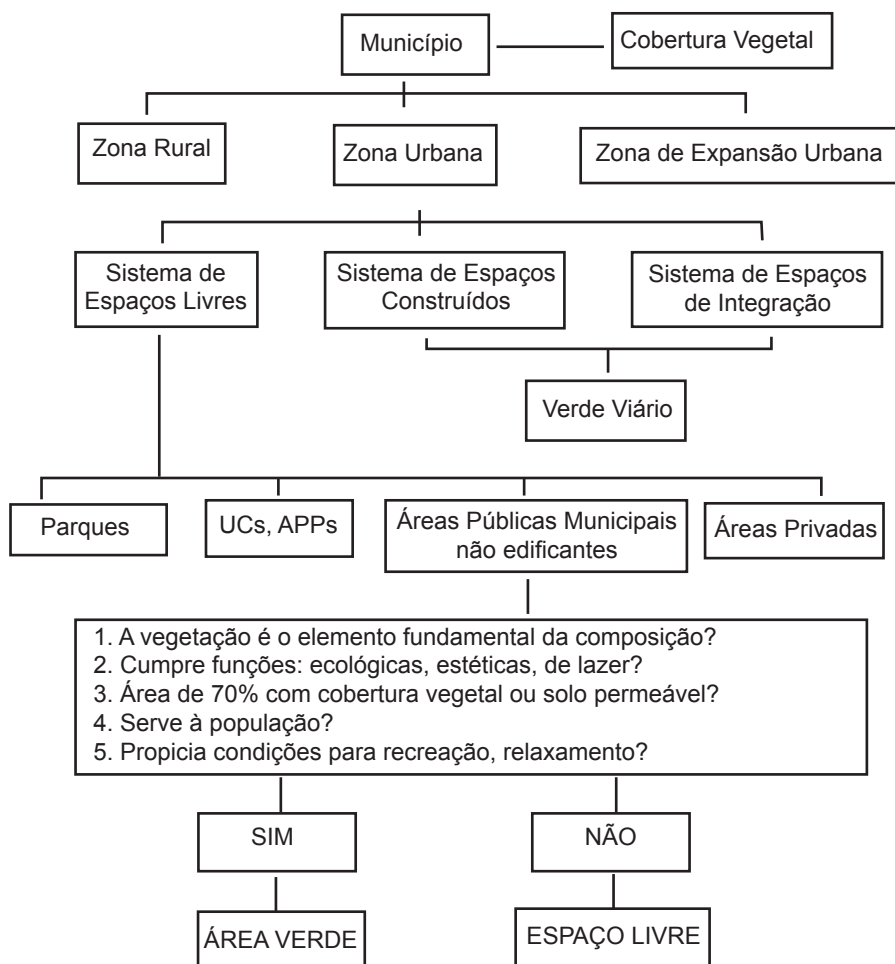


Figura 17:
Organograma de Classificação do Verde Urbano.
Fonte: Cavalheiro (1999, org. por Nucci, 2004, apud Bucheri Filho, 2006). Adaptado pelos autores.

Desta forma, percebe-se que as áreas verdes devem ser livres de edificações e/ou coberturas impermeabilizantes (que não deve exceder a 30% do local), garantindo que o espaço arborizado realize as funções ecológicas, estéticas e de lazer, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade (Bargos e Matias, 2011).

As áreas verdes de Palmas são regidas pela Lei de Uso do Solo de Palmas-TO, Lei no. 386/1993, alterada pela Lei nº. 1070/2001, art. 15, parágrafo 5º e são definidas como: “Zona de Uso caracterizada pela otimização das condições ecológicas do meio ambiente, sendo admitido o desenvolvimento de atividades de lazer compatíveis com essas condições”.

A arborização das áreas verdes de Palmas deve ser prioritariamente composta por espécies nativas autóctones (espécies originárias do próprio local, adaptadas às condições ecológicas locais em termos de solo, disponibilidade hídrica, etc.) e/ou espécies típicas do bioma cerrado.

A variedade e abundância relativa das espécies nativas e a proporção de espécies provenientes de outras regiões brasileiras ou exóticas ao Brasil, irá variar de acordo com as diferentes categorias de áreas verdes.

9.1.1 - Áreas de Preservação Permanente

São aquelas definidas e regidas pelo Código Florestal Lei Nº. 12.651 de 25 de maio de 2012. A arborização destas áreas deve ser prioritariamente composta por espécies autóctones e/ou espécies nativas do bioma Cerrado.

No meio urbano as áreas de proteção permanente são responsáveis por reduzir a erosão e evitar o assoreamento dos cursos d'água, proporcionar refúgio para a fauna silvestre e proteção para flora, manter fontes e nascentes perenes, formar barreiras naturais contra pragas e doenças, auxiliar na regulação do microclima urbano (MMA, 2015).

9.1.2 - Áreas Verdes provenientes do parcelamento do solo

9.1.2.1 - Parques urbanos

São definidos como uma área verde com função ecológica, estética e de lazer, com uma extensão maior que as praças e jardins públicos (Lima et al., 1994), Figura 18.



Figura 18: Parques urbanos como alternativa para prática de lazer e conservação da biodiversidade.

9.1.2.2 - Praças

São definidas como qualquer espaço público urbano, destinados ao lazer e convívio da população, acessíveis aos cidadãos e livres de veículos (Robba e Macedo, 2002), podendo apresentar diversos tamanhos e estruturas urbanas (Figura 19).



Figura 19: Praças como espaços destinados ao convívio e lazer da população.

9.1.3 - Princípios básicos para arborização das áreas verdes

- A conservação do patrimônio natural é um dos principais objetivos do desenvolvimento sustentável, que no espaço urbano se traduz em conservar e melhorar a biodiversidade, evitar a perda de espécies autóctones e de habitats naturais;
- A arborização das áreas verdes deverá ser sustentável, buscando sempre o incremento da biodiversidade, atuando como um recurso multifuncional, oferecendo serviços ecológicos, ambientais, sociais e econômicos para a população;
- O adensamento da vegetação deve ser priorizado, pois tende a aumentar a capacidade de redução da temperatura do ar e atenuar a radiação incidente, aumentando a sensação de conforto térmico (Figura 20);



Figura 20: Modelo de plantio adensado da arborização em áreas verdes e praças.

- O processo de abertura e pavimentação das quadras deve ser planejado de maneira a evitar a supressão desnecessária de árvores;
- As áreas verdes onde a vegetação tenha sido parcialmente ou totalmente suprimida devem passar por um processo de recuperação/revegetação buscando manter as suas características originais;
- As áreas verdes das quadras devem estar interligadas por meio de um sistema de corredores verdes urbanos integrados aos espaços verdes de acompanhamento viário e conectadas às áreas protegidas dentro do perímetro urbano e periurbano (APPs, UCs) de maneira a tornar mais eficientes os serviços ambientais e ecológicos, melhorando a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida da população;
- As áreas verdes das quadras deverão ser

arborizadas visando criar uma paisagem com identidade, onde os espaços públicos (áreas verdes não edificantes, praças, parques e jardins) e as árvores contribuam para identificá-la;

- A arborização de caráter meramente estético deve ser evitada e naquelas regiões consideradas como “ilhas de calor”, devem ser gradativamente substituídas por árvores que contribuam mais efetivamente com a melhoria do conforto térmico e umidade do ar;
- Deve-se buscar uma maior representatividade das espécies nativas do cerrado e brasileiras na arborização das calçadas, para tanto, os viveiros municipais e particulares devem ser incentivados a produzir mudas de espécies arbóreas adequadas para este fim;
- As espécies produzidas pelos viveiros municipais para arborização das áreas verdes devem ser compostas preferencialmente por espécies autóctones, as quais estão mais adaptadas às condições do solo e clima locais, sendo selecionadas e manejadas de acordo com as recomendações e diretrizes presentes neste Plano de Arborização Urbana de Palmas;
- O transplante de árvores deve ser considerado uma ferramenta prioritária e indispensável para garantir a diversificação e conservação do patrimônio arbóreo autóctone das áreas verdes. O transplante poderá ser realizado empregando ferramentas manuais ou máquinas específicas ao tamanho do indivíduo;
- Os remanescentes de vegetação nativa das áreas verdes deverão ser mantidos durante o processo de urbanização e protegidos por legislação específica criada para este fim;
- As árvores nativas e autóctones, presentes nas áreas verdes, são matrizes que fornecerão sementes, mudas e em casos particulares indivíduos adultos para composição e recomposição da arborização urbana, por meio de um banco de sementes que deverá ser criado pela Prefeitura de Palmas;
- A remoção de qualquer exemplar da arborização poderá ser permitida mediante prévia autorização do órgão municipal competente, devendo ser emitido laudo por técnico legalmente habilitado. O plantio

e replantio deve seguir os critérios e recomendações para o tipo de área verde em questão;

- A instalação de ornamentos em árvores públicas poderá ser realizada desde que não cause danos aos indivíduos arbóreos, sendo vedada a pintura do tronco das árvores ou a fixação de pregos para qualquer fim. Qualquer outro meio de fixação (arames, cordas, cabos) deverá ser imediatamente removido após o uso, de maneira a evitar o estrangulamento de troncos e galhos;

- A arborização e manejo das áreas verdes deve ser uma atribuição exclusiva do Poder Público Municipal, e quando terceirizada, realizada mediante programas específicos, devendo seguir as recomendações e diretrizes deste Plano de Arborização Urbana de Palmas, a Legislação Ambiental Municipal, a Legislação Estadual no caso das espécies arbóreas imunes ao corte (Tocantins 1989, 1999) e as espécies protegidas pela Legislação Federal (MMA, 2014);

- Estes espaços possuem requisitos de conservação e preservação específicos que requerem medidas especiais de proteção e gestão, sendo necessária a elaboração de planos de gestão e preservação exclusivos para as diferentes categorias de áreas verdes e para as espécies arbóreas protegidas.

- O cercamento e impermeabilização do solo são práticas que comprometem a integridade das áreas verdes municipais devendo atender as normas e limitações estabelecidas pela legislação vigente.

9.1.4 - Parâmetros para arborização das Áreas Verdes

- A conservação dos remanescentes de cerrado nativo deve ser priorizada nas áreas verdes não edificantes;

- Onde a vegetação tenha sido parcialmente suprimida ou totalmente suprimida no processo de recuperação/revegetação deverá seguir uma das três recomendações técnicas em função de suas características (Durigan et al., 2011):

X) Regeneração natural - naqueles casos onde o solo e a vegetação tenham sofrido baixo impacto e onde existam árvores e

arbustos com densidade e diversidade suficientes para dar suporte ao processo de regeneração natural das espécies arbóreas, as práticas/atividades conflitantes devem ser eliminadas (podas drásticas, roçagem com máquinas de médio e grande porte, controle químico). Caso seja detectada a presença de espécies invasoras, como os capins africanos (braquiária, andropogon, etc.) o uso de herbicidas de baixo impacto pode auxiliar na regeneração da vegetação nativa e reduzir o risco de incêndios.

XX) Enriquecimento - naquelas áreas onde o impacto foi mais severo e a presença de árvores do cerrado é escassa e/ou variedade de espécies é baixa, recomenda-se o plantio de enriquecimento com espécies autóctones ou nativas do cerrado, visando acelerar o processo de revegetação com aumento de densidade e diversidade. Sugere-se em torno de 500 a 1.000 árvores por hectare e a maior riqueza/variedade de espécies possível. Se necessário o controle de gramíneas invasoras e formigas cortadeiras deve ser contemplado e as mudas plantadas devem ter coroamento adequado ao seu porte.

XXX) Plantio convencional: em solos que tenham sofrido alterações químicas ou físicas e com baixa capacidade de regeneração natural, deve-se proceder o plantio de espécies autóctones ou nativas do cerrado, seguindo práticas silviculturais convencionais de preparo, porém a sua distribuição espacial pode ser aleatória.

- A escolha das espécies é de fundamental importância e devem ser considerados os seguintes aspectos:

- a) espécies de cerrado florestal não devem ser plantadas em áreas onde a vegetação original é de cerrado aberto e vice-versa, porém algumas espécies se adaptam tanto a solos abertos e secos como em solos com maior umidade;

- b) espécies do cerrado aberto, em geral, possuem baixa tolerância ao encharcamento do solo;

- c) deve-se plantar o maior número de espécies possível;

- d) com exceção de algumas espécies florestais do cerrado, a maioria necessita de luz durante todo o ciclo de vida e possuem



crescimento relativamente lento (Durigan et al., 2011).

- A proporção de espécies deve ser a mais próxima do seu padrão natural sendo recomendado consultar o Diagnóstico da Arborização de Palmas (DAP, 2015), para verificar a frequência natural de cada espécie encontrada nas áreas verdes remanescentes de Palmas;

- O espaçamento entre as árvores varia conforme o porte das mesmas, o padrão é um metro a partir do diâmetro da copa, entretanto, para se obter sombra contínua, o espaçamento deve ser igual ao diâmetro da copa da árvore (Pivetta e Silva Filho, 2002), (Figura 21).

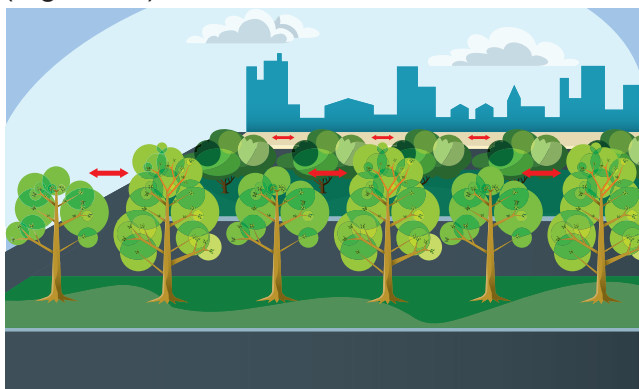


Figura 21: Espaçamento entre indivíduos considerando o diâmetro da copa.

- Espécies invasoras, potencialmente invasoras e aquelas que estejam gerando conflitos com os equipamentos públicos e particulares ou risco à população, devem ser individualmente avaliadas por uma equipe de especialistas visando a tomada de decisão mais apropriada.

- Nas áreas verdes, o afastamento mínimo em relação a edificações ou quaisquer equipamentos públicos corresponderá à altura da árvore e/ou o raio de projeção da copa;

- Caso haja iluminação destes espaços, a mesma deverá ser adaptada às características da arborização de forma que suas copas não venham a interferir no cone de luz projetado pelas luminárias públicas (Figura 22).

9.1.5 - Parâmetros para arborização dos Parques, Praças e Jardins

- Nestes espaços destinados ao convívio

social, é possível utilizar árvores de todos os portes;

- A arborização externa dos jardins, praças e parques deverá seguir as recomendações para o plantio em calçadas públicas;

- As árvores deverão ser plantadas de forma que suas copas não venham a interferir no cone de luz projetado pelas luminárias públicas. Onde já exista arborização, a iluminação deve ser implantada pensando nestas interferências (Figura 22);



Figura 22: Iluminação adaptada à áreas densamente arborizadas (parques e praças).

- Árvores devem ser dispostas aleatoriamente, formando maciços, com espaçamento igual ou superior ao diâmetro da copa onde o dossel deverá ocupar no mínimo 60% da área;

- A arborização dos parques, praças e jardins deverá ser prioritariamente composta por espécies autóctones e nativas do cerrado numa proporção mínima de 50% do total de indivíduos arbóreos;

- Poderá ser permitida a introdução de espécies exóticas frutíferas ou não, desde que não obstrua o foco principal que é a vegetação nativa.

9.1.6 - Espécies Indicadas para Arborização das Áreas Verdes, Parques, Praças e Jardins

O Quadro 2 apresenta as espécies arbóreas mais indicadas para arborização das áreas verdes e o Quadro 3 as espécies mais indicadas para a arborização de parques, praças e jardins da área urbana de Palmas - TO.

Quadro 2: Espécies indicadas para a arborização de parques, praças e jardins da área urbana de Palmas - TO.

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Atrativo a fauna	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Cassia fistula</i> Linnaeus	Cássia	EB	Grande	Sim	Globosa	Decidua	Amarela	20 (cilindro)	5	Rápido	Pioneira
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess. ¹	Pequi	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Semidecídua	Amarelo Claro	9 x 10	10	Lento	Pioneira/ Secundária
<i>Bauhinia variegata</i> Linnaeus	Pata de vaca	EB	Médio	Sim	Globosa/ Elíptica vertical	Semidecídua	Rosa	25 (vagem)	3 a 5	Rápido	
<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	Fruta de morcego	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Decidua	Branca/Rosa	10	-	Moderado	Secundária
<i>Anacardium microcarpum</i> Ducke ¹	Cajuí	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Semidecídua	Vermelha	4	6	Lento	Pioneira
<i>Anacardium occidentale</i> Linnaeus ¹	Caju	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Decidua	Vináceas	16	5 a 8	Lento	Pioneira
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan ³	Angico	Nativa	Grande	Não	Globosa	Decidua	Amarelo esbranquiçado	21	10	Moderado/ Rápido	Pioneira
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Pau d'óleo	Nativa	Grande	Sim	Globosa	Semidecídua	Branca	2 x 3	-	Lento	Primária/ Secundária
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Sangra d'água	Nativa	Grande	Sim	Flambeliforme	Decidua	Branco-esverdeada	0,5 x 0,5	-	Rápido	Pioneira
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth	Jacarandá do cerrado	Nativa	Grande	Não	Globosa	Semidecídua	Roxas	1 x 0,2	-	Lento	
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	Mandioqueiro	Nativa	Grande	Sim	Umbeliforme	-	Bege	0,5 x 0,5	10 a 12	Rápido	Pioneira/ Secundária/ Clímax
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	EB	Grande	Sim	Umbeliforme	Decidua	Vermelha	35 (vagem)	10	Rápido	-
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	Nativa	Grande	Sim	Elíptica horizontal	Decidua	Branca	6 x 6 x 1	15 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Fava de rosca, Timborana	Nativa	Grande	Sim	Globosa	Decidua	Branca	7 x 7 x 1	8 a 10	Rápido/ Moderado	Secundária
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	Paineira lisa	Nativa	Grande	Sim	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	5 x 6	6 a 10	Lento	Secundária
<i>Genipa americana</i> Linnaeus	Jenipapo	Nativa	Grande	Sim	Globosa	Semidecídua	Amarela	8 x 8	-	Rápido	Pioneira
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. ¹	Mutamba, Pau pólvora	Nativa	Grande	Sim	Colunar	Semidecídua	Amarela	2 x 2	4 a 8	Rápido	Pioneira
<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose ²	Pau d'arco	Nativa	Grande	Não	Globosa	Decidua	Amarela	17 x 2	6	Moderado	Secundária
<i>Hymenaea martiana</i> Hayne	Jatobá da mata	Nativa	Grande	Sim	Globosa	Semidecídua	Branca	13 x 5	8 a 10	Lento	Secundária
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Exótica	Grande	Sim	Globosa	Semidecídua	Creme/Branco	7 x 3	5 a 10	Rápido	Pioneira

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Atrativo a fauna	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke	Lanterneiro	Exótica	Grande	Sim	Colunar	semidecídua	Amarela	0,5 x 0,5	2 a 4	Moderado	-
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Fava de bolotas	Nativa	Grande	Sim	Umbeliforme	Semidecídua	Vermelha	10 a 22	12 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	Cega machado	Nativa	Médio	Sim	Colunar/Piramidal	Decídua	Lilás	1 x 1	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. ¹	Abiu	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Semidecídua	Branca	7 X 3	3 a 6	Moderado	Secundária
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. ¹	Curriola, Abiu	Nativa	Médio	Sim	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	6 x 6	3 a 6	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Sucupira lisa	Nativa	Grande	Sim	Globosa	Decídua	Rosa/Lilás	3 x 4 x 0,2	5 a 10	Lento	Pioneira
<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	Chapéu de couro	Nativa	Grande	Sim	Globosa	Decídua	Branca	6 x 2	3 a 7	Lento	Pioneira
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	Mata menino	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Semidecídua	Branca	2,5 x 2,5	5 a 12	Moderado	Pioneira
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos ²	Ipê roxo, Ipê rosa	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Decídua	Rosa/Roxo	25 x 2	4 a 8	Rápido	Secundária
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridley) Sandwith ²	Ipê branco	Nativa	Grande	Sim	Globosa	Decídua	Branca	14 x 2	5 a 10	Rápido	Secundária
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Amargoso	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Decídua	Rosa	3 x 2	2 a 5	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	Carvoeiro	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Decídua	Amarela	4 x 2 x 0,1	4 a 7	Lento	Secundária
<i>Sterculia striata</i> St. Hill. ex Turpin ¹	Chichá	Nativa	Grande	Sim	Globosa	Decídua	Vermelha	6 x 4	4 a 8	Moderado	Pioneira

¹Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (Tocantins, 1989); ²espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins (Tocantins, 1999); ³ consta na Lista de Espécies Ameaçadas com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006); EB: Exótica Brasil; Médio Porte: 6 a 12 metros; Grande Porte: maior que 12 metros.

Quadro 3: Espécies indicadas para a arborização de parques, praças e jardins da área urbana de Palmas - TO.

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Atrativo a fauna	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Anacardium microcarpum</i> Ducke ¹	Cajuí	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Semidecídua	Vermelha	4	6	Lento	Pioneira
<i>Anacardium occidentale</i> L. ¹	Caju	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Decídua	Vináceas	16	5 a 8	Lento	Pioneira
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan ³	Angico	Nativa	Grande	Não	Globosa	Decídua	Amarelo esbranquiçado	21 x 2 x 0,2	10 a 18	Moderado/Rápido	Pioneira
<i>Andira cuyabensis</i> Benth.	Fruta de morcego	Nativa	Grande	Sim	Globosa/ Elíptica vertical	Decídua	Branca	4	5 a 8	Moderado	Secundária
<i>Apelba tiburou</i> Aubl.	Escova de macaco	Nativa	Grande	Não	Globosa	Semidecídua	Amarela	7	8 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira do cerrado	Nativa	Grande	Sim	Globosa	Decídua	Roxo	7 x 0,2	5 a 8	Lento	Pioneira
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler ¹	Mirindiba	Nativa	Grande	Sim	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	3 x 4	4 a 7	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. ¹	Murici ferrugem	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Semidecídua	Amarela	1,5 x 1,5	4 a 6	Lento/Moderado	Pioneira
<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss. ¹	Murici do campo	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Decídua	Amarelo	3 x 3	5	Lento	Secundária
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Pau d'óleo	Nativa	Grande	Sim	Globosa	Semidecídua	Branca	2 x 3	-	Lento	Primária/ Secundária
<i>Curatella americana</i> Linnaeus	Lixeira	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Semidecídua	Branco-amarelada	2 (Redonda)	7	Lento	Pioneira
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth	Jacarandá do cerrado	Nativa	Grande	Não	Colunar	Semidecídua	Roxas	1 x 0,2	-	Lento	Secundária
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	Mandioqueiro	Nativa	Grande	Sim	Umbeliforme	Semidecídua	Bege	0,5 x 0,5	10 a 12	Rápido	Pioneira/ Secundária/ Clímax
<i>Dipteryx alata</i> vogel ¹	Baru	Nativa	Grande	Sim	Globosa	Semidecídua	Branca	7 x 4 x 1	8 a 10	Lento/Moderado	Secundária
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	Nativa	Grande	Sim	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	6 x 6 x 1	15 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Fava de rosca, Timborana	Nativa	Grande	Sim	Globosa	Decídua	Branca	7 x 7 x 1	8 a 10	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	Paineira lisa	Nativa	Grande	Sim	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	5 x 6	6 a 10	Lento	Secundária
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Paineira peluda	Nativa	Grande	Sim	Irregular	Decídua	Branca	6 x 10	5 a 8	Lento	Secundária
<i>Genipa americana</i> L. ¹	Jenipapo	Nativa	Grande	Sim	Globosa	Semidecídua	Amarela	8 x 8	-	Rápido	Pioneira
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. ¹	Mutamba, Pau pólvora	Nativa	Grande	Sim	Colunar	Semidecídua	Amarela	2 x 2	4 a 8	Rápido	Pioneira

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Atrativo a fauna	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes ¹	Mangaba	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Semidecídua	Branca	4 x 4	3 a 5	Lento	Pioneira
<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose ²	Pau d'arco	Nativa	Grande	Não	Globosa	Decídua	Amarela	17 x 2	6	Moderado	Secundária
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Pau pombo	Nativa	Médio	Sim	Colunar	Semidecídua	Amarela	0,5 X 0,5	6	Lento	Secundária
<i>Hymenaea courbaril</i> L. var <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Lee & Lang. ¹	Jatobá da mata	Nativa	Grande	Sim	Elíptica Vertical	Semidecídua	Branca	13 x 5	-	Lento	Secundária/ Climax
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne ¹	Jatobá do cerrado	Nativa	Médio	Sim	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	15 x 6	4 a 6	Rápido/ Moderado	Pioneira
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	Tingui do cerrado	Nativa	Médio	Não	Globosa	Decídua	Esverdeada	12 x 12	3 a 5	Moderado	Pioneira
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Fava de bolotas	Nativa	Grande	Sim	Umbeliforme	Semidecídua	Vermelha	10 a 22	12 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	Cega machado	Nativa	Médio	Sim	Colunar/Piramidal	Decídua	Lilás	1 x 1	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. ¹	Abiu	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Semidecídua	Branca	7 X 3	3 a 6	Moderado	Secundária
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Sucupira lisa	Nativa	Grande	Sim	Elíptica Vertical	Decídua	Rosa/Lilás	3 x 4 x 0,2	5 a 10	Lento	Pioneira
<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	Chapéu de couro	Nativa	Grande	Sim	Globosa	Decídua	Branca	6 x 2	3 a 7	Lento	Pioneira
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	Carvoeiro	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Decídua	Amarela	4 x 2 x 0,1	4 a 7	Lento	Secundária
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Amargoso	Nativa	Médio	Sim	Globosa	Decídua	Rosa	3 x 2	2 a 5	Rápido/ Moderado	Secundária
<i>Sterculia striata</i> St. Hill. ex Turpin ¹	Chichá	Nativa	Grande	Sim	Elíptica Vertical	Decídua	Vermelha	6 x 4	4 a 8	Moderado	Pioneira

¹Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (Tocantins, 1989); ² espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins (Tocantins 1999); ³ consta na Lista de Espécies Ameaçadas com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006); EB: Exótica Brasil; Médio Porte: 6 a 12 metros; Grande Porte: maior que 12 metros.

9.2 - Arborização de Acompanhamento Viário

Corresponde ao conjunto dos elementos arbóreos presentes ao longo das vias públicas. O diagnóstico da arborização urbana de Palmas demonstrou existir inúmeros locais passíveis a serem arborizados, como ruas, estacionamentos, canteiros centrais e rotatórias, que apresentam condições físicas adequadas para a implantação da vegetação e comportam uma diversidade de espécies de vários portes.

9.2.1 - Canteiros Centrais

O Código de Trânsito Brasileiro (2008) define o canteiro central como obstáculo físico construído como separador de pistas de rolamento, eventualmente substituído por marcas viárias.

A arborização dos canteiros centrais das vias públicas deverá considerar a largura do canteiro, o livre trânsito de veículos e a relação com os demais componentes viários e de infraestrutura urbana. Em função das dimensões e traçado das avenidas de Palmas-TO, os canteiros centrais a ela associados variam em comprimento e largura.

9.2.1.1 - Princípios básicos para arborização dos canteiros centrais

- Os canteiros centrais devem ser pensados como corredores verdes urbanos e planejados de forma orgânica, integrados com os demais elementos da arborização urbana e periurbana (Figura 23);



Figura 23: Integração da arborização do canteiro central com demais áreas públicas urbanas. Fornecimento de sombra, dispersão da fauna e filtragem de poluentes.

- A arborização dos canteiros centrais deverá ser sustentável, selecionando as espécies mais adequadas às condições do meio, e buscando sempre o incremento da biodiversidade, atuando como um recurso multifuncional, que ofereça serviços ecológicos, ambientais, sociais e econômicos para a população;

- Deve-se buscar uma maior representatividade das espécies nativas do cerrado e brasileiras na arborização dos canteiros centrais, para tanto, os viveiros municipais e particulares devem ser incentivados a produzir mudas de espécies arbóreas adequadas para este fim;

- Deve-se buscar a maximização da permeabilidade e aeração do solo, nas travessias de pedestres o piso deve ser drenante;

- O índice de arborização nos canteiros centrais deve variar entre 100 e 200 indivíduos por quilômetro de canteiro;

- O plantio de espécies autóctones ou nativas do cerrado deverá ser priorizado na recomposição dos canteiros centrais existentes e nos projetos de paisagismo das avenidas ou trechos de avenida que ainda não possuem canteiro central ou onde estes ainda não receberam tratamento paisagístico;

- A escolha das espécies, bem como o porte dos indivíduos, deverá ser feita considerando o tipo de tráfego da via e mudanças futuras do traçado viário da cidade;

- A seleção das espécies para arborização dos canteiros centrais deverá priorizar aquelas que funcionem como filtros ambientais, reduzindo a poluição veicular e as partículas em suspensão;

- As espécies autóctones ou nativas do cerrado devem compor pelo menos 50% do total de árvores em cada trecho de canteiro central;

- A arborização e paisagismo dos canteiros centrais deverá criar uma paisagem diversa, onde cada espécie não ultrapasse 15,0% do total de indivíduos plantados, evitando desta maneira as populações monoespecíficas vulneráveis a doenças e pragas;

- A arborização dos canteiros centrais deverá criar uma paisagem com identidade,

onde cada via ou conjunto delas tenha uma singularidade e as árvores contribuam para identificá-la;

- Os bolsões de retorno ou áreas formadas pelo alargamento dos canteiros centrais devem receber um planejamento diferenciado, visando aumentar o adensamento arbóreo e a riqueza de espécies de maneira a diversificar os serviços ambientais prestados pela arborização;

- Espécies invasoras, potencialmente invasoras e aquelas que estejam gerando conflitos com os equipamentos públicos e particulares ou risco à população, devem ser individualmente avaliadas por uma equipe de especialistas visando a tomada de decisão mais apropriada.

9.2.1.2 - Parâmetros para arborização dos canteiros centrais

- Os canteiros centrais com largura inferior a 1 m não devem ser arborizados, sendo recomendado o uso de plantas arbustivas, flores ou apenas recobertos por vegetação rasteira (Figura 24);

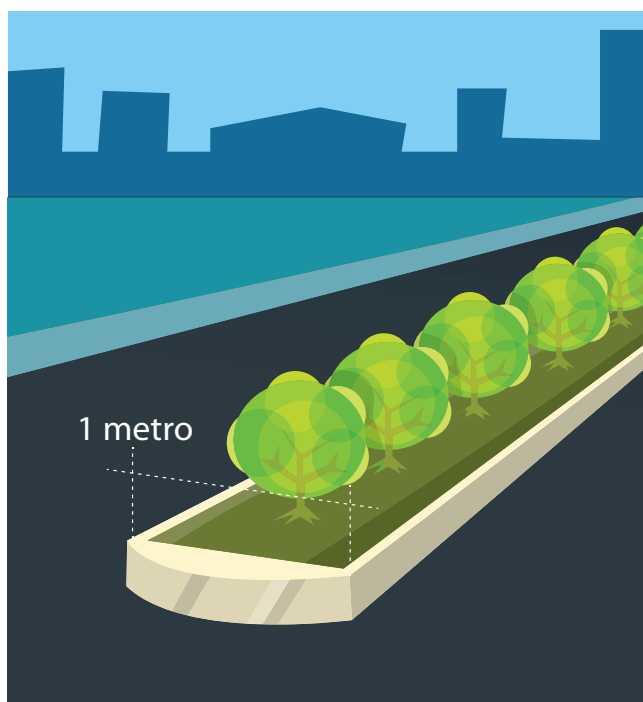


Figura 24: Jardinagem em canteiros centrais com largura inferior a 1 metro.

- Para possibilitar o plantio de árvores de pequeno e médio porte, os canteiros centrais com largura igual ou superior a 1 metro não devem ser impermeabilizados, a não ser nos espaços destinados à travessia de pedestres e à instalação de equipamentos de sinalização e segurança;

- No caso de canteiros com mais de 3,0 metros de largura, árvores colunares e palmeiras poderão ser plantadas em ziguezague (Figura 25);



Figura 25: Exemplo de plantio em zig-zag em canteiros com largura superior a 3 metros.

- Espécies de grande porte ou de raízes superficiais somente deverão ser dispostas em canteiros com largura igual ou superior a 4 m;

- O plantio das espécies nos canteiros com largura entre 2 a 5 metros deve permitir o sombreamento da via e dos veículos, sem, contudo causar impedimento para o tráfego de veículos altos;

- Para facilitar os procedimentos de manejo e gerenciamento da arborização das avenidas poderão ser utilizadas no mínimo de seis a sete espécies (ver Quadro 04) por trechos retilíneos de canteiros com largura de até 5 metros;

- Sempre que possível, a arborização dos canteiros centrais deverá ser realizada com

plantio dos indivíduos no eixo central do canteiro;

- É recomendável que o eixo central do tronco da árvore fique a uma distância mínima de 1 metro da pista de rolamento (Figura 26) e no mínimo 6 metros entre as extremidades do canteiro central próximo a pontos de cruzamento com ruas e rotatórias;
- A altura do fuste das árvores deve respeitar as seguintes medidas mínimas, que permitem a visibilidade e o trânsito. Acima do leito carroçável: automóveis, caminhões e ônibus quando eles venham a ser permitidos (4,5 metros, mínimo – Figura 26). Acima de passeios e calçadas: pedestres (2,10 metros, mínimo), (Mascaró, 2004);

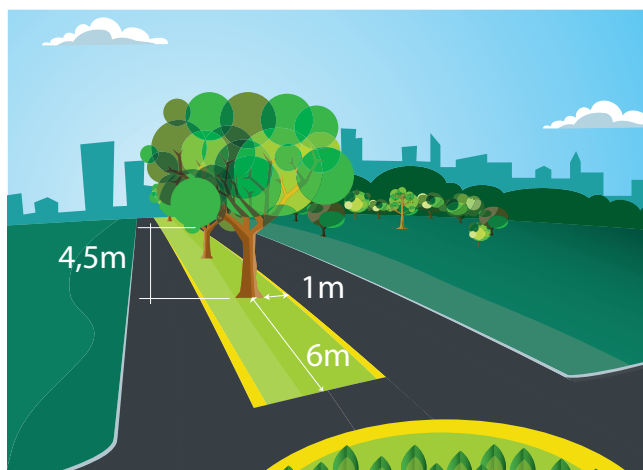


Figura 26: Altura do fuste e distância mínima recomendável do eixo central do tronco da árvore em relação a pista de rolamento, pontos de cruzamentos e rotatórias.

Canteiros centrais de avenidas sem redes aéreas e subterrâneas podem ser ornamentados com palmeiras, havendo a possibilidade de integrar árvores nesse espaço. Deve-se evitar o uso de plantas com bases de copas baixas que, projetadas na pista de rolamento, prejudiquem o trânsito de veículos. (Arborização Urbana e Viária, 2008);

- Em canteiros centrais onde existam redes subterrâneas e a largura não seja adequada para o plantio de árvores, dar-se-á preferência ao cultivo de palmeiras nativas. No caso da existência de redes aéreas serão observados os mesmos critérios estabelecidos para as calçadas públicas;

- O espaçamento mínimo de plantio entre árvores deverá ser correspondente ao diâmetro da copa de cada espécie;
- Nos bolsões de retorno ou nas áreas expandidas dos canteiros centrais deve-se priorizar o plantio de adensamento, podendo ser empregadas espécies de pequeno, médio e grande porte, visando a formação de sub-bosques urbanos;
- Nestes bolsões e áreas expandidas a arborização deverá ser diversificada, priorizando o plantio de espécies nativas (Figura 27);



Figura 27: Diversificação das espécies nos bolsões de retorno.

- A substituição dos indivíduos conflitantes ou comprometidos deve ser realizada sempre que necessário.

9.2.1.3 - Espécies Indicadas para Arborização dos Canteiros Centrais

O Quadro 4 apresenta as espécies arbóreas mais indicadas para arborização dos canteiros centrais da área urbana de Palmas.

Quadro 4: Espécies indicadas para a arborização dos canteiros centrais das avenidas de Palmas - TO.

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Nativo	Grande	Globosa	Decídua	Amarelo es-branquiçado	10 a 18	Moderado/Rápido	Pioneira
<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	Sucupira do cerrado	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Roxo	5 a 8	Lento	Pioneira
<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. ex Gaertn.) G. Don	Escova de garrafa	EB	Pequeno	Pendente	Semidecídua	Vermelho	2 a 4	Rápido	-
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Pau d'óleo	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	10 a 15	Lento	Primária Secundária
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth	Jacarandá do cerrado	Nativa	Grande	Colunar	Semidecídua	Roxas	5 a 10	Lento	-
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	EB	Grande	Umbeliforme	Decídua	Vermelha	10	Rápido	-
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	Mandioqueiro	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Bege	10 a 12	Rápido	Pioneira/Secundária /Climax
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	Nativo	Grande	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	15 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Fava de rosca, Timborana	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	8 a 10	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	Paineira lisa	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	6 a 10	Lento	Secundária
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. ¹	Mutamba, Pau pólvora	Nativo	Grande	Colunar	Semidecídua	Amarela	4 a 8	Rápido	Pioneira
<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H. Gen-try) S.Grose ²	Pau d'arco	Nativo	Grande	Globosa	Decídua	Amarela	6	Moderado	Secundária
<i>Hymenaea martiana</i> Hayne	Jatobá da mata	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	-	Lento	Secundária
<i>Hymenaea courbaril</i> Lee & Lang. ¹	Jatobá da mata	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	-	Lento	Secundária/Climax
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Exótica	Grande	Globosa	Semidecídua	Creme/Branco	5 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	Tingui do cerrado	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Esverdeada	3 a 5	Moderado	Pioneira
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão ²	Aroeira do sertão	Nativa	Grande	Fiabeliforme	Decídua	-	5 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Fava de bolotas	Nativo	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Vermelha	12 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	Cega machado	Nativa	Médio	Colunar/Piramidal	Decídua	Lilás	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. ¹	Curtiola, Abiu	Nativa	Médio	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	3 a 6	Rápido/Moderado	Secundária

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Sucupira lisa	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Rosa/Lilás	5 a 10	Lento	Pioneira
<i>Pterodon polygaliflorus</i> (Benth.) Benth.	Sucupira branca	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Rosa/Lilás	5 a 10	Lento/Rápido	Pioneira
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	Mata menino	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	5 a 12	Moderado	Pioneira
<i>Sterculia striata</i> St. Hill. ex Turpin ¹	Chichá	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Vermelha	4 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos ²	Ipê roxo, Ipê rosa	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Decídua	Rosa/Roxo	4 a 8	Rápido	Secundária
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridley) Sandwith ²	Ipê Branco	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	5 a 10	Rápido	Secundária
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	Carvoeiro	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarela	4 a 7	Lento	Secundária
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Amargoso	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Rosa	2 a 5	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. ¹	Abiu	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	3 a 6	Moderado	Secundária
<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	Palmeira bacuri	Nativo	Médio	Pendente	Semidecídua	Roxa	-	Lento/Moderado	Pioneira
<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng.	Babaçu	Nativo	Grande	Pendente	Semidecídua	-	-	Rápido	Pioneira
<i>Cocos nucifera</i> Linnaeus	Coco da Bahia	Exótica	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	2 a 5	Lento	Pioneira
<i>Euterpe oleracea</i> Mart. ¹	Acaí	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarelada	2	Lento	Pioneira
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Gueroba	Nativo	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	2 a 4	Rápido	Pioneira

¹Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (Tocantins, 1989); ²espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins (Tocantins, 1999); ³ consta na Lista de Espécies Ameaçadas com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006); EB: Exótica Brasil; Pequeno Porte: até 6 metros; Médio Porte: 6 a 12 metros; Grande Porte: maior que 12 metros.

9.2.2 - Arborização das Rotatórias

Ainda que não esteja definida pelo Código de Trânsito Brasileiro (2008), a rotatória é um tipo de interseção viária cujo objetivo é evitar o encontro de fluxos que se cruzariam, dispensando também a instalação de semáforos. Nela, os veículos são obrigados a transitar em um mesmo sentido ao redor de uma ilha central. Em Palmas, as rotatórias estão localizadas nos cruzamentos dos principais eixos viários, com exceção da Avenida Teotônio Segurado.

As rotatórias de Palmas são elementos fundamentais na arborização urbana, pois possuem elevado potencial estético, ambiental, sociocultural e ecológico (PMP, 2015). Existem basicamente três tamanhos de rotatórias com 30, 60 e 80 metros de diâmetro, que variam em função da sua localização e característica da via.

9.2.2.1 - Princípios Básicos para Arborização das Rotatórias

- A arborização das rotatórias deverá ser sustentável, selecionando as espécies mais adequadas às condições do meio e buscando sempre o incremento da biodiversidade, atuando como um recurso multifuncional, que ofereça serviços ecológicos, ambientais, sociais e econômicos para a população (Figura 28);

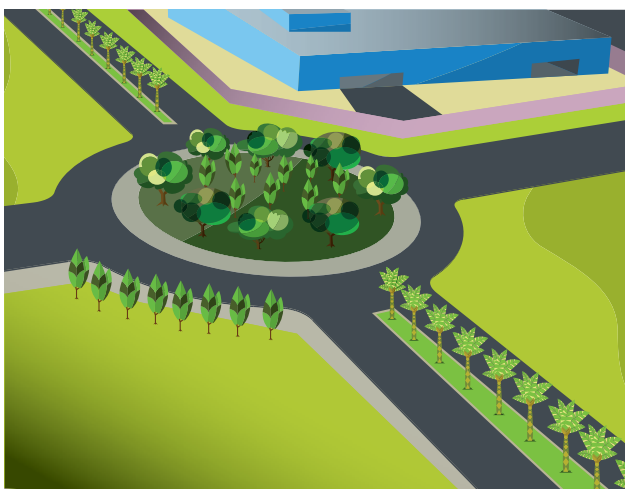


Figura 28: Arborização da rotatória integrada a canteiros centrais.

- O plantio de espécies autóctones ou nativas do cerrado deverá ser priorizado, tanto na recomposição da arborização das rotatórias arborizadas quanto naquelas onde a arborização não foi implantada;

- Deve-se aumentar a densidade e diversidade de espécies autóctones e nativas do cerrado nas rotatórias, de maneira que possam funcionar como trampolins ecológicos criando uma paisagem semelhante e complementar à dos canteiros centrais das avenidas adjacentes;

- Deve-se buscar uma maior representatividade das espécies nativas do cerrado na arborização das rotatórias, para tanto, os viveiros municipais e particulares devem ser incentivados a produzir mudas de espécies arbóreas adequadas para este fim;

- A diversidade arbórea das rotatórias pode ser incrementada com transplante de árvores nativas oriundas de outras regiões da cidade impactadas pelo crescimento urbano ou pela doação de mudas como compensação ambiental;

- A arborização e paisagismo das rotatórias deverá criar uma paisagem diversa, onde cada espécie não ultrapasse 15% do total de indivíduos plantados, evitando desta maneira a formação de populações monoespecíficas vulneráveis a doenças e pragas.

9.2.2.2 - Parâmetros para arborização das Rotatórias

- Nas rotatórias deve ser evitado o uso de arbustos formando ilhas e/ou linhas horizontais que possam interferir na visão do trânsito;

- Deve-se evitar o plantio de árvores de pequeno porte na parte externa da rotatória, junto à via de circulação de veículos, evitando que as mesmas interfiram no tráfego de veículos (Figura 29);

- Nos casos de plantio por adensamento, as espécies de grande porte deverão ser inseridas preferencialmente na parte externa da rotatória e as de médio e pequeno porte na sua porção central (Figura 29);

- É recomendável que o eixo central da árvore fique a uma distância mínima de 1 metro da

pista de rolamento (Figura 29);

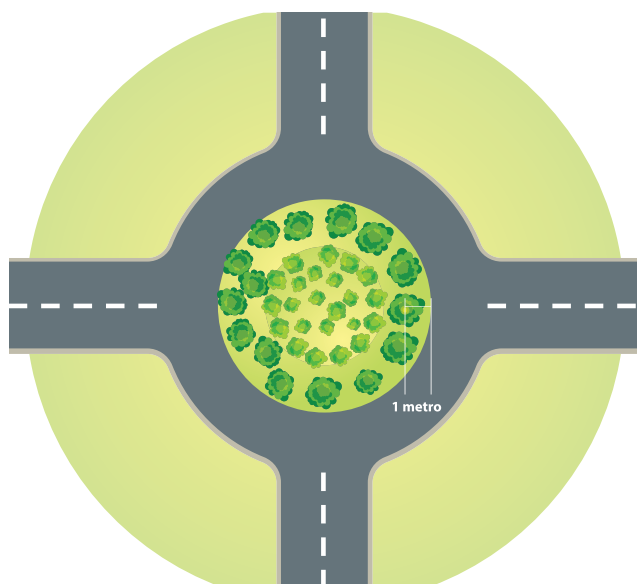


Figura 29: Distância mínima do tronco da árvore para a pista de rolamento.

- O espaçamento entre as árvores varia conforme o porte das mesmas, o padrão é 1 metro a partir do diâmetro da copa, entretanto, para se obter sombra contínua, o espaçamento deve ser igual ao diâmetro da copa da árvore (Pivetta e Silva Filho, 2002);
- As rotatórias selecionadas para pontos de resgates (heliponto) não deverão ter árvores que possam interferir no pouso e decolagem da aeronave. É recomendável que seja realizado apenas o paisagismo de entorno, empregando gramíneas ou outra vegetação rasteira (Figura 30);



Figura 30: Modelo de heliponto proposto para as rotatórias de Palmas (Fonte: Adaptado IPUP, 2015).

- As rotatórias selecionadas para zonas de contenção de águas pluviais deverão ter apenas paisagismos com gramíneas e flores. Nos casos em que a rotatória seja utilizada parcialmente para contenção de águas pluviais, a arborização da área restante poderá ser realizada (Figura 31).



Figura 31: Proposição para uso das rotatórias como reservatório de águas pluviais (Fonte: Adaptado IPUP, 2015).

9.2.2.3 - Espécies Indicadas para Arborização das Rotatórias

O Quadro 5 apresenta as espécies arbóreas mais indicadas para arborização das rotatórias da área urbana de Palmas.

Quadro 5: Espécies indicadas para a arborização das rotatórias de Palmas - TO.

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
Pequeno Porte									
<i>Callistemon viminalis</i>	Escova de garrafa	EB	Pequeno	Pendente	Semidecídua	Vermelho	2 a 4	Rápido	-
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Hibisco	EB	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Amarela/ Branca/Rosa/ Vermelha	2,5	Rápido	-
<i>Lagerstroemia indica</i>	Extremosa	EB	Pequeno	Globosa	Decídua	Rosa	2 a 3	Rápido	-
<i>Calliandra brevipes</i>	Esporjinha	Exótica	Pequeno	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca/Rosa	2	Rápido/Moderado	-
<i>Pachira glabra</i>	Castanha da praia	Exótica	Pequeno	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	2 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Miconia albicans</i>	Pixirica	Nativa	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Branca	3 a 5	Rápido	Pioneira
Médio Porte									
<i>Pouteria torta</i> ¹	Curíola, Abiu	Nativa	Médio	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	3 a 6	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Vatairea macrocarpa</i>	Amargoso	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Rosa	2 a 5	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Handroanthus impetiginosus</i> ²	Ipê roxo, Ipê rosa	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Decídua	Rosa/Roxo	4 a 8	Rápido	Secundária
<i>Simarouba versicolor</i>	Mata menino	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	5 a 12	Moderado	Pioneira
<i>Andira vermifuga</i>	Angelim amargoso	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Decídua	Rosa	5 a 7	Lento/Moderado	Pioneira
<i>Anacardium microcarpum</i>	Cajuí	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Vermelha	6	Lento	Pioneira
<i>Caryocar brasiliense</i> ¹	Pequi	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarelo Claro	10	Lento	Pioneira/Secundária
<i>Hancornia speciosa</i> ¹	Mangaba	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	3 a 5	Lento	Pioneira
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá do cerrado	Nativa	Médio	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	4 a 6	Rápido/Moderado	Pioneira
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Cinza	6	Rápido	Pioneira
<i>Physocalymma scaberrimum</i>	Cega Machado	Nativa	Médio	Colunar/Piramidal	Decídua	Lilás	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Magonia pubescens</i>	Tingui do cerrado	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Esverdeada	3 a 5	Moderado	Pioneira
<i>Pouteria ramiflora</i> ¹	Abiu	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	3 a 6	Moderado	Secundária
<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca	5 a 10	Lento	Pioneira
Grande Porte									
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Fava de rosca, Timborana	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	8 a 10	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Inga laurina</i> ¹	Inga branco	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	-	Rápido/Moderado	Pioneira
<i>Libidibia ferrea</i>	Pau ferro	Exótica	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Amarela	5 a 10	Rápido/Lento	Pioneira/Secundária
<i>Cenostigma tocantinum</i>	Pau preto	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Amarela	-	Rápido	Secundária

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Didymopanax morototoni</i>	Mandioqueiro	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Bege	10 a 12	Rápido	Pioneira /Secundária/Clímax
<i>Croton urucurana</i>	Sangra d'água	Nativa	Grande	Fiabeliforme	Decídua	Branco-esverdeada	-	Rápido	Pioneira
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	15 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Guazuma ulmifolia</i> ¹	Mutamba, Pau pólvora	Nativa	Grande	Colunar	Semidecídua	Amarela	4 a 8	Rápido	Pioneira
<i>Apeiba tibourbou</i>	Escova de macaco	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela	8 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Cassia fistula</i>	Cassia	EB	Grande	Globosa	Decídua	Amarela	5	Rápido	Pioneira
<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	EB	Grande	Umbeliforme	Decídua	Vermelha	10	Rápido	-
<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	Exótica	Grande	Globosa	Semidecídua	Creme/Branco	5 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Tabebuia roseoalba</i> ²	Ipê branco	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	5 a 10	Rápido	Secundária
<i>Anadenanthera columbrina</i> ²	Angico	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarelo esbranquiçado	10 a 18	Moderado/Rápido	Pioneira
<i>Handroanthus serratifolius</i> ²	Pau d'arco	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarela	6	Moderado	Secundária
<i>Lophanthera lactescens</i>	Lanterneiro	Exótica	Grande	Colunar	semidecídua	Amarela	2 a 4	Moderado	-
<i>Sterculia striata</i> ¹	Chicha	Nativa	Grande	Elíptica Vertical	Decídua	Vermelha	4 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Pterodon polygaliflorus</i>	Sucupira branca	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Rosa/Lilás	5 a 10	Lento/Rápido	Pioneira
<i>Dipteryx alata</i> ¹	Baru	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	8 a 10	Lento/Moderado	Secundária
<i>Eriotheca gracilipes</i>	Paineira lisa	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	6 a 10	Lento	Secundária
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira do cerrado	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Roxo	5 a 8	Lento	Pioneira
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	10 a 15	Lento	Primária/Secundária
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacaranda do cerrado	Nativa	Grande	Colunar	Semidecídua	Roxas	5 a 10	Lento	-
<i>Hymenaea martiana</i>	Jatobá da mata	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	-	Lento	Secundária
<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira lisa	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Rosa/Lilás	5 a 10	Lento	Pioneira
<i>Salvertia convallariodora</i>	Chapéu de couro	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	3 a 7	Lento	Pioneira
<i>Syagrus oleracea</i>	Gueroba	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	2 a 4	Rápido	Pioneira
<i>Parkia platycephala</i>	Fava de bolotas	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Decídua	Vermelha	12 a 20	Rápido	Pioneira

¹Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (Tocantins, 1989); ²espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins (Tocantins 1999); ³ consta na Lista de Espécies Ameaçadas com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006); EB: Exótica Brasil; Pequeno Porte: até 6 metros; Médio Porte: 6 a 12 metros; Grande Porte: maior que 12 metros.

9.2.3 - Estacionamentos

Estacionamento é o local projetado para que vários veículos possam estacionar. O conceito de estacionamento pode variar em nosso idioma, e segundo o Código de Trânsito Brasileiro de 2008, estacionamento é a “imobilização de veículos por tempo superior ao necessário para embarque ou desembarque de passageiros”.

Em Palmas, os estacionamentos possuem dimensões variáveis de acordo com a sua localização. Por exemplo:

- Na Avenida Juscelino Kubitschek, os estacionamentos possuem largura de 16 metros e são circundados por calçadas de 5 m, sendo de 2 a 2,5 m de área permeável arborizada.
- Na Avenida Teotônio Segurado, os estacionamentos têm largura de 26,5 m, contornados por calçadas de 9 m, sendo 2,5 m de passeio livre entre áreas permeáveis de 3,2 m.
- Na Avenida NS-1, os estacionamentos possuem largura de 16,0 m e são envoltos por calçadas de 5 m, sendo 1,5 m de passeio livre, 2,5 m de ciclovia entre pequenas áreas permeáveis (aproximadamente 0,5 m).

Portanto, as áreas destinadas ao estacionamento de veículos, a localização e amplitude das áreas arborizadas com piso permeável varia entre estacionamentos de acordo com o tipo de avenida ao qual está associado.

9.2.3.1 - Princípios básicos para arborização dos Estacionamentos

- A arborização dos estacionamentos deverá ser sustentável, selecionando as espécies mais adequadas às condições do meio e buscando sempre o incremento da biodiversidade, atuando como um recurso multifuncional, que ofereça serviços ecológicos e ambientais para a população;
- A localização dos estacionamentos, em geral paralelos aos principais eixos viários, permite que sua arborização funcione como

corredores ecológicos criando uma paisagem semelhante à dos canteiros centrais das avenidas adjacentes;

- A posição correta de plantio das árvores nas áreas livres dos estacionamentos é essencial para que, no futuro, a sombra de suas copas seja projetada sobre os veículos, e não fora deles;

- Havendo espaço suficiente e ausência de interferências subterrâneas como rede de esgoto ou de cabeamento ótico e/ou aéreas, como rede de eletricidade, o uso de árvores de grande porte apropriadas deve ser priorizado nos estacionamentos, pois propiciam um maior sombreamento, além de auxiliar como filtro na retenção de partículas em suspensão e da intensidade da chuva que chega ao solo;

- Nos canteiros entre bolsões de estacionamento a diversidade arbórea deve ser incrementada, visando aumentar o sombreamento destes espaços. O transplante de árvores nativas oriundas de outras regiões da cidade impactadas pelo crescimento urbano ou pela doação de mudas como compensação ambiental deve ser considerado para o seu preenchimento;

- As espécies potencialmente invasoras e aquelas que estejam gerando conflitos com os equipamentos públicos e particulares ou risco à população devem ser individualmente avaliadas por uma equipe de especialistas visando à tomada de decisão mais apropriada;

- A arborização e paisagismo dos estacionamentos deverá criar uma paisagem diversa, de maneira a evitar as populações monoespecíficas vulneráveis a doenças e pragas;

- Deve-se buscar uma maior representatividade das espécies nativas do cerrado e brasileiras na arborização dos estacionamentos, para tanto, os viveiros municipais e particulares devem ser incentivados a produzir mudas de espécies arbóreas adequadas para este fim.

9.2.3.2 - Parâmetros para arborização dos Estacionamentos

- Canteiros (áreas permeáveis), no entorno e dentro dos estacionamentos com largura inferior a 0,60 m não é recomendável que sejam arborizados;
- Na impossibilidade de formação de canteiro nos estacionamentos, as árvores poderão ser individualmente plantadas em seu interior, devendo ser mantida uma área permeável no seu entorno correspondente ao seu porte;
- Os acessos que atravessem as áreas permeáveis arborizadas no entorno dos estacionamentos deverão receber piso drenante ou permeável;
- No caso da existência de redes aéreas, o plantio das árvores deverá ser realizado observando os mesmos critérios estabelecidos para as calçadas públicas;
- Os estacionamentos públicos e privados deverão ter pelo menos 25% da área total permeável, à qual deverá ser destinada prioritariamente à arborização (Figura 32);



Figura 32: Faixa livre permeável destinada ao plantio de árvores em estacionamentos.

- Deverá ser adotado na arborização dos estacionamentos, preferencialmente, espécies que apresentem folhagens perenes e que não produzam frutos e vagens (sementes) grandes;
- Árvores de copas baixas devem ser evitadas quando estas, ao serem projetadas na pista de rolamento, interfiram no tráfego de veículos ou na mobilidade dos pedestres (Figura 33);

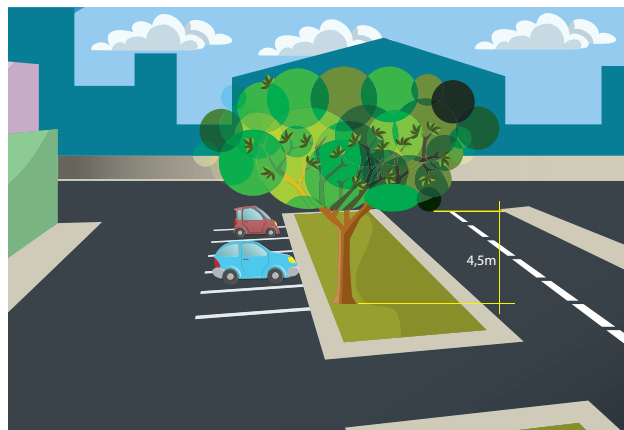


Figura 33: Plantio de árvores no estacionamento não deve interferir no trânsito de pessoas e veículos.

- Canteiros no entorno dos estacionamentos com mais de 2,0 metros de largura e sem a presença de rede elétrica ou subterrânea poderão receber árvores de grande porte cuja raiz, flores e frutos não coloquem em risco a população e o patrimônio público e particular;
- A arborização nos estacionamentos deve permitir o sombreamento dos veículos, sem, contudo causar impedimento para o tráfego de veículos altos;
- O espaçamento entre as árvores varia conforme o porte das mesmas, o padrão é um metro a partir do diâmetro da copa, entretanto, para se obter sombra contínua, o espaçamento deve ser igual ao diâmetro da copa da árvore (Pivetta e Silva Filho, 2002).
- Para facilitar os procedimentos de manejo e gerenciamento da arborização dos estacionamentos, poderão ser utilizadas no mínimo de seis a sete espécies por estacionamento (ver Quadro 6), exceto nos bolsões entre estacionamentos onde a densidade e diversidade arbórea deve ser aumentada;
- A substituição dos indivíduos conflitantes ou comprometidos deverá ser realizada sempre que necessário.

8.2.3.3 - Espécies Indicadas para Arborização dos Estacionamentos

O Quadro 6 apresenta as espécies arbóreas mais indicadas para arborização dos estacionamentos da área urbana de Palmas.

Quadro 6: Espécies indicadas para a arborização dos estacionamentos de Palmas - TO.

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. ¹	Abiu	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	7 X 3	3 a 6	Moderado	Secundária
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	Fava de bolotas	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Vermelha	10 a 22	12 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Guaramirim	Nativa	Médio	Elíptica vertical	semidecídua	-	1 X 1	4 a 6	Moderado/Lento	Pioneira
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	Mata menino	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	2,5 x 2,5	5 a 12	Moderado	Pioneira
<i>Byrsonima sericea</i> DC. ¹	Murici de folha lisa	Nativa	Grande	Flambiforme	Semidecídua	Amarela	1 x 1	-	Moderado	-
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. ¹	Mutamba, Pau pólvora	Nativa	Grande	Colunar	Semidecídua	Amarela	2 x 2	4 a 8	Rápido	Pioneira
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Exótica	Grande	Globosa	Semidecídua	Crema/Branco	7 x 3	5 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Adenanthera pavonina</i> Linnaeus	Olho de pavão	EB	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Amarelo Claro	1	8	Rápido	Pioneira
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Pau d'óleo	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	2 x 3	10 a 15	Lento	Pioneira/Secundária
<i>Pterodon polygaliflorus</i> (Benth.) Benth.	Sucupira branca	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Rosa/Lilás	3 x 6 x 0,2	5 a 10	Lento/Rápido	Pioneira
<i>Bauhinia variegata</i> Linnaeus	Pata de vaca	EB	Médio	Globosa/Elíptica vertical	Semidecídua	Rosa	11 x 2 x 0,2	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan ³	Angico	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarelo-esbranquiçado	21 x 2 x 0,2	10 a 18	Moderado/Rápido	Pioneira
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	Carvoeiro	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarela	4 x 2 x 0,1	4 a 7	Lento	Secundária
<i>Sterculia striata</i> St. Hill. ex Turpin ¹	Chichá	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Vermelha	6 x 4	4 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Sucupira lisa	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Rosa/Lilás	3 x 4 x 0,2	5 a 10	Lento	Pioneira
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos ²	Ipê roxo, Ipê rosa	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Decídua	Rosa/Roxo	25 x 2	4 a 8	Rápido	Secundária
<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose ²	Pau d'arco	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarela	17 x 2	6	Moderado	Secundária
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridley) Sandwith ²	Ipê branco	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	14 x 2	5 a 10	Rápido	Secundária
<i>Inga laurina</i> Willd. ¹	Ingá branco	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	7 x 2,5	-	Rápido/Moderado	Pioneira
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira vermelha	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	0,2 x 0,2	4 a 10	Rápido	Pioneira

: ¹Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (Tocantins, 1989); ²espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins (Tocantins, 1999) ; ³ consta na Lista de Espécies Ameaçadas com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006) EB: Exótica Brasil; Médio Porte: 6 a 12 metros; Grande Porte: maior que 12 metros.

9.3 - Arborização em Calçadas

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro de 2008, calçada é “parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins”.

De acordo com a NBR 9050/15, o espaço livre mínimo para o trânsito de pedestre em calçadas públicas deverá ser de 1,2 m e a altura de 2,1 m.

9.3.1 - Princípios básicos para arborização das Calçadas

- A arborização das calçadas deverá ser sustentável, selecionando as espécies mais adequadas às condições do meio e buscando sempre o incremento da biodiversidade, atuando como um recurso multifuncional, que ofereça serviços ecológicos, ambientais e socioeconômicos para a população (Figura 34);



Figura 34: Calçadas amplas permitem maior adensamento da arborização, minimizando a sensação térmica.

- Deve-se aumentar a densidade e diversidade de espécies autóctones e nativas do cerrado nas calçadas, de maneira que possam funcionar como corredores ecológicos interligados aos demais espaços verdes arborizados;

- As árvores deverão ser plantadas de forma que suas copas não venham a interferir

no cone de luz projetado pelas luminárias públicas. Onde já existe arborização, a iluminação deve ser readequada (Figura 35);



Figura 35: Tipos de luminárias para evitar conflitos com a arborização urbana de calçadas.

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

- A arborização e paisagismo das calçadas deverá criar uma paisagem diversa, onde cada espécie não ultrapasse 15,0% do total de indivíduos plantados, evitando desta maneira as populações monoespecíficas vulneráveis à doenças e pragas;

- No entorno das árvores plantadas deverá ser adotada uma área permeável que permita a infiltração de água e a aeração do solo;

- O índice de arborização viária deve ser entre 100 e 200 indivíduos por quilômetro de calçada/rua;

- O uso indiscriminado de espécies exóticas e de palmeiras deve ser evitado e o plantio de espécies potencialmente invasoras e/ou tóxicas deve ser restringido ou proibido;

- As espécies potencialmente invasoras e aquelas que estejam gerando conflitos com os equipamentos públicos e particulares ou risco à população devem ser individualmente avaliadas por uma equipe de especialistas visando à tomada de decisão mais apropriada;

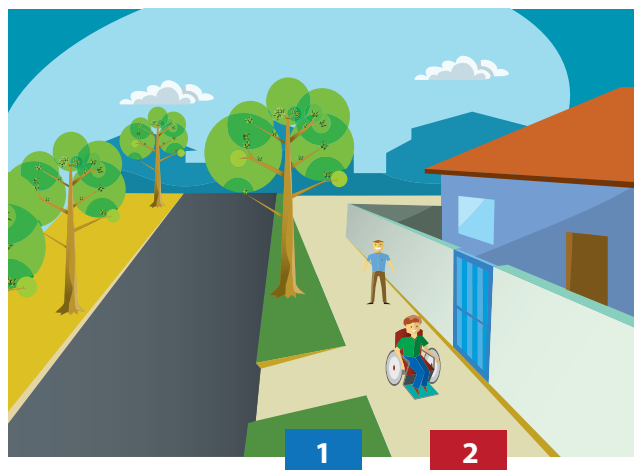
- A distribuição de mudas à população deve ser acompanhada por informações e recomendações técnicas sobre a espécie e manejo adequado à arborização das ruas das quadras. Estas informações devem estar disponíveis nos viveiros municipais e particulares, bem como, nos canais de comunicação da prefeitura com a comunidade

a fim de evitar transtornos e prejuízos para o Poder Público e população em geral;

- O Poder público deve manter base de dados atualizada dos novos plantios, visando destinar conjuntos de diferentes espécies a diferentes ruas;
- Deve-se buscar uma maior representatividade das espécies nativas do cerrado e brasileiras na arborização das calçadas, para tanto, os viveiros municipais e particulares devem ser incentivados a produzir mudas de espécies arbóreas adequadas para este fim;
- A arborização das ruas das quadras deve ser conduzida de maneira participativa com a comunidade, por meio do desenvolvimento de programas educacionais, nos quais o cidadão ou toda comunidade esteja comprometida com a redução do déficit e a melhoria da qualidade da arborização local.

9.3.2 - Parâmetros para arborização das Calçadas

- Para arborização de calçadas deverão ser observadas as dimensões mínimas destinadas à faixa de serviço e à faixa livre de pedestre (Figura 36).



1. Faixa de Serviço: local onde se encontram os postes, placas de sinalização, rampa de acesso para veículos, lixeiras, hidrantes e árvores.

2. Faixa Livre: destinada exclusivamente para a passagem de pedestres, não devendo ter obstáculos e nem vegetação rasteira.

Figura 36: Delimitação da faixa de serviço e livre em calçadas para trânsito de pedestre.

- O espaço livre mínimo para o trânsito de pedestre em calçadas públicas deverá ser de 1,20 m e a altura de 2,10 m, conforme NBR 9050/15 (Figura 37);

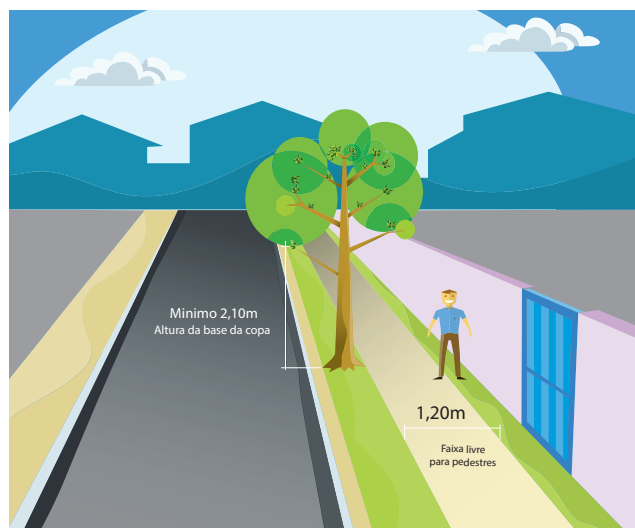


Figura 37: Espaçamento mínimo para trânsito de pedestre segundo NBR 9050/15.

- Para o plantio de árvores em calçadas é recomendável que estas tenham largura mínima de 2,4 metros;
- A árvore deverá ser plantada na faixa de serviço definida para calçada e esta terá largura mínima conforme o porte da árvore. A faixa de serviço deve proporcionar uma área livre para o desenvolvimento da planta, conforme quadro abaixo e Figura 38.

Porte da Árvore	Largura mínima da faixa de serviço (m)	Área mínima do canteiro (m ²)
Pequeno Porte	0,8	1
Médio Porte	1	1,5
Grande Porte	1,2	2

- Em passeios com largura inferior a 1,5 m não é recomendável o plantio de árvores;
- Calçadas existentes com larguras entre 1,5 m e 2,4 m são passíveis de ser readequadas para implantação da arborização, respeitando a faixa livre destinada a circulação de pedestre;

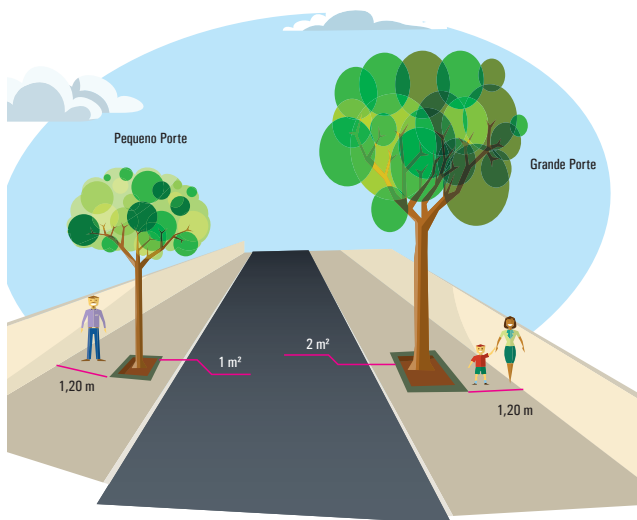


Figura 38: Dimensões mínimas para largura da faixa de serviço e área do canteiro considerando o porte da árvore.

- É recomendável que a faixa de serviço seja sempre alocada tendo como referência o meio-fio;
- Em calçadas com largura superior a 2,4 metros poderão ser plantadas árvores de pequeno e médio porte, devendo ser observada as recomendações para presença e o tipo de rede elétrica ou outras interferências;
- Em calçadas com largura superior a 3,0 m, poderão ser plantadas árvores de pequeno, médio ou grande porte, devendo ser observado a presença ou não de rede elétrica ou outro tipo de interferência;
- Plantios sob rede elétrica convencional somente deverá ser realizado empregando espécies de pequeno porte (Figura 39);



Figura 39: Porte das árvores sob rede elétrica convencional e em calçada sem rede elétrica.

- É recomendável que os Plantios sob rede elétrica compacta sejam realizados com espécies de pequeno e médio porte;
- Nos casos em que a copa da árvore esteja tocando ou na iminência de tocar os cabos da rede elétrica compacta, deverá ser realizada poda de adequação do indivíduo (Figura 46D);
- O quadro abaixo resume as principais orientações para arborização em calçadas:

Critérios para arborização de calçadas considerando a largura da calçada e a presença de rede elétrica.

Largura da Calçada (m)	Presença de Rede Elétrica		
	Sem rede elétrica	Convencional	Compacta
Menor que 1,5 m	Não arborizar	Não arborizar	Não arborizar
1,5 m a 2,4 m	Readequar calçada	Readequar calçada	Readequar calçada
2,4 m a 3 m	PP; MP	PP	PP; MP
Maior que 3 m	PP; MP; GP	PP	PP; MP

- Não é recomendável o plantio de palmeiras sob rede elétrica (Figura 40);



Figura 40: Plantio inadequado de Palmeiras sob rede elétrica.

- As distâncias mínimas entre as árvores e os equipamentos urbanos devem ser adotadas conforme Quadro 7.

Quadro 7: Afastamentos Mínimos necessários entre árvores e elementos urbanos. Fonte adaptada: Manual Técnico de Arborização Urbana, 2005.

Distância mínima em relação a:	Para árvores de pequeno porte	Para árvores de médio porte	Para árvores de grande porte
Cruzamentos das ruas onde existam semáforos	10 m	10 m	10 m
Esquinas (referenciada ao ponto de encontro dos alinhamentos dos lotes da quadra em que se situa)	5 m	5 m	5
Iluminação pública	(1)	(1)	(1) e (2)
Postes	4 m	5 m	-
Placas de identificação e sinalizações	(3)	(3)	(3)
Equipamentos de segurança (hidrantes)	1 m	2 m	3 m
Instalações subterrâneas (gás, água, energia, telecomunicações, esgoto, drenagem)	1 m	1 m	1 m
Ramais de ligações subterrâneas	1 m	3 m	3 m
Mobiliário urbano (bancas, cabines, guaritas, telefones)	2 m	2 m	3 m
Galerias	1 m	1 m	1 m
Caixas de inspeção (boca-de-lobo, boca-de-leão, poço-de-visita, bueiros, caixas de passagem)	2 m	2 m	3 m
Fachadas de edificação	2,40 m	2 m	3 m
Guia rebaixada, gárgula, borda de faixa de pedestre	1 m	2 m	1,5 R (5)
Transformadores	6 m	6 m	12 m (6)
Espécies arbóreas	Até 6 m (4)	6 m a 12 m (4)	maior que 12 m (4)

Notas:

- (1) Evitar interferências com cone de iluminação.
- (2) Sempre que necessário, a copa de árvores de grande porte deverá ser conduzida (precocemente), através do trato cultural adequado, acima das fiações aéreas e da iluminação pública.
- (3) A visão dos usuários não deverá ser obstruída.
- (4) Caso as espécies arbóreas sejam diferentes, poderá ser adotada a média aritmética.
- (5) Uma vez e meia o raio da circunferência circunscrita à base do tronco da árvore, quando adulta, medida em metros.
- (6) Para árvores de grande porte plantadas no lado oposto da calçada com fiação.



Figura 41: Afastamentos mínimos necessários entre a arborização e caixas de inspeção e hidrantes.

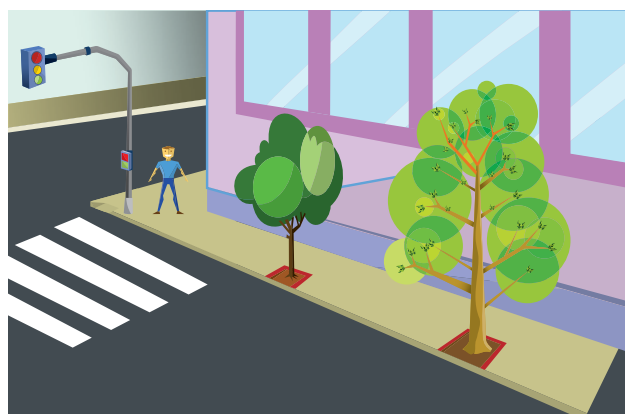


Figura 42: Afastamentos mínimos necessários entre a arborização e cruzamentos de ruas com semáforos e placas de identificação e sinalização.

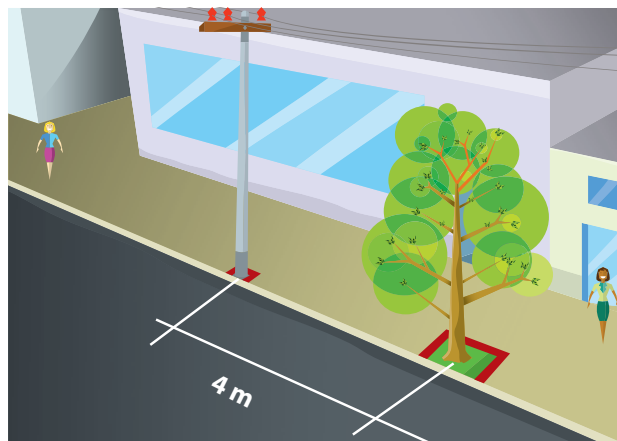


Figura 43: Afastamentos mínimos necessários entre a arborização e postes de iluminação pública.

9.3.3 - Espécies Indicadas para Arborização das Calçadas

Os quadros 8, 9 e 10 apresentam as espécies arbóreas mais indicadas para arborização das calçadas da área urbana de Palmas.



Quadro 8: Espécies de pequeno porte indicadas para arborização de ruas de Palmas - TO.

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	D. Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional	Rede		Sem-fiação	Largura Calçada (m)		
										Compacta	Convencional		2,4 a 3,0	3,0 a 4,0	>4,0
<i>Bauhinia purpurea</i> Linnaeus	Pata de vaca roxa	EB	Globosa	Semi-decídua	Roxa	11 x 2	3 a 5	Rápido	-	x	x	x	x	x	x
<i>Bixa orellana</i> Linnaeus	Urucum	Nativa	Globosa	Semi-decídua	Rosa	3 x 4	2 a 5	Rápido	Pioneira	x	x	x	x	x	x
<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. ex Gaertn.) G. Don	Escova de garrafa	EB	Pendente	Semi-decídua	Vermelho	1 x 1	2 a 4	Rápido	-	x	x	x	x	x	x
<i>Enterolobium gum-miferum</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Orelha de negro	Nativa	Globosa	Decídua	Branca	7 x 4 x 1	4 a 6	Moderado	Climax	x	x	x	x	x	x
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> Linnaeus	Hibisco	EB	Globosa	Semi-decídua	Amarela/Branca/Rosa/Vermelha	-	2 a 4	Rápido	-	x	x	x	x	x	x
<i>Lagerstroemia indica</i> Linnaeus	Extremosa	EB	Globosa	Decídua	Rosa	1 x 1	2 a 3	Rápido	-	x	x	x	x	x	x
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	Pixirica	Nativa	Globosa	Semi-decídua	Branca	1 x 1	3 a 5	Rápido	Pioneira	x	x	x	x	x	x
<i>Pachira glabra</i> Pasq.	Castanha da praia	Exótica	Elíptica vertical	Semi-decídua	Branca	13 x 7	2 a 5	Rápido	Pioneira	x	x	x	x	x	x
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	Amargosinha	Nativa	Coluna	Decídua	Branca/Creme	1 x 1	-	Moderado	Secundária	x	x	x	x	x	x
<i>Dombeya wallichii</i> Baill.	Astrapéia	EB	Globosa	Perene	Rosa	1 x 1	2 a 5	Rápido	Pioneira	x	x	x	x	x	x
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	Lírio do campo	Nativa	Colunar	Decídua	Branca	20 x 2	2 a 4	Lento	Pioneira	x	x	x	x	x	x

EB: Exótica Brasil.

Quadro 9: Espécies de médio porte indicadas para arborização de ruas de Palmas - TO.

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional	Rede		Sem fiação	Largura Calçada (m)		
										Compacta	Conven- cional		2,4 a 3,0	3,0 a 4,0	>4,0
<i>Bauhinia variegata</i> Linnaeus	Pata de vaca	EB	Globosa/ Elíptica vertical	Semi-decídua	Rosa	20 x 2 x 0,3	3 a 5	Rápido	-	x	-	x	x	x	x
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata de vaca	Exótica	Globosa	Semi-decídua	Branca	20 x 2 x 0,3	4	Moderado	Pioneira, Secundária	x	-	x	x	x	x
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Falso barbatimão	Nativa	Globosa	Decídua	Bege	14 x 3 x 0,3	6	Moderado	Pioneira	x	-	x	x	x	x
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	Cega machado	Nativa	Colunar/ Piramidal	Decídua	Lilás	1 x 1	3 a 5	Rápido	Pioneira	x	-	x	x	x	x
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. ¹	Abiu	Nativa	Globosa	Semi-decídua	Branca	7 X 3	3 a 6	Moderado	Secundária	x	-	x	-	x	x
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. ¹	Curriola, Abiu	Nativa	Elíptica horizontal	Semi-decídua	Branca	6 x 6	3 a 6	Rápido/ Moderado	Secundária	x	-	x	x	x	x
<i>Schinus molle</i> Linnaeus	Aroeira salsa	Exótica	Globosa	Semi-decídua	Amarelada	0,3 x 0,3	3 a 5	Rápido	Pioneira	x	-	x	x	x	x
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira vermelha	Nativa	Globosa	Semi-decídua	Branca	0,2 x 0,2	4 a 10	Rápido	Pioneira	x	-	x	x	x	x
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	Exótica	Globosa	Semi-decídua	Roxa	1 x 1	4 a 7	Rápido	Primária	x	-	x	x	x	x
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão	Nativa	Globosa	Decídua	Branca	9 x 2	5 a 8	Lento	Pioneira	x	-	x	x	x	x
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne ¹	Jatobá do cerrado	Nativa	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	15 x 6	4 a 6	Rápido/ Moderado	Pioneira	x	-	x	x	x	x
<i>Byrsonima basiloba</i>	Murici do campo	Nativa	Globosa	Decídua	Amarela	3 x 3	4 a 8	Lento	Primária	x	-	x	x	x	x
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	Ipê amarelo cascudo	Exótica	Globosa	Decídua	Amarela	8 x2	4 a 7	Rápido	Primária	x	-	x	x	x	x

¹Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (Tocantins, 1989); ²espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins (Tocantins, 1999) ; EB: Exótica Brasil.

Quadro 10: Espécies de grande porte indicadas para arborização de ruas de Palmas - TO.

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional	Rede		Sem fiação	Largura Calçada (m)		
										Compacta	Convencional		2,4 a 3,0	3,0 a 4,0	>4,0
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan ³	Angico	Nativa	Globosa	Decídua	Amarelo esbranquiçado	21	10 a 18	Moderado/Rápido	Pioneira	x	-	x	-	-	x
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim indiano	EB	Globosa	Semidecídua	Branca-creme	1,5	8 a 12	Rápido	Pioneira	x	-	x	-	x	x
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira do cerrado	Nativa	Globosa	Decídua	Roxo	7 x 0,2	5 a 8	Lento	Pioneira	x	-	x	-	x	x
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Sibipiruna	Exótica	Figueira	Semidecídua	Amarela	8	14	Moderado	-	x	-	x	-	x	x
<i>Cassia fistula</i> Linnaeus	Cassia	EB	Globosa	Decídua	Amarela	20 X 3	8	Rápido	Pioneira	x	-	x	x	x	x
<i>Cenostigma tocanthinum</i> Ducke	Pau Preto	Nativa	Umbeliforme	Semidecídua	Amarela	11 x 0,5	-	Rápido	Secundária	x	-	x	-	x	x
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Sangra d'água	Nativa	Flabelform	Decídua	Branco-esverdeada	0,5 x 0,5	-	Rápido	Pioneira	x	-	x	-	x	x
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. ¹	Mutamba, Pau pólvora	Nativo	Colunar	Semidecídua	Amarela	2 x 2	4 a 8	Rápido	Pioneira	x	-	x	-	x	x
<i>Handroanthus serratifolius</i> (A.H.Gentry) S.Grose ²	Pau d'arco	Nativo	Colunar	Decídua	Amarela	17 x 2	6	Moderado	Secundária	x	-	x	-	x	x
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart.) L.P. Queiroz	Pau ferro	Exótica	Elíptica horizontal	Semidecídua	Amarela	8 x 2 x 1	5 a 10	Rápido/Lento	Pioneira/Secundária	x	-	x	-	-	x
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Exótica	Globosa	Semidecídua	Crema/Branco	7 x 3	5 a 10	Rápido	Pioneira	x	-	x	-	x	x
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Sucupira lisa	Nativa	Elíptica Vertical	Decídua	Rosa/Lilás	3 x 4 x 0,2	5 a 10	Lento	Pioneira	x	-	x	-	x	x
<i>Pterodon polygaliflorus</i> (Benth.) Benth.	Sucupira branca	Nativa	Elíptica Vertical	Semidecídua	Rosa/Lilás	3 x 6 x 0,2	5 a 10	Lento/Rápido	Pioneira	x	-	x	-	x	x
<i>Salverbia convallariodora</i> A. St.-Hil.	Chapéu de couro	Nativa	Globosa	Decídua	Branca	6 x 2	3 a 7	Lento	Pioneira	x	-	x	-	x	x
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridley) Sandwith ²	Ipê branco	Nativa	Globosa	Decídua	Branca	14 x 2	5 a 10	Rápido	Secundária	x	-	x	-	x	x
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos ²	Ipê roxo, Ipê rosa	Nativa	Elíptica Vertical	Decídua	Rosa/Roxo	25 x 2	4 a 8	Rápido	Secundária	x	-	x	-	x	x

“Espécies protegidas conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (Tocantins, 1989); ²espécies protegidas pelo Decreto nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins (Tocantins 1999); ³ Consta na Lista de Espécies Ameaçadas com ocorrência no Brasil (IUCN, 2006); EB: Exótica Brasil.



10. ESPÉCIES NÃO RECOMENDADAS PARA ARBORIZAÇÃO URBANA

A seleção das espécies mais adequadas a serem utilizadas, é um dos elementos mais importantes em qualquer planejamento de arborização urbana, pois cada espécie possui peculiaridades que podem trazer benefícios ou problemas para a infraestrutura urbana e para o ser humano (Ribeiro, 2009). Muitas vezes, o desconhecimento do gestor ou da própria população gera riscos ou impactos negativos que podem ser evitados com planejamento e orientação (Apollo, 2006).

De acordo com Biondi e Leal (2008), a falta de estudos prévios sobre as espécies e de planejamento na arborização, estão entre os principais fatores responsáveis pela introdução de espécies exóticas invasoras, indesejáveis para o meio ambiente e para o ser humano, no ambiente urbano. O plantio ou cultivo de plantas provenientes de outras

regiões ou países pode causar impactos significativos nos ecossistemas locais, tornando-se uma das principais ameaças à conservação da biodiversidade. Atualmente estas plantas são consideradas a segunda maior fonte de ameaça à diversidade biológica (IUCN, 2000).

Outro problema encontrado pela falta de planejamento e conhecimento são o cultivo e plantio de plantas tóxicas, vegetais que em condições naturais são capazes de causar danos que comprometem a saúde e vitalidade quando introduzido no organismo humano ou de animais domésticos (Haraguchi, 2003). A identificação destas espécies é de extrema importância para a comunidade, principalmente em áreas urbanas onde a população é numerosa e o risco potencial maior (Quadro 11).

Quadro 11: Espécies exóticas invasoras e tóxicas não indicadas para cultivo e plantio em áreas urbanas. Fonte Adaptada: Instituto Horus (2015); Sinitox (2015).

Nome Científico	Nome Popular	Motivo
<i>Allamanda cathartica</i>	Alamanda	Toda a planta apresenta princípios tóxicos
<i>Holocalyx glaziovii</i>	Alecrim-de-Campinas	Toda a planta apresenta princípios tóxicos
<i>Melia azedarach</i>	Amargoseira	Frutos apresentam princípios tóxicos; Espécie invasora

Nome Científico	Nome Popular	Motivo
<i>Lithraea brasiliensis</i>	Aroeira-brava	Toda a planta apresenta princípios tóxicos
<i>Codiaeum variegatum</i>	Brasileirinho	Toda a planta apresenta princípios tóxicos
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	Flores com princípios tóxicos; Espécie invasora
<i>Thevetia peruviana</i>	Chapéu de napoleão	Toda a planta apresenta princípios tóxicos
<i>Nerium oleander</i>	Espirradeira	Toda a planta apresenta princípios tóxicos
<i>Eucalyptus spp</i>	Eucalipto	Sistema radicular pouco profundo e apresenta desrama natural; Espécie invasora
<i>Tecoma stans</i>	Falso Ipê	Espécie invasora
<i>Caesalpineia pulcherrima</i>	Flamboyanzinho	Sementes apresentam princípios tóxicos
<i>Ficus sp.</i>	Ficus	Látex apresenta princípios tóxicos; Raiz superficial
<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu	Espécie invasora
<i>Pluvia larcifolia</i>	Jasmim-manga	Flor e Látex
<i>Euphorbia cotinifolia</i>	Leiteiro Vermelho	Toda a planta apresenta princípios tóxicos
<i>Euphorbia tirucalli</i>	Árvore de São Sebastião	Látex apresenta princípios tóxicos
<i>Syzygium cumini</i>	Jamelão	Espécie invasora
<i>Syzygium jambos</i>	Jambo Amarelo	Espécie invasora
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena	Espécie invasora
<i>Solanum lycopodium</i>	Lobeira	Frutos apresentam princípios tóxicos
<i>Murraya paniculata</i>	Murta	Planta hospedeira da bactéria <i>Candidatus liberibacter</i> , uma ameaça à citricultura.
<i>Eriobotrya japonica</i>	Nêspera	Espécie invasora
<i>Aleuritis moluccana</i>	Nogueira-brasileira	Sementes apresentam princípios tóxicos
<i>Pittosporum undulatum</i>	Pau-incenso	Espécie invasora
<i>Jatropha curcas</i>	Pinhão roxo	Sementes e Látex apresentam princípios tóxicos
<i>Pinus sp.</i>	Pinus	Espécie invasora
<i>Hovenia dulcis</i>	Uva-do-japão	Espécie invasora



11. IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO

11.1 - Abertura e Preparação das Covas para Plantio

As covas devem ser capazes de conter, com folga, o bloco de solo aderente às respectivas raízes. Deverão ser confeccionadas com dimensões mínimas de 0,6 m de comprimento x 0,6 m de largura x 0,6 m de profundidade (Figura 44), devendo-se aumentá-las quanto pior for às condições físicas ou químicas do solo.

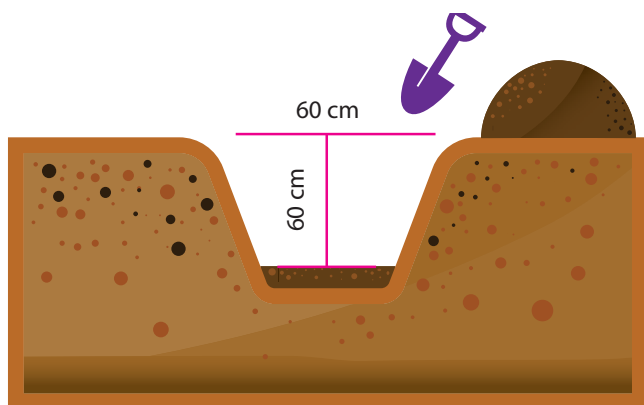


Figura 44: Dimensões mínimas de cova para plantio da muda.

A abertura da cova deve ser efetuada de modo que permita a centralização da muda, sempre que possível. Toda área circundante deve estar limpa e livre de entulhos. É recomendado espalhar um quilo de calcário dolomítico e 300 g de gesso agrícola nas laterais e fundo da cova, como condicionantes de solo.

A retirada da muda do saquinho deve ocorrer no momento do plantio. Para

preenchimento da cova deve ser utilizado solo livre de entulhos e lixo, com constituição, porosidade, estrutura e permeabilidade adequadas ao bom desenvolvimento da muda, utilizando composto orgânico e adubação química.

É recomendada a substituição do solo original por solo agrícola composto por 2/4 de terra de textura argilosa, 1/4 de composto orgânico estabilizado e 1/4 de areia grossa, além de 300 g de calcário, 100 g de gesso agrícola e 100 g de NPK 4-14-8. Após o plantio, deve ser realizado o nivelamento do solo até a altura do colo da muda deixando a bacia para captação de água.

O plantio dentro de manilhas, ou quaisquer tipos de obstáculos que restrinjam o espaço de crescimento das raízes, não é recomendado. A limitação do sistema radicular pode impedir a sustentação adequada do exemplar ocasionando queda quando este atingir a idade adulta.

11.2 - Instalação de Tutor e Grade Protetora

As perdas de árvores urbanas ocorrem principalmente na primeira estação de crescimento. Para que sejam evitadas é importante utilizar mudas de qualidade, manuseio apropriado, seguido de cuidados adicionais durante o período de estabelecimento.

O emprego de tutores (Figura 45) e protetores vai depender do vigor e porte da árvore, bem como características ambientais e de tráfego do local em questão. O tutoramento deve ser feito somente quando necessário para a proteção ou ancoramento e deve ser removido após a primeira estação de crescimento.

Os tutores podem ser retangulares ou circulares com altura total igual ou superior a 1,4 m e extremidade inferior pontiaguda facilitando a penetração no solo. Devem ser fixados no fundo da cova ao lado do torrão, sem prejudicar as raízes, enterrando no mínimo 0,6 m.

As mudas deverão ser fixadas ao tutor através de amarrios em dois pontos, um próximo à primeira bifurcação e outro próximo à base do tronco. Os amarrios devem ser confeccionados de barbante, borracha, sisal ou outro material que não danifique o tronco e colocados em forma de “oito deitado”.

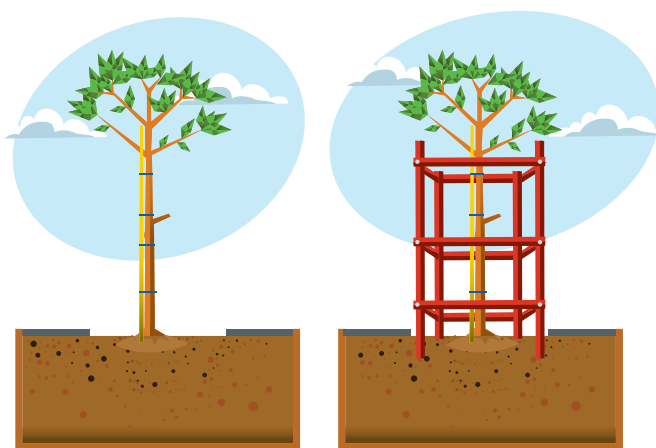


Figura 45: Instalação de tutor e grade protetora para mudas.

O vandalismo é citado como a causa principal da mortalidade de árvores jovens. Em determinadas situações a utilização de grades protetoras ajudam a preveni-lo, bem como os danos mecânicos comuns em locais de intenso tráfego de pedestres. É uma proteção opcional e que deve ser estudada devido ao custo muitas vezes torná-la inviável.

Se a opção for por utilizar as grades protetoras, estas devem ser compostas por 3 ou 4 ripas paralelas horizontalmente, distanciadas uma da outra em torno de 30cm, rodeada por arame ou tela. A altura mínima deve ser de 1,8 m acima do nível do solo. Pelo menos uma das laterais deve ser móvel permitindo o manejo da muda. Estes protetores devem permanecer, no mínimo, por 2 anos.

11.3 - Transplante de árvores adultas

O transplante de uma espécie arbórea consiste na retirada de um exemplar já estabelecido para replantio em outro local mais oportuno com o emprego de técnicas agronômicas específicas. Com esta prática fica assegurado o reaproveitamento e usufruto de benefícios de uma árvore adulta.

De acordo com a Prefeitura de São Paulo (2015), antes de mudar uma planta de lugar, deve-se proceder à avaliação das condições de acesso aos locais de origem e destino para definir as estratégias de trabalho, os equipamentos e as ferramentas necessárias para viabilizar as atividades, tais como, preparação do torrão, eventual poda e transporte.

Para as espécies imunes de corte, o transplante mostra-se como uma opção de conservação. No entanto, só deve ser empregado em espécies com tolerância conhecida a esta prática e após avaliação minuciosa de seu vigor, sanidade, porte, idade e capacidade de resistir a perdas de água. A imprecisão nestas avaliações pode ocasionar estresse excessivo e até a morte da planta.

Devido à complexidade da atividade, tanto a avaliação quanto as operações de transplante somente poderão ser realizadas pelo órgão responsável pela arborização ou mediante autorização à profissionais capacitados e devidamente credenciados.



12. MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO

As operações de manutenção e monitoramento constituem um conjunto de técnicas aplicadas após o plantio da muda visando assegurar o satisfatório desenvolvimento da arborização ao longo do tempo. Neste Plano de Arborização serão preconizadas as operações de irrigação, nutrição mineral, podas de formação, limpeza, correção e adequação, tratamento fitossanitário, utilização de árvores como suporte e ornamentação, supressão e replantio.

A avaliação da arborização deverá ocorrer periodicamente através de análise detalhada do tronco, ramos, folhas e raízes. As condições locais também deverão ser consideradas, de forma a aplicar medidas preventivas ao invés de corretivas.

As ações de manejo realizadas previamente e periodicamente contribuem para a formação e desenvolvimento de árvores saudáveis e seguras, evitando futuros procedimentos corretivos como poda drástica, transplante e eventual supressão (Prefeitura de São Paulo, 2015).

12.1 - Irrigação

A manutenção de umidade nas raízes é de extrema importância no pegamento da muda. O período ideal de plantio na região de Palmas, correspondente ao período

chuvoso, compreendido entre os meses de novembro a março, no entanto poderão ocorrer nos demais meses do ano com cuidados específicos.

No decorrer do primeiro ano de plantio diariamente devem ser aplicados entre 15 e 20 litros de água por planta, principalmente no período seco. O melhor horário para irrigação é após as 17 horas, assegurando a manutenção de água no solo por um período mais longo.

A irrigação deverá permanecer no segundo ano sendo aplicada de três a quatro vezes por semana. Após este período, de acordo com a exigência de cada espécie, pode ocorrer com menor frequência ou até mesmo ser cessada. Para isso, deverá ser observado quando a planta atinge o ponto de murcha e, caso aconteça, irrigá-la.

12.2 - Nutrição mineral

Os solos de cerrado são conhecidos devido à sua boa estruturação e limitações de fertilidade. São solos, em sua maioria, ácidos e com baixa eficiência no uso de fertilizantes. Deverá ser aplicado condicionantes de solo (calcário e gesso agrícola) no ato do plantio. Dessa forma há uma melhoria considerável na reação dos demais elementos essenciais ao desenvolvimento de plantas.

Aos trinta dias de plantio deverão ser

abertas duas covetas laterais com 0,10m de profundidade e afastadas 0,15 m do caule para aplicação de 20 g do fertilizante 5-25-15 em cada lado. O fertilizante deve ser enterrado. Aos 120 dias esta operação deverá ser repetida intercalando o local das covetas.

No início do período chuvoso do segundo e terceiro ano deverão ser abertos dois sulcos laterais com até 0,10 m de profundidade e distanciados 0,25 m do caule para aplicação de 100 g de fertilizante 5-25-15 em cada. A cada três anos deverão ser aplicados 1,5 kg de calcário e 0,5 kg de gesso agrícola na superfície da cova.

Após cada aplicação de fertilizante, o adubo das covetas ou sulcos deverão ser cobertos com solo. Deverá ocorrer aplicação imediata de água em abundância. Com estas medidas é possível diminuir as perdas por volatilização e, na ocorrência de chuvas intensas, por escoamento superficial.

12.3 - Poda

A poda é uma das práticas mais importantes na manutenção de árvores urbanas. Consiste na remoção de galhos, inflorescências ou folhagens, com a finalidade de promover o desenvolvimento adequado da planta. Se for bem conduzida, pode reduzir danos causados por vento, ataques de insetos, problemas de doenças e melhorar a arquitetura da copa. A remoção imediata de ramos quebrados ou mortos é uma forma de prevenir problemas futuros por meio da poda.

Quanto à intensidade, as podas podem ser classificadas em leves ou pesadas. Nas podas pesadas os galhos são cortados sem nenhum critério causando verdadeiras amputações. Não são recomendadas, pois desfiguram a arquitetura natural da copa da árvore além de resultarem no aparecimento de brotos ladrões e brotações basais.

Já as podas leves consistem na remoção dos galhos junto ao ponto de

inserção, com superfície de corte lisa e produzindo a menor lesão possível. No caso de forquilhas, geralmente o menor galho é retirado. Com este procedimento a árvore mantém sua estrutura natural, permite maior passagem de luz pela copa além de ajudar a desenvolver ramos mais fortes e diminuir o número de brotações epicórmicas.

A poda deverá ser conduzida preferencialmente durante a estação seca, pois neste período as árvores estão dormentes não afetando sua capacidade de produção de seiva. Além disso, o desenvolvimento de calos nas cicatrizes é facilitado e há uma menor incidência de ataque de pragas e doenças. Nas espécies caducifólias a ausência de folhas nesta época do ano facilita a visão geral da árvore. Quanto mais jovem for a planta, menores serão as lesões e mais fáceis de cicatrizar. A poda não deve ser realizada durante a floração ou frutificação das espécies.

A condução das árvores através de podas deverá ser realizada por pessoas habilitadas, sob supervisão técnica, utilizando-se materiais e equipamentos adequados e medidas de proteção aos profissionais e à população.

Recomenda-se ainda que os serviços de poda sejam articulados com os órgãos responsáveis pelo trânsito e pela prestação de outros serviços urbanos (energia, água, esgotos, etc).

12.3.1 - Tipos de Podas

12.3.1.1 - Poda de formação e condução

Iniciam-se no viveiro e são utilizadas para melhorar a aparência ou o valor estético da planta. Inclui a remoção de galhos mortos, danificados ou fracos, remoção de alguns ramos laterais ou terminais visando restaurar ou reparar o equilíbrio da copa. Durante esta prática deve-se ter cuidado quanto à definição das três galhas (pernadas) a

uma altura mínima de 1,40m, observando as características do tipo de crescimento simpodial ou monopodial (Figura 46A).

12.3.1.2 - Poda de limpeza

Consiste na remoção de galhos e ramos desnecessários, enfraquecidos pelo estresse ambiental ou quebrados pela ação do vento. Evita sérios danos através da melhoria na aeração, pois permite que o ar circule livremente através da copa, além de reduzir o desenvolvimento de doenças fúngicas nas folhas e no tronco. É uma poda realizada para manter a árvore saudável e evitar problemas futuros (Figura 46B).

12.3.1.3 - Poda de correção

Algumas árvores crescem muito próximas a residências e necessitam de poda para evitar danos aos imóveis, equipamentos públicos ou à própria árvore. A poda de correção tem a finalidade de remover os

galhos que estejam muito próximos a estes elementos, evitando acidentes com pessoas e danos a propriedades. Tem também a finalidade de reequilibrar a árvore e eliminar galhos baixos que estejam interferindo na passagem de pessoas ou veículos. A retirada dos brotos, ramos e galhos que interferem nas linhas dos serviços de utilidade pública deve ser realizada pela concessionária de energia elétrica (Figura 46C).

12.3.1.4 - Poda de adequação

A poda de adequação deve ser aplicada para solucionar possíveis conflitos entre a arborização e a rede elétrica. Este tipo de intervenção consiste na poda de galhos que estejam tocando ou na iminência de tocar a rede elétrica, visando garantir que o sistema elétrico opere de forma segura. Este tipo de poda só deverá ser realizado pela concessionária de energia elétrica ou pessoal habilitado e qualificado para esta finalidade (Figura 46D).

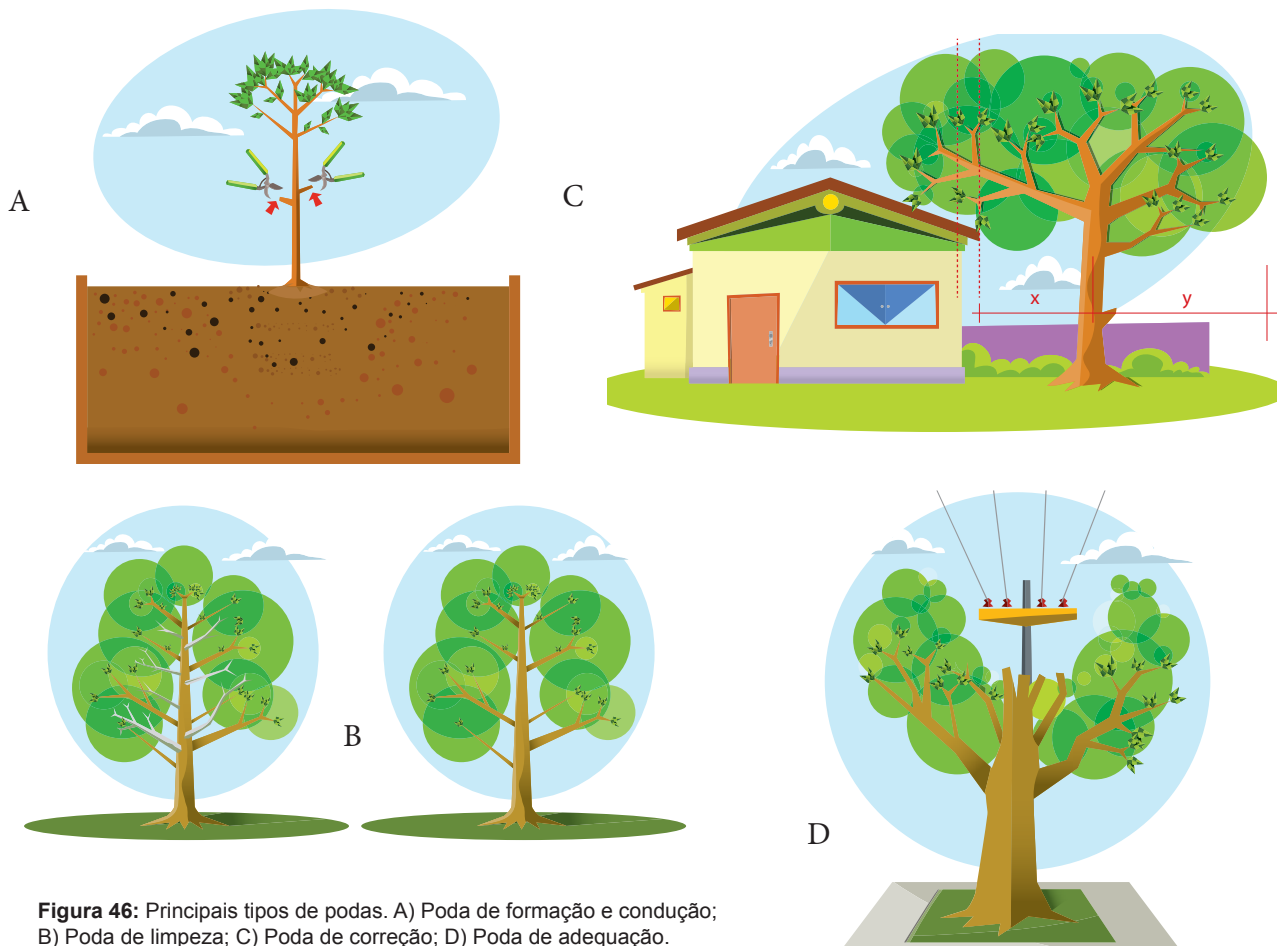


Figura 46: Principais tipos de podas. A) Poda de formação e condução; B) Poda de limpeza; C) Poda de correção; D) Poda de adequação.

12.4 - Tratamento Fitossanitário

De acordo com Martins et al. (2010), as principais pragas da arborização urbana são cupins, formigas e brocas de madeira. Quanto às doenças, infestações fúngicas e cancro são as mais evidenciadas, sendo observado ainda que muitas vezes as doenças aparecem combinadas com o ataque de pragas.

Como já citado anteriormente, a prevenção é a melhor forma de assegurar a qualidade da arborização. Plantas com irrigação satisfatória, bem nutridas e podadas corretamente dificilmente apresentarão problemas fitossanitários. Oliveira (2012) observou uma estreita relação entre a poda e a sanidade das árvores. Segundo o autor, a maioria dos indivíduos infestados por pragas e doenças apresentaram lesões provenientes de podas, fissuras antrópicas ou por conflito com calçadas. Quando detectado problema fitossanitário, deverá ser solicitado diagnóstico técnico por profissional capacitado e este submetido ao órgão responsável pela arborização urbana.

12.5 - Recomendações para Conservação das Árvores durante Obras

Obras em vias e logradouros muitas vezes causam conflitos com a arborização, por isso um bom planejamento de obra para minimizar esse impacto sobre a arborização é imprescindível, evitando a supressão de indivíduos arbóreos desnecessariamente, além de compatibilizar a presença dos mesmos no empreendimento. Esse planejamento deverá ser realizado por profissional legalmente habilitado, na fase elaboração do projeto. Entre as principais medidas adotadas para minimizar o impacto em decorrência da construção civil em meio urbano, pode-se destacar (Araújo, 2009):

- Fazer um inventário de todos os recursos naturais existentes e elaborar um plano de preservação dos mesmos;
- Instalar grades ou telas de segurança, que sinalizem e assegurem um distanciamento mínimo entre as árvores e os veículos, materiais, operários, entre outros elementos da construção;
- Não impermeabilizar ou depositar entulhos na base da árvore para não reduzir a aeração do solo e a infiltração de água;
- Evitar a abertura de valas e a execução de compactações em zonas contíguas a árvores preservadas;
- Nunca usar o tronco ou galhos de árvores preservadas para fixar objetos, mesmo que provisoriamente;
- Alternativamente, preservar a vegetação relevante durante a obra transplantando os exemplares mais notáveis, de preferência para lugares próximos aos de origem;
- Atentar para os problemas de erosão, no caso da retirada da camada superficial de solo do terreno e exposição de camadas inferiores, evitando-se declividades acentuadas e protegendo-se a superfície com lonas;
- Minimizar a circulação de veículos, equipamentos e máquinas, tanto no interior do canteiro quanto no seu entorno;
- Prever acessos e vias adequadas no interior do canteiro;
- Promover campanha de conscientização dos funcionários e estabelecer normas a ser seguidas;
- Evitar derramamentos de emulsões, solventes, etc;
- Reduzir as emissões de gases e ruídos empregando máquinas, equipamento e veículos menos poluidores, implantando filtros e silenciadores em escapamentos e mantendo-os desligados quando não estiverem sendo utilizados.

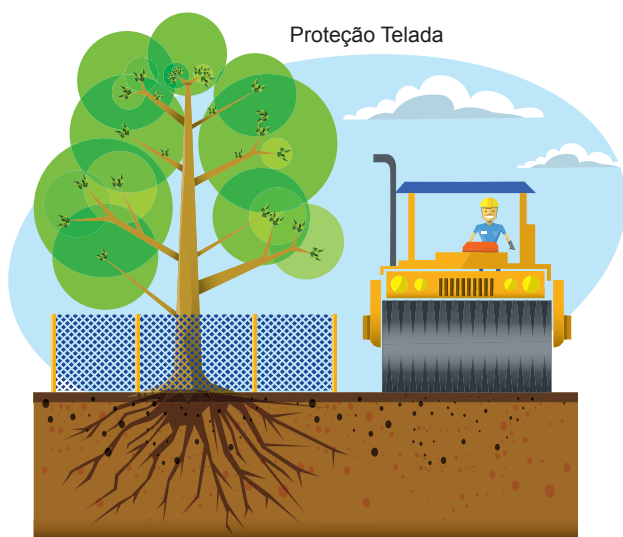


Figura 47: Proteção de árvore durante obras na área urbana.

12.6 - Utilização de Árvores Como Suporte de Equipamentos

O emprego da arborização urbana tem finalidade de melhorar a estética e microclima local. Neste sentido, não é recomendada a utilização das árvores para fixação de placas, anúncios, faixas

e qualquer material que demande a utilização de pregos ou comprometa a estética local. A caiação ou pintura das árvores não deverá ocorrer em nenhuma circunstância. O depósito de resíduos e entulhos nas árvores, sobre as calçadas, canteiros centrais, praças ou demais áreas verdes também não deve ser permitido.

A utilização de placas de identificação da espécie é permitida desde que sejam confeccionadas com pé em vergalhão e fixadas diretamente no chão. Deverão ficar a 1,20m do solo com 0,40m enterrado, conforme figura abaixo.

A ornamentação de árvores nos períodos festivos não é recomendada, principalmente do ponto de vista fitossanitário. Caso não possa ser dispensada, a instalação deverá ser feita cuidadosamente, sem o emprego de materiais que provoque qualquer tipo de danos aos indivíduos. Ao final do período festivo deverá ser removida imediatamente.

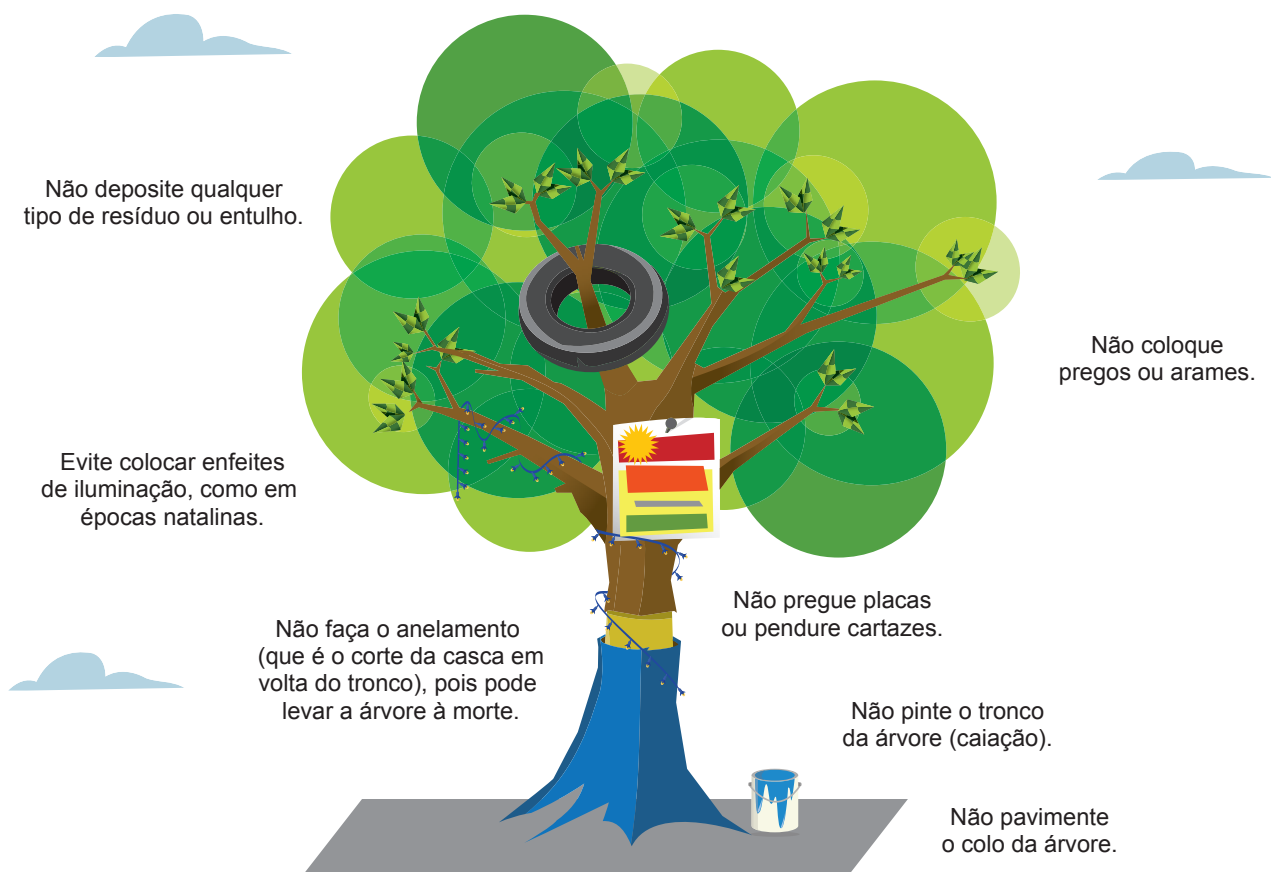


Figura 48: Ações humanas que prejudicam a saúde da árvore no ambiente urbano.

12.7 - Supressão e Reposição de Espécimes Arbóreos

A supressão consiste na retirada de árvores por motivo justificado. Só poderá ser realizada mediante laudo técnico indicando se tratar de espécie invasora, árvores com problemas fitossanitários, risco de queda total ou parcial, ou ainda, quando se tratar de espécie cuja propagação tenha efeitos prejudiciais à arborização urbana. Deverão ser eliminadas também as espécies tóxicas ou com princípios alérgicos aos seres humanos.

Esta prática deverá ser autorizada pelo órgão responsável pela arborização urbana e executada pelo próprio órgão ou profissionais e empresas especializadas credenciadas a ele. No caso de árvores com risco iminente de queda, poderá ser realizado pelos bombeiros ou defesa civil desde que comunicado ao órgão responsável.

Caso o município opte pela supressão por conta própria, deverá solicitar laudo técnico de deferimento e autorização por escrito ao órgão competente, além de assinar um termo de responsabilidade pelos riscos de danos e prejuízos à população e ao patrimônio que possam ocorrer na execução do serviço. Para tanto deverá ser contratado profissional ou empresa habilitado e devidamente credenciado ao órgão municipal com todo o ônus e destinação dos resíduos por conta do contratante.

No prazo máximo de trinta dias deverá ser realizada a reposição da árvore suprimida de acordo com os critérios técnicos estabelecidos neste Plano de Arborização Urbana. Quando não houver espaço adequado no mesmo local, caberá ao órgão responsável a indicação de um novo local para que a compensação seja realizada, de modo a conservar a densidade arbórea local.

12.8 - Gerenciamento dos resíduos de podas e remoção de árvores

O gerenciamento dos resíduos provenientes de podas ou remoção de árvores na área urbana de Palmas deverá ser realizado pela Prefeitura Municipal ou pela concessionária de energia, nos casos em que haja necessidade de intervenções por parte da empresa.

Dante as alternativas para destinação dos resíduos verdes provenientes de podas e remoção de indivíduos arbóreos recomenda-se:

A) Trituração e Compostagem: deve ser aplicado a todos os resíduos verdes que apresentem características adequadas para serem submetidos a processos de compostagem visando à produção de adubo orgânico. Todo o insumo gerando durante o processo poderá ser utilizado como substrato no viveiro municipal, bem como na manutenção e revitalização de canteiros, rotatórias, praças, parques, jardins, hortas comunitárias, etc. Para um melhor aproveitamento dos resíduos verdes devem ser observadas as características e diâmetro máximo da galhada a ser beneficiado, sendo que este variará de acordo com as especificações técnicas do maquinário utilizado durante o processo de trituração. Atualmente este tipo de serviço já está sendo parcialmente realizado em Palmas através da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural, devendo ser feito estudo de viabilidade visando a ampliação do sistema para atender toda a demanda do município.

B) Doação para confecção de artesanato ou móveis: deve ser adotada a todos os resíduos de galhadas e/ou provenientes da remoção de árvores em que as características do material não atendam as especificações técnicas do maquinário empregado no processo de trituração para compostagem. Espécies como a Fava de bolotas (*Parkia platycephala*), Sucupira lisa (*Pterodon emarginatus*), Guatambu do cerrado (*Aspidosperma macrocarpa*), Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*), dentre outras, fornecem madeira de boa

qualidade e que podem ser empregadas para diversos fins, como confecção de cabos de ferramentas, móveis, brinquedos, caixotarias em geral, dentre outros (Lorenzi, 2009; 2014).

C) Doação para Uso Energético: deve ser adotada a todos os resíduos de galhadas e/ou provenientes da remoção de árvores em que as características do material não atendam as especificações técnicas do maquinário empregado no processo de trituração para compostagem ou não são aproveitáveis para uso na confecção de

artesanatos ou móveis.

Para os casos de doações, a Prefeitura Municipal deverá manter cadastro atualizado dos possíveis interessados, bem como manter controle da quantidade de material destinado a doação. Como contrapartida de doação a prefeitura poderá estipular uma quantidade de mudas que deverão ser plantadas ou doadas. A coleta do material deverá ser realizada pelo interessado em receber o material lenhoso. Todo processo deve ser regulamentado pela Prefeitura Municipal de Palmas.





13. PROGRAMAS COMPLEMENTARES

13.1 - Programa Adote uma Área Verde

O município de Palmas/TO conta com o Programa “Adote um Jardim” que visa firmar convênios com pessoas jurídicas que queiram recuperar, conservar e cuidar do patrimônio de praças públicas, jardins e áreas verdes, ficando a empresa com autonomia para adotar o tipo de arborização e jardinagem.

No molde atual do programa, as instituições estão voltando seus esforços para o paisagismo de áreas adjacentes à sua sede e geralmente em espaços de poucos metros quadrados, focando prioritariamente no aspecto estético. Este programa deve ser reformulado de maneira a incentivar a adoção de outras categorias de áreas verdes, contemplando principalmente as áreas verdes com déficit de vegetação, visando à recuperação e o paisagismo destas áreas, seguindo as diretrizes e orientações propostas por este Plano de Arborização Urbana, quanto à escolha da espécie, forma de plantio e manutenção. O programa poderá ainda conter as especificações e infraestrutura necessária para cada área passível de ser adotada (Jardins em frente das lojas;

Áreas verdes não edificantes; Praças e etc.).

13.2 - Programas de Educação Ambiental

Programas de educação ambiental deverão ser criados visando atender as necessidades do Plano de Arborização Urbana de Palmas. Os diferentes segmentos da comunidade poderão colaborar com o desenvolvimento de práticas sustentáveis a respeito da arborização, esclarecendo sobre sua importância na regulação do clima, na manutenção da qualidade do ar, na prestação de serviços ambientais indispensáveis à regulação do ecossistema e na promoção da saúde e do bem estar humano.

É importante o desenvolvimento de programas específicos para diferentes segmentos da comunidade, visando despertar o interesse destes, incentivando a participação da comunidade na implantação e manutenção da arborização urbana, seguindo as diretrizes propostas por este Plano e leis específicas do município sobre a arborização.

Estes programas deverão ser

contínuos e de forma participativa. O poder público deverá criar uma agenda anual com atividades sobre a arborização e sempre que possível vincular programas e campanhas de outros seguimentos com o tema da arborização.

13.2.1 - Programa de Educação Ambiental nas Escolas

A cada nova geração vem diminuindo o contato direto das crianças com os elementos da natureza no meio urbano. A substituição de áreas verdes por concreto ou o crescente aumento de uso de tecnologias (vídeo games, celular, computador) vem distanciando as crianças e jovens das questões ambientais e do convívio com a natureza.

Com o agravamento da crise ambiental as questões ambientais estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade, por isso, a educação ambiental é essencial em todas as etapas dos processos educativos e em especial nos anos iniciais da escolarização, visto que uma criança ainda não tem convicção e preceito formado sobre o meio ambiente, assim torna-se mais fácil conscientizá-la sobre as questões ambientais quando comparada com um adulto que já tem suas convicções formadas (Medeiros et al., 2011).

As crianças bem informadas sobre os problemas ambientais vão ser adultas mais preocupadas com o meio ambiente, além de ser transmissoras dos conhecimentos que obtiveram na escola sobre as questões ambientais em sua casa, família e vizinhos. Para elaboração de Programas desta natureza é fundamental levar em conta a realidade local de cada escola e seus educandos.

Exemplos de atividades que poderão ser desenvolvidas:

- Dia de campo (o que é repassado em sala de aula poderá vivenciado na prática em campo, seja em uma área verde ou praça).
- Plantio e Manutenção de Árvores (cada turma, ou grupo de alunos poderá fazer plantio de uma espécie, estudando seus principais aspectos e repassando para as outras turmas ou grupos o que foi aprendido, à medida que acompanham o desenvolvimento da sua árvore).
- Recepção de novas turmas (a cada turma nova que entrar os veteranos poderão transmitir seus conhecimentos sobre a importância da arborização e fazer o plantio de uma árvore, seja na própria escola, praça ou área verde próxima, seguindo as diretrizes e recomendadas do Plano de Arborização Urbana).
- Viveiros educadores: os viveiros educadores buscam estimular, orientar e apoiar a implementação de viveiros florestais como espaço de aprendizagem e fazem parte de uma iniciativa do Departamento de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente. Maiores informações podem ser obtidas no endereço eletrônico: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao12.pdf>

13.2.2 - Programa de Educação Ambiental para a Comunidade

Um programa de educação ambiental voltado para a comunidade é de fundamental importância para o sucesso do Plano de Arborização Urbana de Palmas. O programa deverá informar a população sobre a importância da arborização e como ela está ligada na regulação do clima, na manutenção da

qualidade do ar, na prestação de serviços ambientais indispensáveis à regulação do ecossistema e na promoção da saúde e do bem estar humano.

O programa deve ser específico para diferentes segmentos da comunidade, visando despertar o interesse em cada cidadão a participar ativamente na implantação e manutenção da arborização urbana, seguindo as diretrizes propostas por este plano e leis específicas do município relacionado à arborização.

13.3 - Programa de Captação de Crédito de Carbono

As áreas verdes da cidade de Palmas são responsáveis diretas pelo equilíbrio do microclima da cidade, a arborização cria zonas de amortecimento e obtenção de conforto ambiental cuja importância é fundamental para a qualidade de vida da população.

Com base nos serviços ambientais prestados pela arborização urbana, principalmente os relacionados à dinâmica do CO₂ no ambiente urbano, existem proposta que incluem os projetos de arborização na contabilização no mercado de carbono.

Os Projetos de Carbono tem como objetivo: gerar benefícios reais e mensuráveis de carbono (através de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE ou através do sequestro destes gases na atmosfera); desenvolver ações adicionais as que existiam na ausência do projeto; trazer benefícios permanentes; trazer desenvolvimento sustentável e estar relacionado ao uso da terra.

Aliar a arborização urbana gerando crédito de carbono é meta que deve ser discutida em um programa específico. A cada ano o mercado de carbono se fortalece e já está virando uma realidade a ser explorada por cidades brasileiras. Os projetos de carbono devem ser qualificados perante um sistema de registro público e rigoroso, que foi desenvolvido para assegurar que os projetos sejam reais, verificáveis, reportáveis e adicionais ao que ocorreria sem a existência do projeto, ou seja, com a implantação deste plano será possível criar programa específico de captação de créditos de carbono.

13.4 - Programa de Incentivos Fiscais Sustentáveis

Incentivo fiscal é um instrumento que pode ser usado para sensibilização de cidadãos e empresas privadas para investirem na arborização urbana. A prefeitura poderá dispor de diversos incentivos fiscais para promover a arborização, como o IPTU ecológico, onde as residências ou comércios ganhariam desconto no IPTU pelo plantio ou manutenção de espécimes arbóreos, adequação de calçada, entre outras ações, seguindo as orientações e recomendações do Plano de Arborização Urbana de Palmas.

13.5 - Programa de Divulgação do Conhecimento sobre a Arborização e a Biodiversidade

As espécies arbóreas e os conceitos relacionados a biodiversidade são todavia bastante desconhecidos pela população. É importante informar melhor sobre sua riqueza, importância e os

benefícios que fornecem, bem como os impactos ao qual estão submetidas.

A arborização, os espaços verdes e a biodiversidade urbana tem um grande potencial para divulgação que permitem plantear estratégias comunicativas, formativas e educativas dirigidas aos cidadãos.

Exemplos de ações incluem a elaboração e aplicação de uma estratégia de comunicação sobre a arborização e a biodiversidade, potencializar os espaços verdes como espaços educativos e de conhecimento, criar um centro de interpretação do verde e da biodiversidade de Palmas, oferecer apoio à rede escolar e criar recursos destinados a ela, entre outros (PVB, 2013).

13.6 - Programa de Fomento ao uso das Áreas Verdes

Os espaços verdes urbanos contribuem para a melhoria da qualidade de vida, bem estar e saúde da população. A diversificação do perfil dos usuários dos espaços verdes de Palmas é um fator importante que deve ser considerado na hora de serem planejados, desenhados e equipados.

Os parques e jardins urbanos são para muitas pessoas a única possibilidade de desfrutar da natureza, sendo ainda espaços que contribuem com a convivência e interação entre as pessoas. O grande desafio é fomentar a participação cidadã na proteção, conservação e gestão dos espaços verdes.

Para isto é necessária a elaboração de um plano de usos sociais desses espaços, aumentar e melhorar a qualidade dos equipamentos lúdicos

e de saúde, fomentar o verde privado mediante a promoção de hortas, tetos e terraços verdes, muros e pátios ajardinados, estabelecer um programa de voluntariado para a conservação do verde e da biodiversidade e para informação e divulgação sobre o tema, implantar ou fortalecer programas de jardins e hortas de gestão comunitária, entre outros.

13.7 - Programa de Fomento à Produção de Mudanças de Espécies Nativas pelos Pequenos Produtores Rurais do Entorno Urbano

Estima-se que serão necessárias quase 300 mil mudas de indivíduos arbóreos para restaurar áreas verdes, praças, ruas, rotatórias e canteiros centrais onde a vegetação foi suprimida durante implantação da malha urbana de Palmas. É notório que somente o viveiro municipal não conseguirá atender a toda essa demanda e necessitará dos produtores rurais para incrementar a oferta e variedade de espécies arbóreas necessárias para a arborização de Palmas.

O fomento à produção de mudas nativas aos pequenos produtores rurais deve englobar sua capacitação técnica para coleta de sementes, produção de mudas e resgate de plantas jovens de interesse para o Plano de Arborização de Palmas. Além disso, deve-se estudar formas de inserir esses pequenos produtores nas ações de plantio e monitoramento das mudas na área urbana, principalmente em plantios relacionados a praças, áreas verdes e canteiros centrais, podendo esta ação ser uma forma direta de trabalho e renda para os participantes deste programa.

13.8 - Programa de Resgate de Sementes e Indivíduos Arbóreos Regenerantes

O conhecimento sobre a composição e quantificação das espécies arbóreas, possibilita o estabelecimento de programas visando a recuperação e restauração de ambientes naturais degradados. A possibilidade de uso do banco de sementes e plântulas como alternativa para recuperação ou incremento da arborização dos espaços verdes urbanos, reduz custos, uma vez que são eliminadas etapas intermediárias, além de melhorar o padrão de qualidade e aumentar a diversidade genética das sementes utilizadas (Nave, 2005, Sena e Gariglio, 2008).

Nos casos em que a implantação de empreendimentos na área urbana envolva a retirada de cobertura vegetal remanescente, uma das possíveis

medidas mitigadoras envolve o resgate de indivíduos da flora (plântulas, árvores jovens e adultas), existentes no local. Este método é muito importante, pois além de incrementar a diversidade, também possibilita a conservação do material genético, que se perde por meio dos métodos tradicionais de implantação da arborização urbana.

O uso desta técnica como estratégia de incremento e diversificação do arboreto urbano, é possibilitada pela disponibilidade de diferentes espécies, em diferentes estágios de sucessão, encontradas nos remanescentes de vegetação nativa. Outra vantagem desta técnica é a adaptação climática ao local onde as plantas foram resgatadas o que também contribui com a redução dos custos de produção, devendo ser usada complementando aquelas praticadas nos viveiros públicos ou comerciais (Nave, 2005).



Flor da Articum



14. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE ARBORIZAÇÃO

Para um bom andamento e aplicação deste Plano de Arborização sugerimos no Quadro 12 as etapas básicas que deverão

compor o cronograma de implantação do Plano de Arborização de Palmas.

Quadro 12: Sugestão de cronograma de implantação do Plano de Arborização de Palmas.

	2016						2017						2018						2019					
	Bimestre						Bimestre						Bimestre						Bimestre					
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Planejamentos das Ações																								
Criação do arcabouço legal																								
Programas de Divulgação e Educação																								
Coleta de Sementes																								
Produção de Mudas																								
Aquisição de mudas destinadas a arborização																								
Preparo das covas para os plantios																								
Plantio das mudas																								
Replanteio das mudas																								
Manutenção e monitoramento																								
Revisão do Plano	A cada 5 anos																							





15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abiko A., Moraes O. B. Desenvolvimento Urbano Sustentável. São Paulo, 2009, 29 p.

Almeida, E. de P. C., Santos, H. G., Zaroni, M. J. Latossolos vermelho-amarelos. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 11 de Outubro de 2015.

Apollo, M., Dash, S. K., Padhy, S. Eco-Consciousness for Poisonous and Injurious Plants Among Urban Dwellers of Bhubaneswar, Orissa. Journal of Human Ecology, v. 19, nº. 4, p.239-248, 2006.

Araujo, V. M. Práticas recomendadas para a gestão mais sustentável de canteiros de obras. 2009. 229p. Dissertação (Mestrado em Engenharia), Universidad de São Paulo, São Paulo. 2009.

Araujo, M. N., Araujo, A. J. Arborização Urbana. Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar CREA-PR. 2011. 40p.

Atlas Brasil. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/>>. Acesso: 14 de outubro de 2013.

Barbosa, M. de O., Dornas, T., Dionísio, C., Marcelino, D. G. Novos registros ornitológicos para a região de Palmas, Tocantins. Atualidades Ornitológicas. Nº 188, novembro e dezembro, p.59-65, 2015.

Bargos, D. C., Matias, L. F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. Revista Brasileira de Arborização Urbana, v. 6, nº. 3, p. 172-188, 2011.

Biondi, D., Reissmann, C. B. Avaliação do vigor das árvores urbanas através de parâmetros quantitativos. Sxientia forestalis, nº. 52, p. 17-28, 1997,

Biondi, D., Leal. L. Caracterização das plantas produzidas no Horto Municipal da Barreirinha - Curitiba/ PR. Revosta da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 3, nº. 2, p.20-36, 2008.

Buccheri Filho, A. T., Nucci, J. C. Espaços Livres, Áreas Verdes e Cobertura Vegetal no Bairro Alto da XV, Curitiba - PR. Revista do Departamento de Geografia, v. 18, p.48-59, 2006.

Calegari, I., Martins, S. V., Busato, L. C., Silva, E., Júnior, R. C., Gleriani, J. M. Produção de mudas de espécies arbóreas nativas em viveiros via resgate de plantas jovens. *Revista Árvore*, v. 35, nº. 1, 2011, p. 41-50.

Cavalheiro, F., Nucci, J. C., Guzzo, P., Rocha, Y. T. Proposição de Terminologia para o Verde Urbano. *Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*. Rio de Janeiro, RJ, Ano VII, n. 3, jul/ago/set. 1999.

Coriolano, C. P., Pinheiro, R. T. Unidades de conservação em área urbana: o (des)caso de Palmas/TO. *Revista Jus Navigandi*, nº. 3002, 2011.

DAP – Diagnóstico da Arborização urbana de Palmas. Palmas, 2015, 372p.

Durigan, G., Melo, A. C. G. de., Max, J. C. M., Boas, O. V., Contieri, W. A., Ramos, V. S. Manual para recuperação da vegetação de cerrado. Assis, 2011, 26p.

Ferreira, J. C., Silva, C., Tenedorio, J. A., Pontes, S., Encarnação, S., Marques, L. Coastal Greenways: Interdisciplinarity and Integration Challenges for the Management of Developed Coastal Areas. *Journal of Coastal Research*, SI 39, 2004.

Ferreira, J. C. Estrutura Ecológica e Corredores Verdes – estratégias territoriais para um futuro urbano sustentável. In: 4º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável. Anais... Faro, 2010.

Guimarães, M., Educação ambiental: participação para além dos muros da escola. In: Ministério da Educação. Vamos cuidar

do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Departamento de Educação Ambiental: UNESCO. Brasília, 2007.

Haraguchi, M. Plantas tóxicas de interesse na pecuária. *Biológico*, v. 65, n. 2, p. 37-39, 2003.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. Portaria Nº 59 de 15 de abril de 2015. Lista oficial de espécies exóticas invasoras do Estado do Paraná. Disponível em: <<http://www.institutohorus.org.br/>>. Acesso em: 18 de Outubro de 2015.

IBGE. Censo demográfico 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 14 de Outubro de 2015.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Gráficos de normais climatológicas. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 04 de Janeiro de 2016.

Instituto Horus. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www>>. Acesso em 18 de Outubro de 2015.

IUCN - International Union for Conservation of Nature - IUCN. IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. Fifth Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity. Nairobi, Kenya, 2000, 21 p.

Kati, V., Devillers, P., Dufrene, M., Legakis, A., Vokou, D., Lebrun, P. Testing the value of six taxonomic groups as biodiversity indicators at a local scale. *Conservation Biology*, nº. 18, 2004, p.667-675.

Kuhlmann, M. Frutos e sementes do cerrado atrativos para a fauna. Brasília, 2012, 360 p.

Lima, A. M. L. P., Cavaleiro, F., Nucci, J. C., Souza, M. A. del B., Fialho, N. de O., Del Picchia, P. C. D. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livre, áreas verdes e correlatos. In: II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana. Anais... São Luiz, 1994.

Loboda, C. R., Angelis, B. L. D. Áreas Verdes Públicas Urbanas: conceitos, usos e funções. *Ambiência*, Vol.1, nº. 1, p. 125-139, 2005.

Lombardo, M. A. Mudanças climáticas recentes e a ação antrópica. *Revista do Departamento de Geografia. USP: São Paulo*, 1985.

Lorenzi, H. Árvores brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, Vol. 1, Ed. 4ª, 2002, 384p.

Lorenzi, H. Árvores brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, Vol. 1, Ed. 6ª, 2014, 384p.

Lorenzi, H. Árvores brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, Vol. 2, Ed. 3ª, 2009, 384p.

Lorenzi, H. Árvores brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, Vol. 3, Ed. 1ª, 2009, 384p.

Machado, J. R., Pastor, A. C., Ramallete, A. F., Moura, E., Ferreira, J. C., Marques, L. F., Lapão, L. F., Calvão, M. T. Estrutura ecológica do município de Alcobaça. 2004.

Martins, L. F. V., Andrade, H. H. B. de., De Angelis, B. L. D. Relação entre podas e aspectos fitossanitários em árvores urbanas na cidade de Luiziana, Paraná. *Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, v. 5, nº 4, 2010, p.141-155.

Mascaró, L. *Ambiência Urbana - Urbain environnement*. Ed. 2ª, Porto Alegre: +4 Editora, 2004.

Medeiros, A. B., Mendonça, M. J. L., Sousa, G. L., Oliveira, I. P., A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. *Revista Faculdade Montes Belos*, v. 4, n. 1, set. 2011.

Mello Filho, L. E. De. Arborização urbana. In: Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana, 1985, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1985.

Milano, M. S. Planejamento e replanejamento de arborização de ruas. In: Encontro Nacional sobre Arborização Urbana. Anais... Maringá, 1987.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasília, 2000, 32p.

Nave, A. G. Banco de sementes autóctone e alóctone, resgate de plantas e plantio de vegetação nativa na Fazenda Intermontes, Município de Ribeirão Grande, SP. 2005. 219p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais), Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

NBR 9050/2015. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2015, Ed. 3ª, 148 p.

Oke, T. R. Boundary layer climates. London: Ethuen & CO, Ed. 3ª, 1978, 372p.

Oliveira, G. N. Revitalização da arborização urbana no centro de Governador Valadares – MG. Lavras, 2012.

PAB – Plano de Arborização de Barcelona. 2011, 58p.

Pinheiro, R. T., Dornas, T., Reis, E. dos S., Barbosa, M. de O., Rodello, D. Birds of the urban area of Palmas, TO: composition and conservation. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 16, nº. 4, p. 339-347, 2008.

Pivetta, K. F. L., Silva Filho, D. F. da. Arborização urbana. Boletim Acadêmico, Jaboticabal, 2002, 74p.

Prefeitura de São Paulo. Manual técnico de arborização urbana. 2015, 118p.

Quintas, A. V., Curado, M. J. Estrutura ecológica urbana: sistema multifuncional de desenvolvimento urbano. In: Actas do XII Colóquio de Geografia. Anais... Porto, 2010.

Ribeiro, F. A. B. S. Arborização Urbana em Uberlândia: Percepção da população. Revista da Católica, v. 1, p. 224-237, 2009.

Robba, F., Macedo, S. S.. Praças Brasileiras. São Paulo: Edusp, 2002.

Santana, M. de P., Lacerda, M. P. C. Solos representativos do Estado do Tocantins sob vegetação natural do cerrado. In: II Simpósio Internacional Savanas Tropicais. Anais... Brasília, 2008.

Sena, C. M., Gariglio, M. A. Sementes florestais: colheita, beneficiamento e armazenamento. 2008, 28p.

Seplan – Secretaria do Planejamento e Orçamento. Base de dados cartográficas do Tocantins. Arquivos digitais. 2012.

Silva Júnior, M. C. da. 100 árvores do cerrado sentido restrito. Brasília, 2012, 304 p.

Sinitox. Plantas tóxicas no Brasil. Fundação Osvaldo Cruz, 2009. Disponível: < <http://www.fiocruz.br/sinitox/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=313>>. Acesso em: 08 de Outubro de 2015.

Teixeira, L. R. C. A formação de Palmas. Revista UFG, nº 6, 2009, 9p.

Tocantins. Constituição do Estado do Tocantins. Tocantins, 1989.

Tocantins. Decreto Nº 838, de 13 de outubro de 1999. Regulamenta a Lei 771, de 7 de julho de 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins. Palmas, 1999.

Zaroni e Santos. EMBRAPA: Plintossolos pétricos. Disponível em: < http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn362ja202wx5ok0liq1mqrmdmmd4k.html>. Acesso em: 16 de Nov. de 2015.



16. APÊNDICE

Apêndice A: Espécies indicadas para a arborização de parques, praças e jardins na área urbana de Palmas - TO.....	89
Apêndice B: Espécies indicadas para a arborização de áreas verdes na área urbana de Palmas - TO.	93
Apêndice C: Espécies indicadas para a arborização dos canteiros centrais na área urbana de Palmas - TO.....	98
Apêndice D: Espécies indicadas para a arborização das rotatórias na área urbana de Palmas - TO.....	102
Apêndice E: Espécies indicadas para a arborização de estacionamentos na área urbana de Palmas - TO.....	109
Apêndice F: Espécies de pequeno, médio e grande porte indicadas para a arborização de calçadas na área urbana de Palmas - TO.....	111



Flor do Jatobá do Cerrado

Apêndice A: Espécies indicadas para a arborização de parques, praças e jardins na área urbana de Palmas - TO.

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Adenanthera pavonina</i>	Olho de pavão	EB	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Amarelo claro	1	8	Rápido	Pioneira
<i>Allophylus edulis</i>	Fruto-de-pombo	Nativa	Grande	Globosa	Perene	Branca		4 a 7	Lento/Rápido	Pioneira
<i>Anacardium microcarpum</i>	Cajuí	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Vermelha	4	6	Lento	Pioneira
<i>Anacardium occidentale</i>	Caju	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Vináceas	16	5 a 8	Lento	Pioneira
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarelo esbranquiçado	21	10	Moderado/Rápido	Pioneira
<i>Andira cuyabensis</i>	Fruta de morcego	Nativa	Grande	Globosa/Elíptica vertical	Decídua	Branca	4	8	Moderado	Secundária
<i>Andira legalis</i>	Fruta de morcego	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca/Rosa	10		Moderado	Secundária
<i>Apelba tibourbou</i>	Escova de macaco	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela	7	8 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Guatambu do cerrado	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	15	6	Lento	Pioneira
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca	Exótica	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	-	4	Moderado	Pioneira/Secundária
<i>Bauhinia purpurea</i>	Pata de vaca roxa	EB	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Roxa	11 (vagem)	3 a 5	Rápido	-
<i>Bauhinia variegata</i>	Pata de vaca	EB	Médio	Globosa/Elíptica vertical	Semidecídua	Rosa	25 (vagem)	3 a 5	Rápido	-
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira do cerrado	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Roxo	7 x 0,2	5 a 8	Lento	Pioneira
<i>Byrsonima basiloba</i>	Murici do campo	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarelo	3 x 3	5	Lento	Secundária
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	Murici ferrugem	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarela	1,5 x 1,5	4 a 6	Lento/Moderado	Pioneira
<i>Byrsonima sericea</i>	Murici de folha lisa	Nativa	Grande	Flambeli-forme	Semidecídua	Amarela	1 x 1		moderado	-
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	Muricizão	Nativa	Pequeno	Flambeli-forme	Semidecídua	Amarela/Vermelha	3 x 2	5	Lento	Pioneira
<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau Brasil	Exótica	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarela	8	6	Moderado	Climax
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Sibipiruna	Exótica	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela	8	14	Moderado	-
<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequi	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarelo claro	9 x 10	10	Lento	Pioneira/Secundária

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Cassia fistula</i>	Cassia	EB	Grande	Globosa	Decídua	Amarela	20 (cilindro)	5	Rápido	Pioneira
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embauba	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Cinza	14 x 1	6	Rápido	Pioneira
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Exótica	Grande	Globosa	Decídua	-	7 x 5	5 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Cenostigma tocantinum</i>	Pau preto	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Amarela	11 x 0,5	-	Rápido	Secundária
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	2 x 3	-	Lento	Primária/ Secundária
<i>Croton urucurana</i>	Sangra d'água	Nativa	Grande	Flambiforme	Decídua	Branco-esverdeada	0,5 x ,05	-	Rápido	Pioneira
<i>Curatella americana</i>	Lixeira	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branco-amarelada	2 (Redonda)	7	Lento	-
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacaranda do cerrado	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Roxas	1 x 0,2	-	Lento	-
<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	EB	Grande	Umbeliforme	Decídua	Vermelha	35 (vagem)	10	Rápido	-
<i>Didymopanax morototoni</i>	Mandioqueiro	Nativa	Grande	Umbeliforme	-	Bege	0,5 x 0,5	10 a 12	Rápido	Pioneira/ Secundária/ Clímax
<i>Dimorphandra mollis</i>	Falso barbatimão	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Bege	14 x 3 x 0,3	6	Moderado	Pioneira
<i>Diopyros brasiliensis</i>	Caqui da mata	Nativa	Médio	Colunar	Semidecídua	Verde	7 x 7	6	Lento/ Moderado	Secundária
<i>Dipteryx alata</i>	Baru	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	7 x 4 x 1	8 a 10	Lento/ Moderado	Secundária
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	6 x 6 x 1	15 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Enterolobium gummiferum</i>	Orelha de negro	Nativa	Pequeno	Globosa	Decídua	Branca	7 x 4 x 1	4 a 6	Moderado	Clímax
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Fava de rosca, Timborana	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	7 x 7 x 1	8 a 10	Rápido/ Moderado	Secundária
<i>Eriotheca gracilipes</i>	Paineira lisa	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	5 x 6	6 a 10	Lento	Secundária
<i>Eriotheca pubescens</i>	Paineira peluda	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	6 x 10	5 a 8	Lento	Secundária
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela	8 x 8	-	Rápido	Pioneira
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba, Pau pólvora	Nativa	Grande	Colunar	Semidecídua	Amarela	2 x 2	4 a 8	Rápido	Pioneira

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvi- mento	Categoria Sucessional
<i>Hancornia speciosa</i>	Mangaba	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	4 x 4	3 a 5	Lento	Pioneira
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê roxo, Ipê rosa	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Rosa/Roxo	25 x 2	4 a 8	Rápido	Secundária
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Pau d'arco	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarela	17 x 2	6	Moderado	Secundária
<i>Hirtella ciliata</i>	Pau pombo	Nativa	Médio	Colunar	Semidecídua	Amarela	0,5 X 0,5	6	Lento	Secundária
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá da mata	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	13 x 5	-	Lento	Secundária/ Climax
<i>Hymenaea maritima</i>	Jatobá da mata	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	13 x 5	-	Lento	Secundária
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatoba do cerrado	Nativa	Médio	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	15 x 6	4 a 6	Rápido/ Moderado	Pioneira
<i>Inga capitata</i>	Inga Ferro	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	10 x 2 x 1	-	Rápido	Pioneira/ Secundária
<i>Inga edulis</i>	Inga de metro	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Branca	80 x 2	-	Rápido	Secundária
<i>Inga laurina</i>	Inga branco	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	7 x 2,5	-	Rápido/ Moderado	Pioneira
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Folha santa	Nativa	Médio	Elíptica Vertical	Semidecídua	Branca/ Amarela	14	3 a 5	Lento	Secundária
<i>Kielmeyera lathrophyton</i>	Pau santo	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	18	3 a 5	Lento	Secundária
<i>Libidibia ferrea</i>	Pau ferro	Exótica	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Amarela	8 x 2 x 1	5 a 10	Rápido/Lento	Pioneira/ Secundária
<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	Exótica	Grande	Globosa	Semidecídua	Creme/Branco	7 x 3	5 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Lophantera lactescens</i>	Lanterneiro	Exótica	Grande	Colunar	semidecídua	Amarela	0,5 x 0,5	2 a 4	Moderado	-
<i>Luehea paniculata</i>	Acoita cavalo	Nativa	Grande	Colunar	Decídua	Branca	1,5 x 1,5	-	Rápido	Pioneira
<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacaranda bico de pato	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	7 x 1,5 x 0,2	3 a 5	Moderado	Pioneira
<i>Magonia pubescens</i>	Tingui do cerrado	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Esverdeada	12 x 12	3 a 5	Moderado	Pioneira
<i>Mouriri pusa</i>	Puca	Nativa	Médio	Colunar	Decídua	Branca	3 x 3	4 a 6	Lento	Pioneira
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira do sertão	Nativa	Grande	Flabeliforme	Decídua	-	0,2 x 0,2	5 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Myrcia fallax</i>	Guaramirim	Nativa	Médio	Elíptica vertical	semidecídua	-	1 x 1	4 a 6	Moderado/ Lento	Pioneira
<i>Pachira aquatica</i>	Cacau selvagem	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela/ vermelha	14 x 7	4 a 7	Rápido	Pioneira
<i>Parkia platycephala</i>	Fava de bolotas	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Vermelha	10 a 22	12 a 20	Rápido	Pioneira

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Physocalymma scaberrimum</i>	Cega machado	Nativa	Médio	Colunar/ Piramidal	Decídua	Lilás	1 x 1	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca	16 x 2	5 a 10	Lento	Pioneira
<i>Pouteria ramiflora</i>	Abiu	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	7 x 3	3 a 6	Moderado	Secundária
<i>Pouteria torta</i>	Curíola, Abiu	Nativa	Médio	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	6 x 6	3 a 6	Rápido/ Moderado	Secundária
<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira lisa	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Rosa/Lilás	3 x 4 x 0,2	5 a 10	Lento	Pioneira
<i>Pterodon polygaliflorus</i>	Sucupira branca	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Rosa/Lilás	3 x 6 x 0,2	5 a 10	Lento/Rápido	Pioneira
<i>Qualea parviflora</i>	Pau terra da folha miuda	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Rosa/Lilás	4 x 3	4 a 7	Lento	Pioneira
<i>Salvertia convallariodora</i>	Chapeu de couro	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	6 x 2	3 a 7	Lento	Pioneira
<i>Schinus molle</i>	Aroeira salsa	Exótica	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarelada	0,3 x 0,3	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira vermelha	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	0,2 x 0,2	4 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Simarouba versicolor</i>	Mata menino	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	2,5 x 2,5	5 a 12	Moderado	Pioneira
<i>Spondias mombin</i>	Caja mirim	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Branca	3 a 4 (oval)	6 a 11	Moderado	Pioneira
<i>Spondias venulosa</i>	Caja	Exótica	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	4 x 3	5 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Sterculia striata</i>	Chicha	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Vermelha	6 x 4	4 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca	9 x 2	3 a 5	Lento	Pioneira
<i>Swietenia macrophylla</i>	Mogno	Exótica	Grande	Colunar	Semidecídua/ Decídua	Branca	39 x 12	7 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Tabebuia aurea</i>	Caraíba, Paratudo	Nativa	Grande	Irregular	Decídua	Amarela	22 x 3	3 a 5	Rápido	Secundária
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Ipe branco	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	14 x 2	5 a 10	Rápido	Secundária
<i>Tachigali aurea</i>	Carvoeiro	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarela	4 x 2 x 0,1	4 a 7	Lento	Secundária
<i>Vatairea macrocarpa</i>	Amargoso	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Rosa	3 x 2	2 a 5	Rápido/ Moderado	Secundária
<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta de macaco	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	3 x 1	4 a 6	Rápido	Pioneira

Apêndice B: Espécies indicadas para a arborização de áreas verdes na área urbana de Palmas - TO.

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Acrocomia aculeata</i>	Macaúba	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	5	5 a 8	Lento	Pioneira
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Tamanqueiro	Nativa	Grande	Irregular	Decídua	Esverdeada	-	4	Rápido	Pioneira
<i>Aegiphila lhotskiana</i>	Milho de grilo	Nativa	Médio	Colunar	Decídua	Amarelo esverdeado	3	4	Rápido	Pioneira
<i>Allophylus edulis</i>	Fruto-de-pombo	Nativa	Grande	Globosa	Perene	Branca	-	4 a 7	Lento/Rápido	Pioneira
<i>Aloysia virgata</i>	Cambará-de-lixia	Nativa	Pequeno	Globosa	Decídua	Branca	-	4	Rápido	Pioneira
<i>Anacardium microcarpum</i>	Cajuí	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Vermelha	4	6	Lento	Pioneira
<i>Anacardium occidentale</i>	Caju	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Vináceas	16	5 a 8	Lento	Pioneira
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarelo esbranquiçado	21	10 a 18	Moderado/Rápido	Pioneira
<i>Andira cuyabensis</i>	Fruta de morcego	Nativa	Grande	Globosa/ Elíptica vertical	Decídua	Branca	4	5 a 8	Moderado	Secundária
<i>Andira legalis</i>	Fruta de morcego	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca/Rosa	10	5 a 7	Moderado	Secundária
<i>Andira vermifuga</i>	Angelim amargoso	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Decídua	Rosa	5	5 a 7	Lento/Moderado	Pioneira
<i>Annona classiflora</i>	Araticum	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarela	20	2 a 4	Lento	Pioneira
<i>Annona coriacea</i>	Marolo	Nativa	Pequeno	Globosa	Decídua	Amarela	12	3 a 4	Lento	Pioneira
<i>Apeiba tibourbou</i>	Escova de macaco	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela	7	8 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	Guatambu do Cerrado	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	15 x 10 x 2	6	Lento	-
<i>Attalea phalerata</i>	Palmeira bacuri	Nativa	Médio	Pendente	Semidecídua	Roxa	4 x 7	-	Lento/Moderado	Pioneira
<i>Attalea speciosa</i>	Babacu	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	-	6 x 12	-	Rápido	Pioneira
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanha do Pará	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Amarela	12 x 13	20	Rápido/moderado/Lento	Secundária
<i>Bixa orellana</i>	Urucum	Nativa	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Rosa	3 x 4	4	Rápido	Pioneira
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira do cerrado	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Roxo	7 x 0,2	5 a 8	Lento	Pioneira
<i>Buchenavia tomentosa</i>	Mirindiba	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	3 x 4	4 a 7	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Byrsonima basiloba</i>	Murici do campo	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarelo	3 x 3	5	Lento	Secundária

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	Murici ferrugem	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarela	1,5 x 1,5	4 a 6	Lento/Moderado	Pioneira
<i>Byrsonima sericea</i>	Murici de folha lisa	Nativa	Grande	Flamboyante	Semidecídua	Amarela	1 x 1	-	Moderado	-
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	Murizão	Nativa	Pequeno	Flamboyante	Semidecídua	Amarela/Vermelha	3 x 2	5	Lento	Pioneira
<i>Cariniana rubra</i>	Cachimbo de macaco	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Vermelho	5 x 9	-	Rápido/Moderado	Climax
<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequi	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarelo claro	9 x 10	10	Lento	Pioneira/Secundária
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embauba	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Cinza	14 x 1	6	Rápido	Pioneira
<i>Cenostigma tocantinum</i>	Pau preto	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Amarela	11 x 0,5	-	Rápido	Secundária
<i>Connarus suberosus</i>	Araruta	Nativa	Médio	Colunar	Decídua	Amarela	2 x 3	3	Lento	Secundária
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	2 x 3	-	Lento	Primária/Secundária
<i>Croton urucurana</i>	Sangra d'água	Nativa	Grande	Flamboyante	Decídua	Branco-esverdeada	0,5 x 0,5	-	Rápido	Pioneira
<i>Curatella americana</i>	Lixeira	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branco-amarelada	2 (Redonda)	7	Lento	-
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacaranda do cerrado	Nativa	Grande	Colunar	Semidecídua	Roxas	1 x 0,2	-	Lento	-
<i>Davilla elliptica</i>	Lixeirinha	Nativa	Pequeno	-	Decídua	Amarela	1 x 1	2	Lento	Pioneira
<i>Didymopanax morototoni</i>	Mandioqueiro	Nativa	Grande	Umbeliforme	-	Bege	0,5 x 0,5	10 a 12	Rápido	Pioneira/Secundária/Climax
<i>Dimorphandra mollis</i>	Falso barbatimão	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Bege	14 x 3 x 0,3	6	Moderado	Pioneira
<i>Diopyros brasiliensis</i>	Caqui da mata	Nativa	Médio	Colunar	Semidecídua	Verde	7 x 7	6	Lento/Moderado	Secundária
<i>Diospyros hispida</i>	Caqui do cerrado	Nativa	Pequeno	Globosa	Decídua	Verde	6 x 6	4	Lento	Secundária
<i>Dipteryx alata</i>	Baru	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	7 x 4 x 1	8 a 10	Lento/Moderado	Secundária
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	6 x 6 x 1	15 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Enterolobium gummiterum</i>	Orelha de negro	Nativa	Pequeno	Globosa	Decídua	Branca	7 x 4 x 1	4 a 6	Moderado	Climax
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Fava de rosca, Timborana	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	7 x 7 x 1	8 a 10	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Eriotheca gracilipes</i>	Paineira lisa	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	5 x 6	6 a 10	Lento	Secundária

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Eriotheca pubescens</i>	Paineira peluda	Nativa	Grande	Irregular	Decídua	Branca	6 x 10	5 a 8	Lento	Secundária
<i>Erythroxylum suberosum</i>	Cabelo de negro	Nativa	Médio	Irregular	Decídua	Branca	1 x 1	3	Lento/ Moderado	Pioneira
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	Nativa	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Branca	3 x 3	6	Moderado	Secundária
<i>Euterpe oleracea</i>	Acai	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarelada	1 x 1	2	Lento	Pioneira
<i>Ferdinandusa elliptica</i>	Brinco d'água	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarela/Rosa	1 x 1	-	Lento/ Moderado	Pioneira
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela	8 x 8		Rápido	Pioneira
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba, Pau pólvora	Nativa	Grande	Colunar	Semidecídua	Amarela	2 x 2	4 a 8	Rápido	Pioneira
<i>Hancornia speciosa</i>	Mangaba	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	4 x 4	3 a 5	Lento	Pioneira
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Pau d'arco	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarela	17 x 2	6	Moderado	Secundária
<i>Himatanthus obovatus</i>	Lirio do campo	Nativa	Pequeno	Colunar	Decídua	Branca	20 x 2	2 a 4	Lento	Pioneira
<i>Hirtella ciliata</i>	Pau pombo	Nativa	Médio	Colunar	Semidecídua	Amarela	0,5 x 0,5	6	Lento	Secundária
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá da mata	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	13 x 5	-	Lento	Secundária/ Climax
<i>Hymenaea maritima</i>	Jatobá da mata	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	13 x 5	-	Lento	Secundária
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá do cerrado	Nativa	Médio	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	15 x 6	4 a 6	Rápido/ Moderado	Pioneira
<i>Inga capitata</i>	Inga ferro	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	10 x 2 x 1	-	Rápido	Pioneira/ Secundária
<i>Inga edulis</i>	Inga de metro	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Branca	80 x 2	-	Rápido	Secundária
<i>Inga laurina</i>	Inga branco	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	7 x 2,5	-	Rápido/ Moderado	Pioneira
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Folha Santa	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca/ Amarela	14	3 a 5	Lento	Secundária
<i>Kielmeyera lathrophyton</i>	Pau santo	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	18	3 a 5	Lento	Secundária
<i>Kielmeyera sp.</i>	Nao definido	Nativa	Médio	Irregular	-	-	-	-	Lento	Secundária
<i>Luehea paniculata</i>	Acoita cavalo	Nativa	Grande	Colunar	Decídua	Branca	1,5 x 1,5	-	Rápido	Pioneira
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo de pito	Nativa	Médio	Globosa	Decídua/ Semidecídua	Marrom	1,5 x 1,5	3 a 5	Lento/ Moderado	Pioneira

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacaranda bico de pato	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	7 x 1,5 x 0,2	3 a 5	Moderado	Pioneira
<i>Magonia pubescens</i>	Tingui do cerrado	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Esverdeada	12 x 12	3 a 5	Moderado	Pioneira
<i>Miconia albicans</i>	Pixirica	Nativa	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Branca	1 x 1	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Mouriri pusa</i>	Puca	Nativa	Médio	Colunar	Decídua	Branca	3 x 3	4 a 6	Lento	Pioneira
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira do sertão	Nativa	Grande	Flabeliforme	Decídua	-	0,2 x 0,2	5 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Myrcia fallax</i>	Guaramirim	Nativa	Médio	Elíptica vertical	semidecídua	-	1 x 1	4 a 6	Moderado/Lento	Pioneira
<i>Orbignya speciosa</i>	Babaçu	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	-	12 x 10	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Pachira aquatica</i>	Cacau selvagem	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela/Vermelha	14 x 7	4 a 7	Rápido	Pioneira
<i>Parkia platycephala</i>	Fava de bolotas	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Vermelha	10 a 22	12 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Physocalymma scaberrimum</i>	Cega machado	Nativa	Médio	Colunar/ Piramidal	Decídua	Lilás	1 x 1	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Coração de negro	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Decídua	Branca	0,2 x 0,2	2 a 4	Moderado	Pioneira
<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca	16 x 2	5 a 10	Lento	Pioneira
<i>Pouteria ramiflora</i>	Abiu	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	7 x 3	3 a 6	Moderado	Secundária
<i>Pouteria torta</i>	Curiola, Abiu	Nativa	Médio	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	6 x 6	3 a 6	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Psidium myrsinites</i>	Araca	Nativa	Médio	Colunar	Decídua	Branca	2 x 2	2 a 5	Rápido/Moderado	Pioneira
<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira lisa	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Rosa/Lilás	3 x 4 x 0,2	5 a 10	Lento	Pioneira
<i>Pterodon polygaliflorus</i>	Sucupira branca	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Rosa/Lilás	3 x 6 x 0,2	5 a 10	Lento/Rápido	Pioneira
<i>Qualea grandiflora</i>	Pau terra da folha grande	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarela	10 x 4	3 a 5	Lento	Pioneira
<i>Qualea parviflora</i>	Pau terra da folha miuda	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Rosa/Lilás	4 x 3	4 a 7	Lento	Pioneira
<i>Rollinia mucosa</i>	Fruta do conde	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarela	10 x 20	5 a 10	Rápido	Secundária
<i>Salvertia convallariodora</i>	Chapeu de couro	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	6 x 2	3 a 7	Lento	Pioneira
<i>Sapindus saponaria</i>	Sabaozinho	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	2 x 2	4 a 8	Moderado	Pioneira

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira vermelha	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	0,2 x 0,2	4 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Simarouba versicolor</i>	Mata menino	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	2,5 x 2,5	5 a 12	Moderado	Pioneira
<i>Solanum lycocarpum</i>	Lobeira	Nativa	Pequeno	Globosa	Decídua	Roxa	15 x 15	2 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Spondias mombin</i>	Caja mirim	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Branca	3 a 4 (oval)	6 a 11	Moderado	Pioneira
<i>Sterculia striata</i>	Chichá	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Vermelha	6 x 4	4 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimao	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca	9 x 2	3 a 5	Lento	Pioneira
<i>Syagrus oleracea</i>	Gueroba	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	3 x 2	2 a 4	Rápido	Pioneira
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jeriva	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	3 x 2	2 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Tabebuia aurea</i>	Caraíba, Paratudo	Nativa	Grande	Irregular	Decídua	Amarela	22 x 3	3 a 5	Rápido	Secundária
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Ipê branco	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	14 x 2	5 a 10	Rápido	Secundária
<i>Tachigali aurea</i>	Carvoeiro	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarela	4 x 2 x 0,1	4 a 7	Lento	Secundária
<i>Tachigali rubiginosa</i>	Cachamorra	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarela	4 x 2 x 0,1	5 a 8	Rápido	Pioneira
<i>Tocoyena formosa</i>	Figo de cavalo	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca/Amarela	4 x 2	2 a 4	Rápido	Secundária
<i>Vatairea macrocarpa</i>	Amargoso	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Rosa	3 x 2	2 a 5	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Vochysia sp.</i>	Cambara	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Semidecídua	Amarela	4 x 2	3 a 6	Moderado	Pioneira
<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta de macaco	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	3 x 1	4 a 6	Rápido	Pioneira

Apêndice C: Espécies indicadas para a arborização dos canteiros centrais na área urbana de Palmas - TO.

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Acrocomia aculeata</i>	Macaúba	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	5 a 8	Lento	Pioneira
<i>Albizia lebbeck</i>	Língua de sogra	EB	Médio	Globosa	Decídua	Branco-esverdeados	6 a 8	Rápido	-
<i>Anacardium microcarpum</i>	Cajuí	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Vermelha	6	Lento	Pioneira
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarelo esbranquiçado	10 a 18	Moderado/Rápido	Pioneira
<i>Apeiba tibourbou</i>	Escova de macaco	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela	8 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Attalea phalerata</i>	Palmeira bacuri	Nativo	Médio	Pendente	Semidecídua	Roxa	-	Lento/Moderado	Pioneira
<i>Attalea speciosa</i>	Babacu	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	-	-	Rápido	Pioneira
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira do cerrado	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Roxo	5 a 8	Lento	Pioneira
<i>Byrsonima basiloba</i>	Murici do campo	Nativo	Médio	Globosa	Decídua	Amarelo	5	Lento	Secundária
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	Murici ferrugem	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarela	4 a 6	Lento/Moderado	Pioneira
<i>Byrsonima sericea</i>	Murici de folha lisa	Nativa	Grande	Flambelforme	Semidecídua	Amarela	5 a 8	Moderado	-
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	Muricizão	Nativa	Pequeno	Flambelforme	Semidecídua	Amarela/Vermelha	4 a 6	Lento	Pioneira
<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau Brasil	Exótica	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarela	6	Moderado	Climax
<i>Callistemon viminalis</i>	Escova de garrafa	EB	Pequeno	Pendente	Semidecídua	Vermelho	2 a 4	Rápido	-
<i>Cariniana rubra</i>	Cachimbo de macaco	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Vermelho	-	Rápido/Moderado	Climax
<i>Carpentaria acuminata</i>	Carpentaria	EB	Grande	Palmeira	-	Verde/Branco	2 a 4	Rápido	-
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Nativo	Médio	Globosa	Semidecídua	Cinza	6	Rápido	Pioneira
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Exótica	Grande	Globosa	Decídua	-	5 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Cenostigma tocantinum</i>	Pau preto	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Amarela	-	Rápido	Secundária
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	Exótica	Médio	Candelabro	-	Branca	-	Lento	Pioneira
<i>Clusia hilariana</i>	Clusia	Exótica	Médio	Umbeliforme	Semidecídua	Branca	2 a 5	Rápido/Moderado	Pioneira
<i>Clusia sp.</i>	Clusia	Exótica	Médio	Umbeliforme	Semidecídua	Branca	2 a 5	Rápido/Moderado	Pioneira

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Cocos nucifera</i>	Coco da Bahia	Exótica	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	2 a 5	Lento	Pioneira
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	10 a 15	Lento	Primária/ Secundária
<i>Croton urucurana</i>	Sangra d'água	Nativa	Grande	Flabelforme	Decídua	Branco-esverdeada	-	Rápido	Pioneira
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacaranda do cerrado	Nativa	Grande	Colunar	Semidecídua	Roxas	5 a 10	Lento	-
<i>Davilla elliptica</i>	Lixeirinha	Nativa	Pequeno	Colunar	Decídua	Amarela	2	Lento	Pioneira
<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	EB	Grande	Umbeliforme	Decídua	Vermelha	10	Rápido	-
<i>Didymopanax morototoni</i>	Mandioqueiro	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Bege	10 a 12	Rápido	Pioneira/ Secundária/ Climax
<i>Dimorphandra mollis</i>	Falso barbatimão	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Bege	6	Moderado	Pioneira
<i>Diopyros brasiliensis</i>	Caqui da mata	Nativa	Médio	Colunar	Semidecídua	Verde	6	Lento/ Moderado	Secundária
<i>Dipteryx alata</i>	Baru	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	8 a 10	Lento/ Moderado	Secundária
<i>Elaeis guineensis</i>	Dende	EB	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	-	Moderado	Pioneira
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	Nativo	Grande	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	15 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Fava de rosca, Timborana	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	8 a 10	Rápido/ Moderado	Secundária
<i>Eriotheca gracilipes</i>	Paineira lisa	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	6 a 10	Lento	Secundária
<i>Euterpe oleracea</i>	Açaí	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarelada	2	Lento	Pioneira
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba, Pau pólvora	Nativo	Grande	Colunar	Semidecídua	Amarela	4 a 8	Rápido	Pioneira
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê roxo, Ipê rosa	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Rosa/Roxo	4 a 8	Rápido	Secundária
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Pau d'arco	Nativo	Grande	Globosa	Decídua	Amarela	6	Moderado	Secundária
<i>Hirtella ciliata</i>	Pau pombo	Nativa	Médio	Colunar	Semidecídua	Amarela	6	Lento	Secundária
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá da mata	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	-	Lento	Secundária/ Climax
<i>Hymenaea martiana</i>	Jatobá da mata	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	-	Lento	Secundária
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatoba do cerrado	Nativa	Médio	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	4 a 6	Rápido/ Moderado	Pioneira

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Inga capitata</i>	Inga ferro	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	-	Rápido	Pioneira/ Secundária
<i>Inga edulis</i>	Inga de metro	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Branca	-	Rápido	Secundária
<i>Inga laurina</i>	Inga branco	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	-	Rápido/ Moderado	Pioneira
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Folha santa	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca/ Amarela	3 a 5	Lento	Secundária
<i>Kielmeyera lathrophyton</i>	Pau santo	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	3 a 5	Lento	Secundária
<i>Kielmeyera sp.</i>	Não definido	Nativa	Médio	Irregular	-	-	-	Lento	Secundária
<i>Libidibia ferrea</i>	Pau ferro	Exótica	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Amarela	5 a 10	Rápido/Lento	Pioneira/ Secundária
<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	Exótica	Grande	Globosa	Semidecídua	Creme/Branco	5 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Luehea paniculata</i>	Acoita cavalo	Nativa	Grande	Colunar	Decídua	Branca	-	Rápido	Pioneira
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo de pito	Nativa	Médio	Globosa	Decídua/semi-decídua	Marrom	3 a 5	Lento/ Moderado	Pioneira
<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacaranda bico de pato	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	3 a 5	Moderado	Pioneira
<i>Magonia pubescens</i>	Tingui do cerrado	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Esverdeada	3 a 5	Moderado	Pioneira
<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola	EB	Pequeno	Irregular	Semidecídua	Rosa	1 a 3	Rápido	Pioneira
<i>Miconia albicans</i>	Pixirica	Nativa	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Branca	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Mouriri pusa</i>	Puça	Nativa	Médio	Colunar	Decídua	Branca	4 a 6	Lento	Pioneira
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira do sertão	Nativa	Grande	Flabelforme	Decídua	-	5 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Myrcia fallax</i>	Guaramirim	Nativa	Médio	Elíptica vertical	semidecídua	-	4 a 6	Moderado/ Lento	Pioneira
<i>Onenocarpus bacaba</i>	Bacaba	Exótica	Grande	Pendente	Semidecídua	-	-	Lento/Rápido	Pioneira
<i>Orbignya speciosa</i>	Babaçu	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	-	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Pachira aquatica</i>	Cacau selvagem	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela/ Vermelha	4 a 7	Rápido	Pioneira
<i>Pachira glabra</i>	Castanha da praia	Exótica	Pequeno	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	2 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Parkia platycephala</i>	Fava de bolotas	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Vermelha	12 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Physocalymma scaberrimum</i>	Cega machado	Nativa	Médio	Colunar/ Piramidal	Decídua	Lilás	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Coração de negro	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Decídua	Branças	2 a 4	Moderado	Pioneira
<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca	5 a 10	Lento	Pioneira

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Pouteria ramiflora</i>	Abiu	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	3 a 6	Moderado	Secundária
<i>Pouteria torta</i>	Curatola, Abiu	Nativa	Médio	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	3 a 6	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Psidium myrsinites</i>	Araca	Nativa	Médio	Colunar	Decídua	Branca	2 a 5	Rápido/Moderado	Pioneira
<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira lisa	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Rosa/Lilás	5 a 10	Lento	Pioneira
<i>Pterodon polygaliflorus</i>	Sucupira branca	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Rosa/Lilás	5 a 10	Lento/Rápido	Pioneira
<i>Qualea grandiflora</i>	Pau terra da folha grande	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarela	3 a 5	Lento	Pioneira
<i>Qualea parviflora</i>	Pau terra da folha miuda	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Rosa/Lilás	4 a 7	Lento	Pioneira
<i>Rollinia mucosa</i>	Fruta do conde	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarela	5 a 10	Rápido	Secundária
<i>Salvertia convallariodora</i>	Chapeu de couro	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	3 a 7	Lento	Pioneira
<i>Sapindus saponaria</i>	Sabãozinho	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	4 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Schinus molle</i>	Aroeira salsa	Exótica	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarelada	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira vermelha	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	4 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Simarouba versicolor</i>	Mata menino	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	5 a 12	Moderado	Pioneira
<i>Sterculia striata</i>	Chichá	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Vermelha	4 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca	3 a 5	Lento	Pioneira
<i>Swietenia macrophylla</i>	Mogno	Exótica	Grande	Colunar	Semidecídua/Decídua	Branca	7 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Syagrus oleracea</i>	Gueroba	Nativo	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	2 a 4	Rápido	Pioneira
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jeriva	Nativo	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	2 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Syagrus sp.</i>	Palmeira	Indefinido	Médio	Pendente	Semidecídua	Amarela	2 a 4	Rápido	Pioneira
<i>Tabebuia aurea</i>	Caraíba, Paratudo	Nativa	Grande	Irregular	Decídua	Amarela	3 a 5	Rápido	Secundária
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Ipê branco	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	5 a 10	Rápido	Secundária
<i>Tachigali aurea</i>	Carvoeiro	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarela	4 a 7	Lento	Secundária
<i>Tocoyena formosa</i>	Figo de cavalo	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca/Amarela	2 a 4	Rápido	Secundária
<i>Vatairea macrocarpa</i>	Amargoso	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Rosa	2 a 5	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Vochysia sp.</i>	Cambara	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Semidecídua	Amarela	3 a 6	Moderado	Pioneira
<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta de macaco	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	4 a 6	Rápido	Pioneira

Apêndice D: Espécies indicadas para a arborização das rotatórias na área urbana de Palmas - TO.

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Acrocomia aculeata</i>	Macaúba	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	5 a 8	Lento	Pioneira
<i>Adenanthera pavonina</i>	Olho de pavão	EB	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Amarelo Claro	8	Rápido	Pioneira
<i>Aegiphila lhotskiana</i>	Milho de grilo	Nativa	Médio	Colunar	Decídua	Amarelo esverdeado	4	Rápido	Pioneira
<i>Albizia lebeck</i>	Língua de sogra	EB	Médio	Globosa	Decídua	Branco-esverdeados	6,0 a 8,0	-	-
<i>Allophylus edulis</i>	Fruto-de-pombo	Nativa	Grande	Globosa	Perene	Branca	4,0 a 7,0	Lento/Rápido	Pioneira
<i>Aloysia virgata</i>	Cambará-de-lixia	Nativa	Pequeno	Globosa	Decídua	Branca	4	Rápido	Pioneira
<i>Anacardium microcarpum</i>	Cajuí	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Vermelha	6	Lento	Pioneira
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico vermelho	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarelo esbranquiçado	10 a 18	Moderado/Rápido	Pioneira
<i>Andira cuyabensis</i>	Fruta de morcego	Nativa	Grande	Globosa/Elíptica vertical	Decídua	Branca	8	Moderado	Secundária
<i>Andira vermifuga</i>	Angelim amargoso	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Decídua	Rosa	5 a 7	Lento/Moderado	Pioneira
<i>Annona coriacea</i>	Marolo	Nativa	Pequeno	Globosa	Decídua	Amarela	3 a 4	Lento	Pioneira
<i>Apeiba tiburou</i>	Escova de macaco	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela	8 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Attalea phalerata</i>	Palmeira bacuri	Nativa	Médio	Pendente	Semidecídua	Roxa	-	Lento/Moderado	Pioneira
<i>Attalea speciosa</i>	Babaçu	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	-	-	Rápido	Pioneira
<i>Averrhoa carambola</i>	Carambola	EB	Médio	Elíptica horizontal	Semidecídua	variadas / róseas	4	Rápido	Pioneira
<i>Azadirachta indica</i>	Niim indiano	EB	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca-creme	8 a 12	Rápido	Pioneira
<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambu brasileiro	EB	Grande	-	Semidecídua	verde	-	Rápido	Pioneira
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanheira do Pará	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Amarela	20	Rápido/Moderado/Lento	Secundária
<i>Bixa orellana</i>	Urucum	Nativa	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Rosa	4	Rápido	Pioneira
<i>Bougainvillea glabra</i>	Primavera	Exótica	Grande	Pendente	Semidecídua	rosa	3	Rápido	-
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira do cerrado	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Roxo	5 a 8	Lento	Pioneira

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Buchenavia tomentosa</i>	Mirindiba	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	4 a 7	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Bumchosis armenia</i>	Caferana	EB	Pequeno	Globosa	Decídua	Amarela	2 a 4	Moderado	-
<i>Byrsonima basifolia</i>	Murici do campo	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarelo	5	Lento	Secundária
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	Murici ferrugem	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarela	4 a 6	Lento/Moderado	Pioneira
<i>Byrsonima sericea</i>	Murici de folha lisa	Nativa	Grande	Flamboyante	Semidecídua	Amarela	5 a 8	Moderado	-
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	Muricizão	Nativa	Pequeno	Flamboyante	Semidecídua	Amarela/Vermelha	4 a 6	Lento	Pioneira
<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau Brasil	Exótica	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarela	6	Moderado	Climax
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Sibiruna	Exótica	Grande	Figueira	Semidecídua	Amarela	14	Moderado	-
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Flamboianzinho	EB	Pequeno	Umbeliforme	Semidecídua	Amarela/Vermelha	3	Rápido	-
<i>Calliandra brevipes</i>	Espojinha	Exótica	Pequeno	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca/Rosa	2	Rápido/Moderado	-
<i>Callistemon viminalis</i>	Escova de garrafa	EB	Pequeno	Pendente	Semidecídua	Vermelho	2 a 4	Rápido	-
<i>Cariniana rubra</i>	Cachimbo de macaco	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Vermelho	-	Rápido/Moderado	Climax
<i>Carpentaria acuminata</i>	Carpentaria	EB	Grande	Palmeira	-	Verde/Branco	5	Rápido	-
<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequi	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarelo Claro	10	lento	Pioneira/Secundária
<i>Caryota urens</i>	Palmeira rabo de peixe	EB	Grande	Pendente	-	Verde	3 a 6	Moderado	-
<i>Cassia fistula</i>	Cássia	EB	Grande	Globosa	Decídua	Amarela	5	Rápido	Pioneira
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embauba	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Cinza	6	Rápido	Pioneira
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Exótica	Grande	Globosa	Decídua	-	5 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Cenostigma tocantinum</i>	Pau Preto	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Amarela	-	Rápido	Secundária
<i>Cereus hildmannianus</i>	Tunam, Mandacaru	Exótica	Médio	Candelabro	-	Branca/Rosa	-	Lento	Pioneira
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	Exótica	Médio	Candelabro	-	Branca	-	Lento	Pioneira
<i>Citrus limonea</i>	Limão	EB	Médio	Globosa	Semidecídua	Branco-amarelada	5	Rápido	Pioneira
<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	EB	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Branca	6	Rápido	Pioneira

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Clusia hilariana</i>	Clusia	Exótica	Médio	Umbeliforme	Semidecídua	Branca	2 a 5	Rápido/Moderado	Pioneira
<i>Clusia sp.</i>	Clusia	Exótica	Médio	Umbeliforme	Semidecídua	Branca	2 a 5	Rápido/Moderado	Pioneira
<i>Cocos nucifera</i>	Coco da Bahia	Exótica	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	2 a 5	Lento	Pioneira
<i>Connarus suberosus</i>	Araruta	Nativa	Médio	Colunar	Decídua	Amarela	3	Lento	Secundária
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	10 a 15	Lento	Primária/Secundária
<i>Croton urucurana</i>	Sangra d'água	Nativa	Grande	Flabeliforme	Decídua	Branco-esverdeada	-	Rápido	Pioneira
<i>Cycas circinalis</i>	Cica	EB	Pequeno	-	Semidecídua	Marrom	3	Lento	-
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacaranda do cerrado	Nativa	Grande	Colunar	Semidecídua	Roxas	5 a 10	Lento	-
<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	EB	Grande	Umbeliforme	Decídua	Vermelha	10	Rápido	-
<i>Didymopanax morototoni</i>	Mandioqueiro	Nativa	Grande	Umbeliforme	semidecídua	Bege	10 a 12	Rápido	Pioneira/Secundária/Climax
<i>Dillenia indica</i>	Dillenia, Fruta do dinheiro	EB	Médio	Globosa	Decídua	Branca	4 a 6	-	-
<i>Dimorphandra mollis</i>	Falso barbatimão	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Bege	6	Moderado	Pioneira
<i>Diopyros brasiliensis</i>	Caqui da mata	Nativa	Médio	Colunar	Semidecídua	Verde	6	Lento/Moderado	Secundária
<i>Diospyros hispida</i>	Caqui do cerrado	Nativa	Pequeno	Globosa	Decídua	Verde	4	Lento	Secundária
<i>Dipteryx alata</i>	Baru	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	8 a 10	Lento/Moderado	Secundária
<i>Dyopsis decaryi</i>	Palmeira triangular	EB	Médio	Pendente	-	Amarela	3	Lento	-
<i>Dyopsis lutescens</i>	Areca Bambu	EB	Pequeno	Pendente	-	Amarela	1,5	Rápido	-
<i>Dyopsis madagascariensis</i>	Areca locuba	EB	Médio	Pendente	-	Amarela	3	Rápido	-
<i>Elaeis guineensis</i>	Dende	EB	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	-	Moderado	Pioneira
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	15 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Enterolobium gummiferum</i>	Orelha de negro	Nativa	Pequeno	Globosa	Decídua	Branca	4 a 6	Moderado	Climax
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Fava de rosca, Timborana	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	8 a 10	Rápido/Moderado	Secundária

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Eriotheca gracilipes</i>	Paineira lisa	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	6 a 10	Lento	Secundária
<i>Eriotheca pubescens</i>	Paineira peluda	Nativa	Grande	Irregular	Decídua	Branca	5 a 8	Lento	Secundária
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	Nativa	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Branca	6	Moderado	Secundária
<i>Euterpe oleracea</i>	Acai	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarelada	2	Lento	Pioneira
<i>Ferdinandusa elliptica</i>	Brinco d'água	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarela/Rosa	-	Lento/Moderado	Pioneira
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela	-	Rápido	Pioneira
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba, Pau pólvora	Nativa	Grande	Colunar	Semidecídua	Amarela	4 a 8	Rápido	Pioneira
<i>Hancornia speciosa</i>	Mangaba	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	3 a 5	Lento	Pioneira
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê roxo, Ipê rosa	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Rosa/Roxo	4 a 8	Rápido	Secundária
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Pau d'arco	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarela	6	Moderado	Secundária
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Hibisco	EB	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Amarela/ Branca/Rosa/ Vermelha...	2,5	Rápido	-
<i>Himatanthus obovatus</i>	Lírio do campo	Nativa	Pequeno	Colunar	Decídua	Branca	2 a 4	Lento	Pioneira
<i>Hirtella ciliata</i>	Pau pombo	Nativa	Médio	Colunar	Semidecídua	Amarela	6	Lento	Secundária
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá da mata	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	-	Lento	Secundária/ Climax
<i>Hymenaea martiana</i>	Jatobá da mata	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	-	Lento	Secundária
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá do cerrado	Nativa	Médio	Elíptica horizontal	Decídua	Branca	4 a 6	Rápido/Moderado	Pioneira
<i>Inga capitata</i>	Inga ferro	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	-	Rápido	Pioneira/ Secundária
<i>Inga edulis</i>	Inga de metro	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Branca	-	Rápido	Secundária
<i>Inga laurina</i>	Inga branco	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	-	Rápido/Moderado	Pioneira
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Folha santa	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca/ Amarela	3 a 5	Lento	Secundária
<i>Kielmeyera lathrophyton</i>	Pau santo	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	3 a 5	Lento	Secundária
<i>Kielmeyera sp.</i>	Não definido	Nativa	Médio	Irregular	-	-	-	Lento	Secundária

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Lagerstroemia indica</i>	Extremosa	EB	Pequeno	Globosa	Decídua	Rosa	2 a 3	Rápido	-
<i>Libidibia ferrea</i>	Pau ferro	Exótica	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Amarela	5 a 10	Rápido/Lento	Pioneira/ Secundária
<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	Exótica	Grande	Globosa	Semidecídua	Creme/Branco	5 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Lophantera lactescens</i>	Lanterneiro	Exótica	Grande	Colunar	semidecídua	Amarela	2 a 4	Moderado	-
<i>Luehea paniculata</i>	Açoita cavalo	Nativa	Grande	Colunar	Decídua	Branca		Rápido	Pioneira
<i>Mabea fistulifera</i>	Canudo de pito	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua/ Decídua	Marrom	3 a 5	Lento/ Moderado	Pioneira
<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacaranda bico de pato	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	3 a 5	Moderado	Pioneira
<i>Magonia pubescens</i>	Tingui do cerrado	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Esverdeada	3 a 5	Moderado	Pioneira
<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola	EB	Pequeno	Irregular	Semidecídua	Rosa	1 a 3	Rápido	Pioneira
<i>Mangifera indica</i>	Manga	EB	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela	8 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Miconia albicans</i>	Pixirica	Nativa	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Branca	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Sansão do campo	Nativa	Médio	Irregular	Decídua	Branca	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Moringa oleifera</i>	Moringa	EB	Médio	Elíptica vertical	Decídua	Branca	4 a 5	Moderado	-
<i>Mouriri pusa</i>	Puça	Nativa	Médio	Colunar	Decídua	Branca	4 a 6	Lento	Pioneira
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira do sertão	Nativa	Grande	Flabeliforme	Decídua	-	5 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Myrcia fallax</i>	Guaramirim	Nativa	Médio	Elíptica vertical	semidecídua	-	4 a 6	Moderado/ Lento	Pioneira
<i>Onenocarpus bacaba</i>	Bacaba	Exótica	Grande	Pendente	Semidecídua		-	Lento/Rápido	Pioneira
<i>Orbignya speciosa</i>	Babaçu	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	-	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Pachira aquatica</i>	Cacau selvagem	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela/ Vermelha	4 a 7	Rápido	Pioneira
<i>Pachira glabra</i>	Castanha da praia	Exótica	Pequeno	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	2 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Parkia platycephala</i>	Fava de bolotas	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Vermelha	12 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Physocalymma scaberrimum</i>	Cega machado	Nativa	Médio	Colunar/ Piramidal	Decídua	Lilás	3 a 5	Rápido	Pioneira

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Coração de negro	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Decídua	Branca	2 a 4	Moderado	Pioneira
<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca	5 a 10	Lento	Pioneira
<i>Pouteria ramiflora</i>	Abiu	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	3 a 6	Moderado	Secundária
<i>Pouteria torta</i>	Curioia, Abiu	Nativa	Médio	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	3 a 6	Rápido/Moderado	Secundária
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	Exótica	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Branca	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Psidium myrsinites</i>	Araça	Nativa	Médio	Colunar	Decídua	Branca	2 a 5	Rápido/Moderado	Pioneira
<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira lisa	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Rosa/Lilás	5 a 10	Lento	Pioneira
<i>Pterodon polygaliflorus</i>	Sucupira branca	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Rosa/Lilás	5 a 10	Lento/Rápido	Pioneira
<i>Qualea grandiflora</i>	Pau terra da folha grande	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarela	3 a 5	Lento	Pioneira
<i>Qualea parviflora</i>	Pau terra da folha miúda	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Rosa/Lilás	4 a 7	Lento	Pioneira
<i>Rollinia mucosa</i>	Fruta do conde	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarela	5 a 10	Rápido	Secundária
<i>Salveria convallariodora</i>	Chapéu de couro	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	3 a 7	Lento	Pioneira
<i>Sapindus saponaria</i>	Sabãozinho	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	4 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Schinus molle</i>	Aroeira salsa	Exótica	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarelada	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira vermelha	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	4 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu	Exótica	Grande	Elíptica horizontal	Decídua	Amarela	12 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Simarouba versicolor</i>	Mata menino	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	5 a 12	Moderado	Pioneira
<i>Solanum lycocarpum</i>	Lobeira	Nativa	Pequeno	Globosa	Decídua	Roxa	2 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Spondias cytherea</i>	Cajá manga	EB	Grande	Colunar	Decídua	Branca	4 a 8	Rápido	Pioneira
<i>Spondias mombin</i>	Cajá mirim	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Branca	6 a 11	Moderado	Pioneira
<i>Spondias venulosa</i>	Cajá	Exótica	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	5 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Sterculia striata</i>	Chicha	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Vermelha	4 a 8	Moderado	Pioneira

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvi- mento	Categoria Sucessional
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca	3 a 5	Lento	Pioneira
<i>Swietenia macrophylla</i>	Mogno	Exótica	Grande	Colunar	Semidecídua/ Decídua	Branca	7 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Syagrus oleracea</i>	Gueroba	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	2 a 4	Rápido	Pioneira
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá	Nativa	Grande	Pendente	Semidecídua	Amarela	2 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Syagrus</i> sp.	Não definido	Indefini- do	Médio	Pendente	Semidecídua	Amarela	2 a 4	Rápido	Pioneira
<i>Tabebuia aurea</i>	Caraíba, Paratudo	Nativa	Grande	Irregular	Decídua	Amarela	3 a 5	Rápido	Secundária
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Ipê branco	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	5 a 10	Rápido	Secundária
<i>Tachigali aurea</i>	Carvoeiro	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarela	4 a 7	Lento	Secundária
<i>Tachigali rubiginosa</i>	Cachamorra	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarela	5 a 8	Rápido	Pioneira
<i>Tocoyena formosa</i>	Figo de cavalo	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca/ Amarela	2 a 4	Rápido	Secundária
<i>Vatairea macrocarpa</i>	Amargoso	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Rosa	2 a 5	Rápido/ Moderado	Secundária
<i>Vochysia</i> sp.	Cambara	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Semidecídua	Amarela	3 a 6	Moderado	Pioneira
<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta de macaco	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	4 a 6	Rápido	Pioneira

Apêndice E: Espécies indicadas para a arborização de estacionamentos na área urbana de Palmas - TO.

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (Cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Adenanthura pavonina</i>	Olho de pavão	EB	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Amarelo claro	1	8	Rápido	Pioneira
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	Nativa	Grande	Globosa	Decidua	Amarelo esbranquiçado	21x2x0,2	10 a 18	Moderado/Rápido	Pioneira
<i>Apeiba tibourbou</i>	Escova de macaco	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Amarela	7x3	8 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca	Exótica	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	11x2x0,2	4	Moderado	Pioneira/ Secundária
<i>Bauhinia purpurea</i>	Pata de vaca roxa	EB	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Roxa	11x2x0,2	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Bauhinia variegata</i>	Pata de vaca	EB	Médio	Globosa/ Elíptica vertical	Semidecídua	Rosa	11x2x0,2	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Byrsonima sericea</i>	Murici de folha lisa	Nativa	Grande	Flamboyante	Semidecídua	Amarela	1x1	-	Moderado	-
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	Exótica	Grande	Globosa	Decidua	-	7x5	5 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Cenostigma tocantinum</i>	Pau preto	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Amarela	11x0,5	-	Rápido	Secundária
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Pau d'óleo	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	2x3	10 a 15	Lento	Pioneira/ Secundária
<i>Eriotheca gracilipes</i>	Paineira lisa	Nativa	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	5x6	6 a 10	Lento	Secundária
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba, Pau pólvora	Nativa	Grande	Colunar	Semidecídua	Amarela	2x2	4 a 8	Rápido	Pioneira
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê roxo, Ipê rosa	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decidua	Rosa/Roxo	25x2	4 a 8	Rápido	Secundária
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Pau d'arco	Nativa	Grande	Globosa	Decidua	Amarela	17x2	6	Moderado	Secundária
<i>Hirtella ciliata</i>	Pau pombo	Nativa	Médio	Colunar	Semidecídua	Amarela	0,5x0,5	6	Lento	Secundária
<i>Inga capitata</i>	Ingá ferro	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	10x2x1	-	Rápido	Pioneira/ Secundária
<i>Inga laurina</i>	Ingá branco	Nativa	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca	7x2,5	-	Rápido/ Moderado	Pioneira
<i>Libidibia ferrea</i>	Pau ferro	Exótica	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Amarela	8x2x1	5 a 10	Rápido/Lento	Pioneira/ Secundária
<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	Exótica	Grande	Globosa	Semidecídua	Crema/Branco	7x3	5 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Myrcia fallax</i>	Guaramirim	Nativa	Médio	Elíptica vertical	semidecídua	-	1x1	4 a 6	Moderado/ Lento	Pioneira

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro da Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional
<i>Parkia platycephala</i>	Fava de bolotas	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Vermelha	10 a 22	12 a 20	Rápido	Pioneira
<i>Physocalymma scaberrimum</i>	Cega machado	Nativa	Médio	Colunar/ Pirramidal	Decídua	Lilás	1 x 1	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca	16 x 2	5 a 10	Lento	Pioneira
<i>Pouteria ramiflora</i>	Abiu	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	7 x 3	3 a 6	Moderado	Secundária
<i>Pouteria torta</i>	Curiola, Abiu	Nativa	Médio	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	6 x 6	3 a 6	Rápido/ Moderado	Secundária
<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira lisa	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Rosa/Lilás	3 x 4 x 0,2	5 a 10	Lento	Pioneira
<i>Pterodon polygaliflorus</i>	Sucupira branca	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Rosa/Lilás	3 x 6 x 0,2	5 a 10	Lento/Rápido	Pioneira
<i>Qualea grandiflora</i>	Pau terra da folha grande	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarela	10 x 4	3 a 5	Lento	Pioneira
<i>Qualea parviflora</i>	Pau terra da folha miúda	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Rosa/Lilás	4 x 3	4 a 7	Lento	Pioneira
<i>Salvertia convallariodora</i>	Chapéu de couro	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	6 x 2	3 a 7	Lento	Pioneira
<i>Sapindus saponaria</i>	Sabãozinho	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	2 x 2	4 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Schinus molle</i>	Aroeira salsa	Exótica	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarelada	0,3 x 0,3	3 a 5	Rápido	Pioneira
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira vermelha	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	0,2 x 0,2	4 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Simarouba versicolor</i>	Mata menino	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	2,5 x 2,5	5 a 12	Moderado	Pioneira
<i>Sterculia striata</i>	Chichá	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Vermelha	6 x 4	4 a 8	Moderado	Pioneira
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca	9 x 2	3 a 5	Lento	Pioneira
<i>Swietenia macrophylla</i>	Mogno	Exótica	Grande	Colunar	Semidecídua/ Decídua	Branca	39 x 12	7 a 10	Rápido	Pioneira
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Ipê branco	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	14 x 2	5 a 10	Rápido	Secundária
<i>Tachigali aurea</i>	Carvoeiro	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarela	4 x 2 x 0,1	4 a 7	Lento	Secundária
<i>Vochysia sp.</i>	Cambara	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Semidecídua	Amarela	4 x 2	3 a 6	Moderado	Pioneira
<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta de macaco	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	3 x 1	4 a 6	Rápido	Pioneira

Apêndice F: Espécies de pequeno, médio e grande porte indicadas para a arborização de calçadas na área urbana de Palmas - TO.

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro de Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional	Rede		Sem fiação	Largura da Calçada (m)		
											Compacta	Convencional		2,4 a 3,0	3,0 a 4,0	> 4,0
<i>Acosmium dasycarpum</i>	Amargosinha	Nativa	Pequeno	Coluna	Decídua	Branca/Creme	1 x 1	-	Moderado	Secundária	x	x	x	x	x	x
<i>Anacardium occidentale</i>	Caju	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Vináceas	16	5 a 8	Lento	Pioneira	x	-	x	-	x	x
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Amarelo esbranquiçado	21	10 a 18	Moderado/Rápido	Pioneira	-	-	x	-	-	x
<i>Andira legalis</i>	Fruta de morcego	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca/Rosa	10	-	Moderado	Secundária	x	-	x	-	-	x
<i>Azadirachta indica</i>	Nim indiano	EB	Grande	Globosa	Semidecídua	Branca/Creme	1,5	8 a 12	Rápido	Pioneira	-	-	x	-	x	x
<i>Bauhinia forficata</i>	Pata de vaca	Exótica	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	20 x 2 x 0,3	4	Moderado	Pioneira/Secundária	x	-	x	x	x	x
<i>Bauhinia purpurea</i>	Pata de vaca roxa	EB	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Roxa	11 x 2	3 a 5	Rápido	-	x	x	x	x	x	x
<i>Bauhinia variegata</i>	Pata de vaca	EB	Médio	Globosa/Eliptica vertical	Semidecídua	Rosa	20 x 2 x 0,3	3 a 5	Rápido	-	x	-	x	x	x	x
<i>Bixa orellana</i>	Urucum	Nativa	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Rosa	3 x 4	2 a 5	Rápido	Pioneira	x	x	x	x	x	x
<i>Bowdichia virgiloides</i>	Sucupira do cerrado	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Roxo	7x0,2	5 a 8	Lento	Pioneira	-	-	x	-	x	x
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	Murici ferrugem	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarela	1,5x1,5	4 a 6	Lento/Moderado	Pioneira	x	-	x	x	x	x
<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau Brasil	Exótica	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarela	8	6	Moderado	Climax	x	-	x	-	x	x
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	Sibipiruna	Exótica	Grande	Figueira	Semidecídua	Amarela	8	14	Moderado	-	-	-	x	-	x	x
<i>Callistemon viminalis</i>	Escova de garrafa	EB	Pequeno	Pendente	Semidecídua	Vermelho	1 x 1	2 a 4	Rápido	-	x	x	x	x	x	x
<i>Cassia fistula</i>	Cassia	EB	Grande	Globosa	Decídua	Amarela	20 X 3	5	Rápido	Pioneira	-	-	x	-	x	x
<i>Cenostigma tocantinum</i>	Pau preto	Nativa	Grande	Umbeliforme	Semidecídua	Amarela	11 x 0,5	-	Rápido	Secundária	-	-	x	-	x	x
<i>Croton urucurana</i>	Sangra d'água	Nativa	Grande	Flabelforme	Decídua	Branco-esverdeada	0,5 x ,05	-	Rápido	Pioneira	-	-	x	-	x	x
<i>Dimorphandra mollis</i>	Falso barbatimão	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Bege	14 x 3 x 0,3	6	Moderado	Pioneira	x	-	x	x	x	x
<i>Dombeya wallichii</i>	Astrapéia	EB	Pequeno	Globosa	Perene	Rosa	1 x 1	2 a 5	Rápido	Pioneira	x	x	x	x	x	x
<i>Enterolobium gummiiferum</i>	Orelha de negro	Nativa	Pequeno	Globosa	Decídua	Branca	7 x 4 x 1	4 a 6	Moderado	Climax	x	x	x	x	x	x

Nome Científico	Nome Popular	Origem	Porte	Forma Copa	Folhagem	Cor da Flor	Tamanho Fruto (cm)	Diâmetro de Copa (m)	Desenvolvimento	Categoria Sucessional	Rede		Sem fiação	Largura da Calçada (m)		
											Compacta	Convencional		2,4 a 3,0	3,0 a 4,0	> 4,0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba, Pau pólvora	Nativo	Grande	Colunar	Semidecídua	Amarela	2 x 2	4 a 8	Rápido	Pioneira	-	-	X	-	X	X
<i>Hancornia speciosa</i>	Mangaba	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	4 x 4	3 a 5	Lento	Pioneira	X	-	X	X	X	X
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê roxo, Ipê rosa	Nativa	Médio	Elíptica vertical	Decídua	Rosa/Roxo	25 x 2	4 a 8	Rápido	Secundária	-	-	X	-	X	X
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Pau d'arco	Nativo	Grande	Colunar	Decídua	Amarela	17 x 2	6	Moderado	Secundária	-	-	X	-	X	X
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Hibisco	EB	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Amarela/ Branca/Rosa/ Vermelha	-	2 a 4	Rápido	-	X	X	X	X	X	X
<i>Himatanthus obovatus</i>	Lírio do campo	Nativa	Pequeno	Colunar	Decídua	Branca	20 x 2	2 a 4	Lento	Pioneira	X	X	X	X	X	X
<i>Lagerstroemia indica</i>	Extremosa	EB	Pequeno	Globosa	Decídua	Rosa	1 x 1	2 a 3	Rápido	Pioneira	X	X	X	X	X	X
<i>Libidibia ferrea</i>	Pau ferro	Exótica	Grande	Elíptica horizontal	Semidecídua	Amarela	8 x 2 x 1	5 a 10	Rápido/ Lento	Pioneira/ Secundária	-	-	X	-	-	X
<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	Exótica	Grande	Globosa	Semidecídua	Creme/ Branco	7 x 3	5 a 10	Rápido	Pioneira	-	-	X	-	X	X
<i>Miconia albicans</i>	Pixirica	Nativa	Pequeno	Globosa	Semidecídua	Branca	1 x 1	3 a 5	Rápido	Pioneira	X	X	X	X	X	X
<i>Myrcia fallax</i>	Guaramirim	Nativa	Médio	Elíptica vertical	semidecídua	-	1 X 1	4 a 6	Moderado/ Lento	Pioneira	X	-	X	X	X	X
<i>Pachira glabra</i>	Castanha da praia	Exótica	Pequeno	Elíptica vertical	Semidecídua	Branca	13 x 7	2 a 5	Rápido	Pioneira	X	X	X	X	X	X
<i>Physocalymma scaberrimum</i>	Cega machado	Nativa	Médio	Colunar/ Piramidal	Decídua	Lilás	1 x 1	3 a 5	Rápido	Pioneira	X	-	X	X	X	X
<i>Pouteria ramiflora</i>	Abiu	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	7 X 3	3 a 6	Moderado	Secundária	X	-	X	-	X	X
<i>Pouteria torta</i>	Curíola, Abiu	Nativa	Médio	Elíptica horizontal	Semidecídua	Branca	6 x 6	3 a 6	Rápido/ Moderado	Secundária	X	-	X	X	X	X
<i>Pterodon emarginatus</i>	Sucupira lisa	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Decídua	Rosa/Lilás	3 x 4 x 0,2	5 a 10	Lento	Pioneira	-	-	X	-	X	X
<i>Pterodon polygaliflorus</i>	Sucupira branca	Nativa	Grande	Elíptica vertical	Semidecídua	Rosa/Lilás	3 x 6 x 0,2	5 a 10	Lento/ Rápido	Pioneira	-	-	X	-	X	X
<i>Salverbia convallariodora</i>	Chapéu de couro	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	6 x 2	3 a 7	Lento	Pioneira	-	-	X	-	X	X
<i>Schinus molle</i>	Aroeira salsa	Exótica	Médio	Globosa	Semidecídua	Amarelada	0,3 x 0,3	3 a 5	Rápido	Pioneira	X	-	X	X	X	X
<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira vermelha	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	0,2 x 0,2	4 a 10	Rápido	Pioneira	X	-	X	X	X	X
<i>Simarouba versicolor</i>	Mata menino	Nativa	Médio	Globosa	Semidecídua	Branca	2,5 x 2,5	5 a 12	Moderado	Pioneira	X	-	X	-	X	X
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimao	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Branca	9 x 2	5 a 8	Lento	Pioneira	X	-	X	X	X	X
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Ipê branco	Nativa	Grande	Globosa	Decídua	Branca	14 x 2	5 a 10	Rápido	Secundária	-	-	-	-	X	X
<i>Tachigali aurea</i>	Canvoeiro	Nativa	Médio	Globosa	Decídua	Amarela	4 x 2 x 0,1	4 a 7	Lento	Secundária	X	-	-	X	X	X
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	Exótica	Médio	Globosa	Semidecídua	Roxa	1 x 1	4 a 7	Rápido	Primária	X	-	-	X	X	X

