

SEMADES



MANUAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE CAMPO GRANDE



Campo Grande, MS

2025

Prefeita Municipal de Campo Grande

Adriane Lopes

**Secretário Municipal de Meio Ambiente, Gestão Urbana e Desenvolvimento
Econômico, Turístico e Sustentável**

Ademar Silva Júnior

Equipe Técnica - Gerência de Arborização

Adriana Bonamigo Kobayashi Sano

Dayane Zanela Amorim Pirolo

Edivan Melo de Lima

Lisandra Tamiozzo de Oliveira Domingues

Marcel Rodrigo Cavallaro

Orsival Simões Junior

Silvia Rahe Pereira

Equipe Técnica – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul¹

Eliane Guaraldo

Arnildo Pott

Adriana Takahasi

Bruna Gardenal Fina Cicalise

Camila Aoki

Flávio Macedo Alves

Ana Clara Chaves dos Santos Silva

Ana Clara Rodrigues dos Santos

Antonio de Jesus Nazareth Neto

Carolina Zoéga e Souza

Nahome Marques Menezes

Rafael da Silva Souza

¹ Este Manual é um dos produtos do Convênio Prefeitura Municipal de Campo Grande/Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: "Floresta Urbana de Campo Grande: estudos para subsidiar a revisão e monitoramento do Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande MS".



SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	4
LISTA DE TABELAS E QUADROS	6
1. Introdução	8
2. Objetivo	8
3. Implantação da arborização	9
3.1. Distanciamento da arborização em relação aos elementos existentes nas vias públicas	9
3.2. Condições de calçada e indicação de plantio	10
3.3. Características dos plantios	12
3.4. Espécies recomendadas para plantio	19
3.5. Arborização de acompanhamento viário	20
3.6. Arborização em praças e parques	29
3.7. Arborização em canteiros centrais	33
3.8. Arborização privada	30
3.9. Espécies indicadas para PRADA (Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas) em áreas urbanas	32
3.10. Espécies não recomendadas para plantio	36
3.11. Espécies proibidas para plantio	38
4. Manutenção da arborização urbana	40
4.1. Considerações gerais sobre a poda	40
4.2. Principais tipos de podas	45
4.3. Tipos de podas não recomendadas	48
4.4. Recomendações para a poda de árvores em vias e logradouros públicos	48
4.5. Técnicas de cortes	49
4.6. Certo e errado na poda de árvores	52
4.7. Proteção de árvores em canteiros de obras	55
4.8. Proteção de árvores com valor cultural, maduras e imunes ao corte	56
5. Supressão de espécimes arbóreos	58
5.1. Requisitos (situações em que se pode requerer supressão e indicações de supressão)	58
5.2. Procedimentos para solicitação de supressão de árvores	59
6. Legislação	60
7. Transplante de árvores e de palmeiras arborescentes	61
7.1. Método de transplante	62
7.2. Cuidados no pós-transplante	64
8. Referências	64



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Dimensão do espaço-árvore adequado em acordo com o porte das árvores para o município de Campo Grande-MS.

Figura 2. Exemplo de espaço-árvore e sua compatibilização com equipamentos urbanos. Campo Grande-MS.

Figura 3. Muda com raiz enovelada (não recomendado) e não-enovelada (recomendada).

Figura 4. Desenho esquemático do berço de plantio com suas respectivas dimensões.

Figura 5. Desenho esquemático de dimensões recomendadas para o plantio.

Figura 9. Práticas não indicadas: cobertura total do colo sem área para infiltração de água, uso de manilha ou muro.

Figura 10. Análise da situação do espaço de plantio e recomendação de porte das árvores.

Figura 11. Desenho esquemático de praça, mostrando o plantio arbóreo em $\frac{2}{3}$ (dois terços) da área e deixando $\frac{1}{3}$ (um terço) restante para áreas de exposição ao sol.

Figura 12. Desenho esquemático de arborização nos canteiros centrais respeitando o estudo de revisão do PDAU (UFMS LabPa, 2024) e as distâncias mínimas exigidas pela Resolução CONTRAN nº 180, de 26/08/2005.

Figura 13. Desenhos esquemáticos de área permeável em terrenos privados em cada Zona Ambiental (ZA): a) terreno na ZA 1 com 20% de área permeável; b) terreno na ZA 2 e ZA 3 com 25% de área permeável; c) terreno na ZAs 4 e ZA 5 com 30% de área permeável

Figura 14. Leucena (Leucaena leucocephala), espécie exótica invasora, com plantio proibido em Campo Grande, MS.

Figura 15. Murta (Murraya paniculata), espécie com plantio proibido em Campo Grande, MS.

Figura 16. Ramos produzidos a partir das gemas epicórmicas.

Figura 17. Processo de compartimentalização.

Figura 18. Esquema de poda de levantamento.

Figura 19. Esquema de poda de adequação.

Figura 20. Esquema de poda de condução.

Figura 21. Esquema de poda de equilíbrio.

Figura 22. Poda de raízes com provável comprometimento da estabilidade do vegetal.

Figura 23. A poda de palmeiras não é recomendada e as práticas acima são inapropriadas: a) Ponto limite de remoção das frondes vivas de palmeiras, b) prática de poda inaceitável (área clara da



figura) com remoção de frondes vivas abaixo de um ângulo de 45° com plano horizontal.

Figura 24. Esquema de poda de destopo (prática inaceitável).

Figura 25. Poda de destopo em uma figueira (à esquerda) e regeneração da copa de um oiti (à direita) após o destopo, evidenciada pela falta de proporção entre o diâmetro do tronco e altura das árvores.

Figura 26. Poda tipo poodle ou topiaria, prática inaceitável.

Figura 27. Morfologia do galho mostrando as regiões da crista, colar e fossa basal e o corte adequado para poda.

Figura 28. Técnica dos três cortes.

Figura 29. Esquema de corte para redução do comprimento do galho de origem (à esquerda) e corte final para remoção do galho (à direita).

Figura 30. Esquema de corte final para galhos grossos. À esquerda, método incorreto, com um único corte que pode ocasionar graves lesões no tronco. À direita, método correto aplicando a técnica de três cortes.

Figura 31. Esquema mostrando eliminação de galhos mortos, quebrados ou doentes.

Figura 32. Erros e acertos em podas de galhos.

Figura 33. Erros e acertos em podas de galhos e copas de árvores.

Figura 34. Erros e acertos em podas de copas e raízes e espaço-árvore.

Figura 35. Erros e acertos em podas de gramados e plantio de palmeiras.

Figura 36. Transplante de árvores. Medidas de dimensionamento da trincheira e do torrão de acordo com as medidas da árvore a ser transplantada.

Figura 37. Estacas ao redor da árvore transplantada para ajudar no suporte da planta.



LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 - Distâncias mínimas sugeridas entre árvores, equipamentos e mobiliários urbanos

Quadro 2 - Lista de bairros e Zonas Ambientais de Campo Grande. (lei 341, 2018, Anexo 7.1)

Tabela 1. Lista de espécies de pequeno, médio e grande porte indicadas para plantio em área urbana, em Campo Grande, MS.

Tabela 2. Lista de espécies adequadas à arborização de praças e parques.

Tabela 3. Lista aberta de espécies recomendadas para recuperação de APPs degradadas ou alteradas em Campo Grande, MS.

Tabela 4. Espécies não recomendadas para plantio na arborização urbana de Campo Grande, MS.

Tabela 5. Espécies arbóreas proibidas para plantio em Campo Grande.



Apresentação

Campo Grande é apontada como uma das cidades mais arborizadas do país. Este reconhecimento precisa ser acompanhado de planejamento, implantação e monitoramento contínuo da floresta urbana. O **Manual de Arborização Urbana de Campo Grande** busca ser o instrumento de difusão do trabalho de revisão do primeiro Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande, de 2010. Esta revisão considera a arborização uma parte importante da Floresta Urbana que traz benefícios e responsabilidades de toda a coletividade.

O Manual traz informações sobre as normas e recomendações para a implantação e gestão da arborização, incluindo a sua articulação com normas urbanísticas existentes. Apresenta uma lista com espécies recomendadas para plantio na área urbana em função do porte da planta e infraestrutura urbana presente. Há recomendações para o plantio arbóreo de acompanhamento viário, praças, parques, canteiros centrais, áreas privadas e áreas de recuperação ambiental. São indicadas as recomendações técnicas para a poda, supressão e transplante. E, por fim, foi compilada a legislação vigente sobre o assunto.



1. Introdução

As árvores são elementos fundamentais em ambientes urbanos, porque promovem uma série de benefícios ambientais, sociais e econômicos. A arborização urbana contribui para a qualidade espacial e a beleza cênica das ruas, calçadas, praças, parques e jardins; promove regulação do clima, absorção de água da chuva, evitando inundações; sequestra carbono, melhorando a qualidade do ar; reduz poluição sonora; protege o ambiente natural e artificial, reduzindo os prejuízos e manutenções para a gestão municipal; melhora a saúde física e mental dos moradores de uma cidade, entre tantos outros benefícios.

Contudo, as árvores urbanas precisam de cuidados especiais, pois interagem continuamente com pessoas, fauna, veículos, construções, redes aéreas, placas de comunicação e solos compactados. A falta de espaço adequado para o crescimento de suas raízes, a poluição do ar e do solo, o vandalismo e a falta de conscientização da população sobre a sua importância são desafios encontrados pelas árvores no ambiente urbano. Assim, é preciso cuidado na escolha do local de plantio e da espécie, além de gestão e manejo adequados ao longo do tempo.

A arborização urbana deve proporcionar qualidade de vida a todos os cidadãos sem distinção de classes. Para isso, é necessário que as prefeituras tenham um planejamento especial para a arborização urbana. Entre os documentos que norteiam esse planejamento, estão: Plano Diretor de Arborização Urbana (ou Plano Municipal de Arborização Urbana), Normas e regulamentações técnicas que podem se desdobrar em guias, manuais e cartilhas de arborização para consulta de técnicos e sociedade civil.

Campo Grande é uma capital que se destaca pela preocupação com a qualidade de sua arborização. Este zelo foi reconhecido de forma recorrente com o título de *Tree City of the World*, concedido pela Arbor Day Foundation aliada à FAO-ONU a cidades que demonstram um compromisso com as árvores urbanas. Para receber esse selo, as cidades devem atender a cinco critérios: possuir legislação, equipe, orçamento, inventário dedicados à arborização urbana e envolver a comunidade em eventos que celebrem as árvores da sua cidade. O presente Manual de Arborização Urbana, em sua segunda edição, vem fortalecer essas iniciativas, tornando-se um importante instrumento de difusão, orientação e sensibilização sobre a importância das árvores em nossa cidade.

2. Objetivo

O objetivo deste manual é fornecer diretrizes e normas para a implantação e manutenção adequada da arborização no Município de Campo Grande – MS.



3. Implantação da arborização

A implantação da arborização nas cidades é um processo que envolve planejamento, projeto, seleção de espécies adequadas, plantio, manejo e manutenção, de modo a criar espaços verdes que proporcionem benefícios ambientais, sociais e econômicos. O planejamento da arborização urbana deve considerar as características do município, a evolução histórica da arborização, a legislação municipal, as normas e regulamentações técnicas, a lista de espécies arbóreas indicadas para plantio e o manejo em caso de poda ou remoção, além das expectativas da população.

3.1. Distanciamento da arborização em relação aos elementos existentes nas vias públicas

A localização das árvores nas vias públicas é um fator importante a ser analisado, tanto para se evitar danos físicos como conflitos com a infraestrutura urbana, decorrentes de escolha de espécies inadequadas ou plantio incorreto. Assim, o plantio nas calçadas e demais espaços viários deve levar em consideração as dimensões das espécies escolhidas quando adultas, a localização predial e os demais equipamentos e mobiliários urbanos posicionados na faixa de serviço², a fim de atender à largura mínima exigida de 1,50m para a circulação de pedestres na faixa livre³. Além disso, as árvores devem ser posicionadas de forma a permitir ângulos de visão adequados em cruzamentos, não bloquear a iluminação da rua por lâmpadas suspensas e não impactar fios acima ou abaixo do solo.

O quadro a seguir apresenta algumas especificações sobre o assunto:

² Faixa de Serviço: destinada à colocação de objetos, elementos, mobiliário urbano e pequenas construções integrantes da paisagem urbana, de natureza utilitária ou não, devendo ser permeável, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) do que exceder à faixa livre, onde não houver mobiliário urbano ou acessos. Localiza-se entre a guia de calçada (meio-fio) e a Faixa Livre.

³ Faixa Livre: via ou rota destinada exclusivamente à circulação de pedestres executada no eixo da calçada, livre de qualquer obstáculo, mobiliário urbano ou interferências, com inclinação transversal de até 3% (três por cento) a partir da altura que o nível do meio-fio original, contínua entre lotes e com no mínimo 1,50 m de largura, com piso firme, estável e antiderrapante, que garanta contraste com a sinalização tátil.



Quadro 1 - Distâncias mínimas sugeridas entre árvores, equipamentos e mobiliários urbanos

Elementos	Distância mínima de plantio		
	Pequeno porte	Médio porte	Grande porte
Esquina	7 m	7 m	7 m
Meio-fio	0,5 m	0,5 m	0,5 m
Divisa com construção	1 m	1 m	1 m
Postes	6 m	7 m	8 m
Transformadores	8 m	9 m	10 m
Instalações subterrâneas (gás, água, esgoto, etc.)	2 m	2 m	2 m
Mobiliários urbanos (guaritas, lixeiras, ponto de ônibus, quiosques/bancas, telefone)	2 m	2 m	2 m
Galerias	2 m	2 m	2 m
Caixas de inspeção (bueiros, bocas-de-lobo e caixas de passagem)	2 m	2 m	2 m
Placas de sinalização	(*)	(*)	(*)
Entrada de veículos	2 m	2 m	2 m
Entre árvores	5 m	6 m	10 m

(*) não deve obstruir a visão do pedestre ou motorista

3.2. Condições de calçada e indicação de plantio

Espaço-árvore

O conceito de “espaço-árvore” tem sido implementado em várias cidades do Brasil, principalmente nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná. Ele se



refere a um espaço planejado para que as árvores tenham condições adequadas de desenvolvimento, sem prejudicar a acessibilidade e a infraestrutura urbana. Prevê um espaço físico permeável exclusivo e compatível com o crescimento do tronco e raízes, melhorando as condições de infiltração da água da chuva e aeração do solo, possibilitando um desenvolvimento em diâmetro sem comprometer a infraestrutura do calçamento. Assim, cumpre a finalidade de proteger e demarcar a localização destinada às árvores no espaço urbano municipal, contribuindo para o desenvolvimento e fixação da planta e, conseqüentemente, diminuindo os problemas de quedas, doenças e pragas, e possibilitando o aumento da sua vida útil.

Sempre que as características das calçadas permitirem, as áreas de plantio (espaço-árvore) devem ser mantidas permeáveis (não pavimentadas), seja na forma de canteiro, grelhas (no caso de grande fluxo de pedestres) ou piso drenante. As dimensões do espaço-árvore sugeridas são de, no mínimo, 1 m² para árvores de pequeno porte, 2 m² para árvores de médio porte e de 3 m² para árvores de grande porte (Figuras 1 e 2).

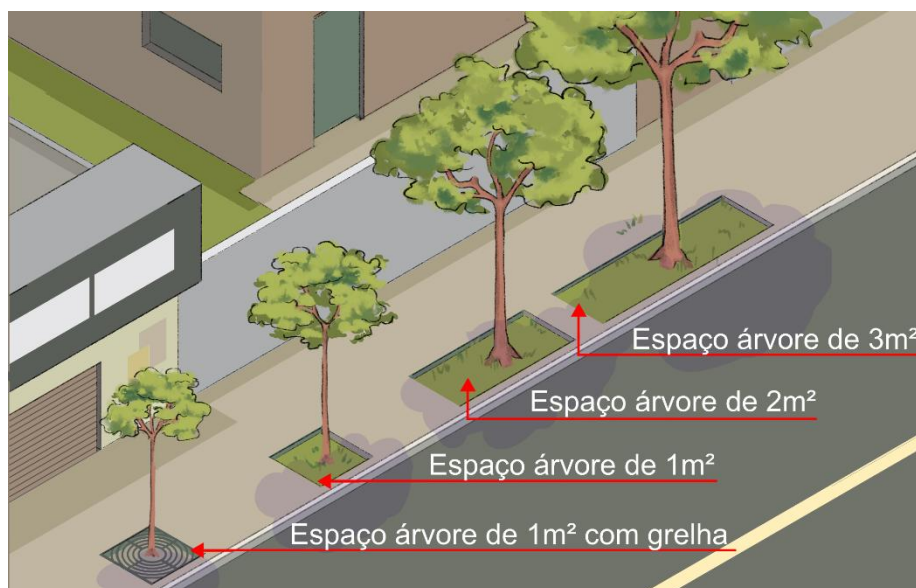


Figura 1. Dimensão do espaço-árvore adequado em acordo com o porte das árvores para o município de Campo Grande-MS.





Figura 2. Exemplo de espaço-árvore e sua compatibilização com equipamentos urbanos. Campo Grande-MS.

Ampliação de faixa livre permeável

Segundo levantamento realizado em 2024, aproximadamente 48% das árvores têm uma faixa livre permeável inferior à recomendada. Quase 18% apresentam o colo pavimentado, esses obstáculos criam calosidades nas raízes e causam lesões na casca da base das árvores, o que reduz a resistência aos ventos, além de propiciar a quebra de calçadas. Nestes casos, a recomendação é que haja remoção do piso, sem danos às raízes da árvore, aumentando a área de infiltração de água e abrindo espaço para o crescimento do tronco das árvores. As dimensões são as supracitadas: no mínimo 1 m² para árvores de pequeno porte, 2 m² para árvores de médio porte e de 3 m² para árvores de grande porte.

3.3. Características dos plantios

O plantio das mudas deve ser realizado de preferência em meses chuvosos, para aumentar a chance de pegamento e diminuir a necessidade de irrigações. Entretanto, é possível realizar o plantio em qualquer momento do ano, desde que seja disponibilizada água suficiente para a planta.

- Mudas

O primeiro passo é escolher mudas de boa qualidade. Para a arborização urbana é recomendado que as mudas tenham um único fuste retilíneo e que a altura da primeira bifurcação (ou dos primeiros galhos) seja acima de 1,80 m, pois essa característica irá ajudar na redução de conflitos com a passagem de pedestres e/ou de veículos, a depender de sua localização. Além disso, reduz a necessidade de futuras podas de condução e manutenção. A muda precisa



também estar vigorosa, sem danos ou defeitos físicos, incluindo suas raízes. Raízes enoveladas podem vir a ser um grande problema futuro, pois a árvore pode perder a estabilidade e tombar.

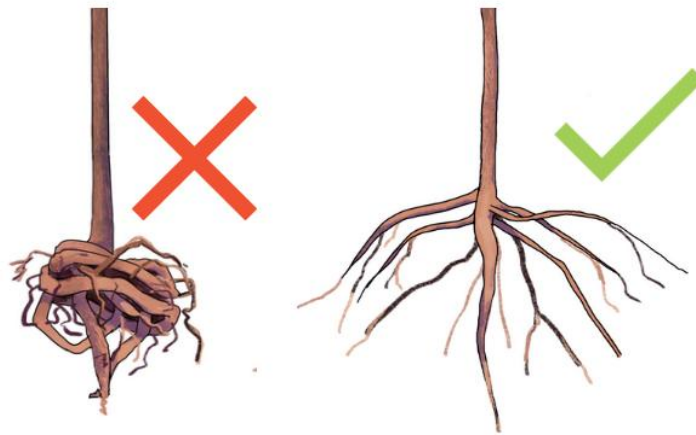


Figura 3. Muda com raiz enovelada (não recomendado) e não-enovelada (recomendada).

- Preparo do berço, adubação de base e plantio

As covas ou berços são onde as mudas serão plantadas. Berços mal-feitos podem trazer problemas no desenvolvimento das raízes, na absorção de água e outros fatores vitais ao sucesso do plantio. Assim, é recomendado que os berços tenham no mínimo as dimensões de 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m (comprimento, largura e profundidade), ou mais, quanto maior for a muda e piores forem as condições do solo.

A adubação de base é feita para que as mudas se desenvolvam mais rapidamente e cresçam nutridas. Assim, recomenda-se o adubo NPK 10:30:30, na quantidade de 100 g por planta. Este adubo deve ser misturado ao solo, sendo utilizado no fundo e nas laterais para o completo preenchimento do berço da árvore. As mudas não poderão encostar diretamente no adubo, então depois do adubo, é necessário colocar 10 cm de solo para depois realizar o plantio. Os adubos orgânicos também são bem-vindos, tais como esterco de galinha, esterco bovino curtido e seco, composto orgânico industrializado, insumo de compostagem, entre outros.



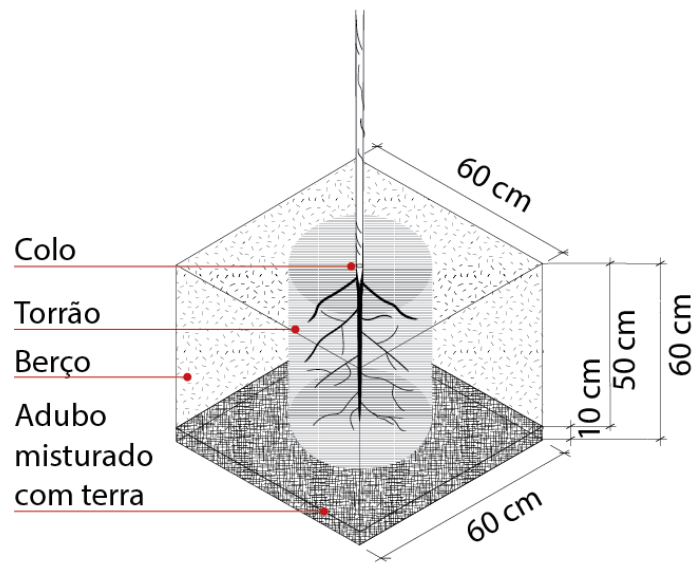


Figura 4. Desenho esquemático do berço de plantio com suas respectivas dimensões.

Somente quando o berço já estiver pronto e adubado, deve-se retirar a embalagem do torrão da muda e realizar o plantio, tomando cuidado para não provocar injúrias às raízes. O espaço restante ao redor da muda deve ser preenchido com o solo retirado no preparo do berço. Não se deve colocar qualquer tipo de entulhos na cova, pois podem prejudicar o desenvolvimento da planta. Recomenda-se que o colo da muda não seja encoberto por solo a fim de não comprometer a vitalidade da planta. O colo é a região de transição entre o caule (ou tronco) e as raízes, é uma região bastante sensível, se enterrado, pode favorecer o apodrecimento e doenças, se exposto em excesso, pode deixar as raízes superficiais vulneráveis.

É importante que seja colocado um tutor para proteger, auxiliar no crescimento retilíneo e impedir que a muda tombe. Mudanças que crescem tortas tornam-se árvores tortas. A altura dos tutores deve ser igual ou maior que 2,30 m, sendo no mínimo 0,60 m enterrados no fundo da cova. O tutor deve ser introduzido no solo ao lado da planta (sem afetar as raízes) e deve ficar amarrado por uma corda sisal em formato de 'oito'. Conforme a planta for crescendo deve-se ficar atento para o momento de sua retirada, pois a manutenção desse amarrio pode danificar o caule ou estrangular a planta.



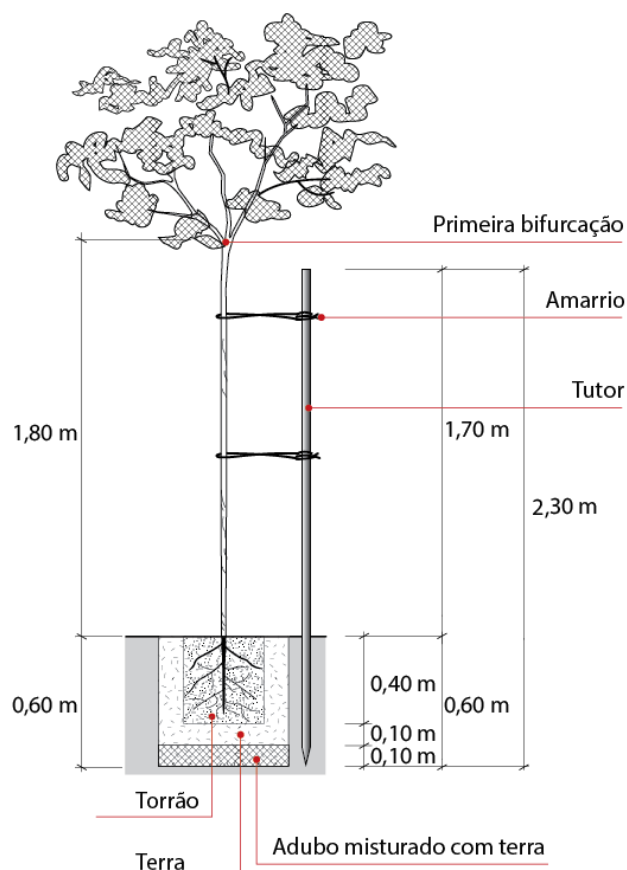


Figura 5. Desenho esquemático de dimensões recomendadas para o plantio.

- Irrigação

Após o plantio, as mudas deverão ser irrigadas diariamente (com aproximadamente 4 L de água por planta) até que haja seu pegamento, ou seja, até que as suas raízes já tenham se desenvolvido e consigam buscar água e nutrientes por sua própria conta. Para saber quando, basta observar quando a muda soltar seu primeiro brotinho novo (folhas novas) após o plantio. Caso a muda seja plantada em época chuvosa, nos dias de chuva não é necessário irrigar. Pode-se utilizar gel de plantio (hidrogel) incorporado ao solo pois ele é um polímero que absorve e aumenta a retenção de água disponibilizando-a para a planta conforme suas necessidades.

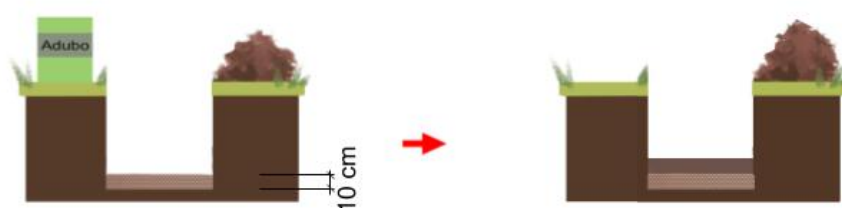
As etapas do plantio são apresentadas nas Figuras 6 e 7.



Plantio passo a passo:

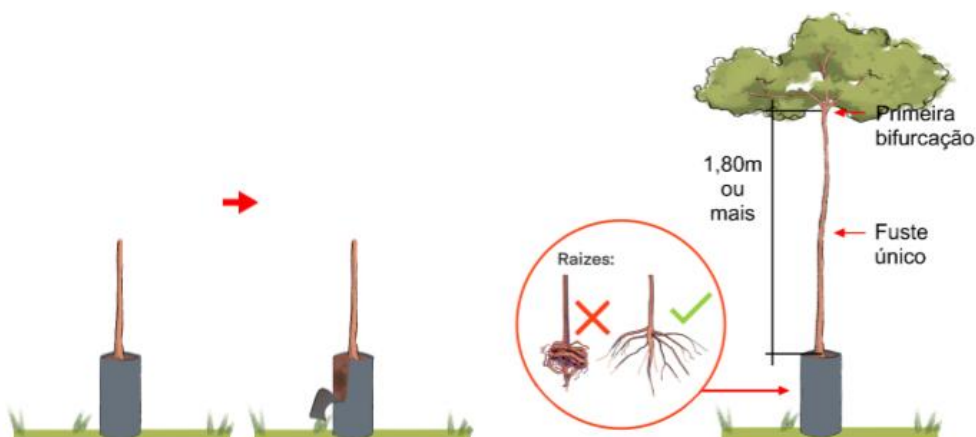


1- Abra o berço nas medidas corretas (60cm de profundidade, 60 cm de comprimento e 60 cm de largura).



2- Coloque uma camada de 10 cm de substrato comercial misturado com adubo no fundo do berço.

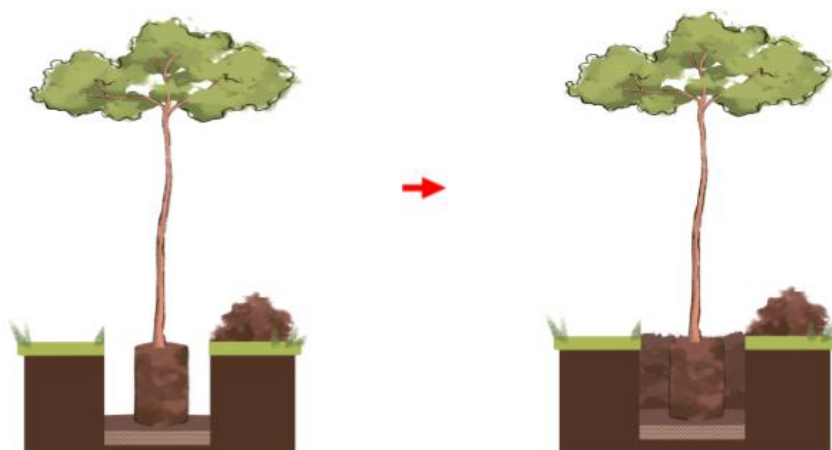
3- Deposição parcial de substrato no fundo do berço, o suficiente para nivelar o torrão da muda com o solo,



4- Retirar o recipiente ou saco plástico que envolve o torrão antes de plantar a muda. As raízes devem estar sem danos ou defeitos

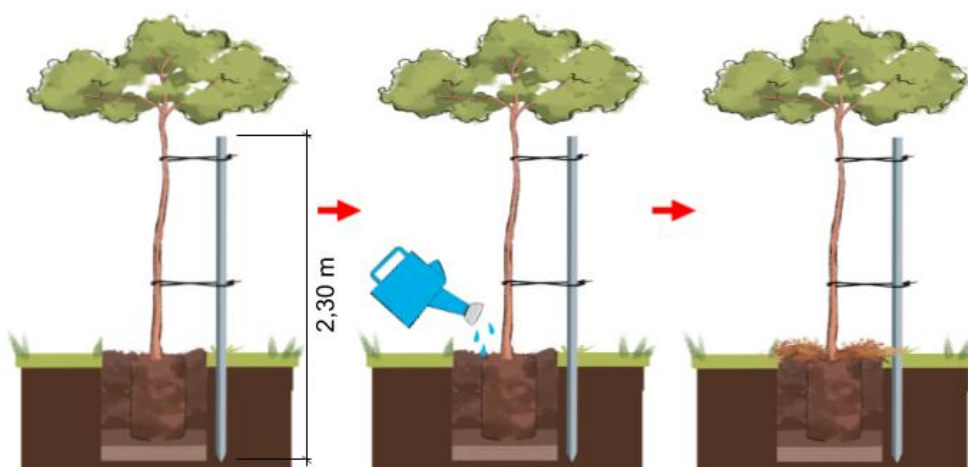
Figura 6. Etapas do plantio.





5- Coloque a muda com cuidado, centralizada.

6- Preencha o berço com o que restou do material e pressione com as mãos o solo em volta da muda para firmá-la



7- Coloque o tutor no solo original, fora do berço e faça o amarrão em forma de 8. O tutor deve ser igual ou maior que 2,30 m, sendo no mínimo 0,60 m enterrados no fundo da cova.

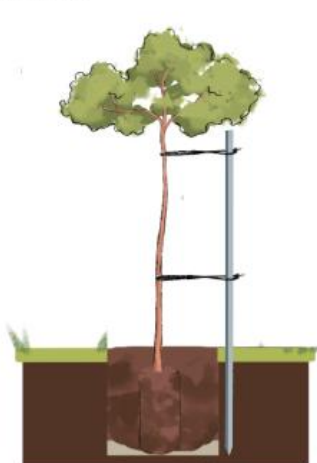
8- Irrigar a muda.

9- Aplicar cobertura morta na base da cova (mulching).

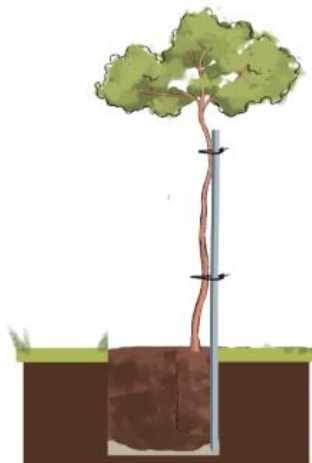
Figura 7. Etapas do plantio (continuação).



Erros comuns:



1- Torção da muda não fica nivelado com o solo, sufocando o colo.



2- Muda não centralizada ou com o amarrado muito apertado.



3- Plantio com o solo não nivelado corretamente deixando a muda inclinada.



4- Torção da muda não fica nivelado com o solo, deixando raízes expostas.

Figura 8. Erros comuns na etapa do plantio.

Outro erro comum é observarmos a prática do uso de manilhas ao redor das árvores nas ruas das cidades, com o intuito de limitar o crescimento das raízes para impedir que elas quebrem as calçadas. Entretanto, esta não é uma prática indicada porque limita o espaço de desenvolvimento lateral das raízes, podendo causar o tombamento futuro da árvore por falta de ancoragem. Além disso, é comum verificar na cidade a construção de muretas ao redor da árvore, com elevação do nível do solo, cobrindo o colo da árvore



(região próxima ao solo) com terra, tratando uma parte aérea do tronco como uma raiz, o que causa o apodrecimento desta região, ocasionando a morte do indivíduo.

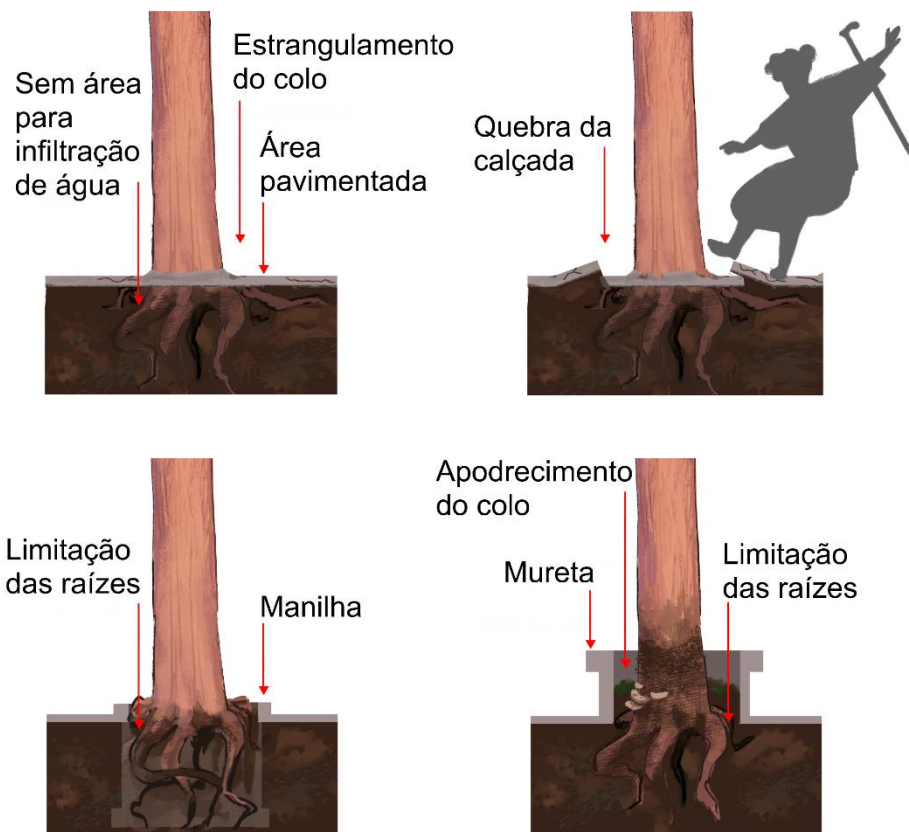


Figura 9. Práticas não indicadas: cobertura total do colo sem área para infiltração de água, uso de manilha ou mureta ao redor da árvore.

3.4. Espécies recomendadas para plantio

Segundo trabalho “Estudos para subsidiar a revisão e monitoramento do Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande MS” (UFMS LabPa, 2024), deve-se priorizar o plantio de espécies nativas, uma vez que apresentam adaptabilidade às condições adversas do ambiente urbano. Esta indicação vai ao encontro do direcionamento regional (SEMAGRO, 2020) e nacional (Cidades+Verdes, MMA, 2021) de aumento do plantio de espécies nativas. Esta recomendação é particularmente importante no caso do Mato Grosso do Sul, um Estado com elevada biodiversidade, resultado de sua localização privilegiada que abrange áreas do Cerrado, Pantanal, Chaco e Mata Atlântica.

O Roteiro para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana proposto pela SEMAGRO (2020) menciona que um dos critérios a serem



considerados para indicação de espécies para arborização é sua origem. Consta ainda naquele documento que, para as espécies que não tiverem informação sobre seu comportamento no meio urbano, sejam efetuados plantios experimentais para monitoramento e uso futuro em larga escala. Deve-se evitar, contudo, variabilidade excessiva numa mesma via, para otimizar os serviços de manutenção (tornando-o mais fácil e rápido) e maximizar efeitos estéticos. Deste modo, os plantios experimentais podem ser homogêneos em um lado da rua ou em quadras específicas.

Segundo o estudo “Floresta Urbana de Campo Grande: estudos para subsidiar a revisão e monitoramento do Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande MS” (UFMS LabPa, 2024), foram registradas 161 espécies de árvores, pertencentes a 126 gêneros e 46 famílias. Foram sugeridas espécies nativas para plantio em ambiente urbano, considerando diversos fatores, como tamanho da árvore, formato da copa, tipo de fruto, deciduidade e tipo de raízes, além de qualidade espacial, estética e fatores culturais. Já existem exemplares destas espécies plantadas em Campo Grande e elas têm respondido bem aos estressores urbanos. Adicionalmente, 30 espécies com diferentes atributos morfológicos e ecológicos, que podem subsidiar um aumento da biodiversidade na floresta urbana, foram sugeridas para plantios experimentais. Abaixo apresentamos características das espécies e condições às quais elas estariam adequadas.

3.5. Arborização de acompanhamento viário

O planejamento é fundamental para prever e organizar os elementos plantados ao longo das vias, observando variedade, origem das espécies, características de crescimento, equilíbrio espacial com os elementos construídos, conforto ambiental, funções urbanísticas, efeitos paisagísticos desejáveis, adequação ao espaço disponível e conflitos a evitar.

Não se recomenda o plantio de árvores em calçadas com largura inferior a 2,0 m, devido a vários fatores que podem comprometer tanto o desenvolvimento da árvore quanto a segurança e o trânsito dos pedestres, considerando a faixa livre mínima de 1,50 m para o trânsito de pedestres em calçadas. Nestes casos, é recomendável priorizar o plantio em espaços livres como praças e parques, onde as árvores terão espaço suficiente para crescer e se desenvolver e sem dificultar a mobilidade e a acessibilidade dos pedestres.

Para larguras superiores, no diagrama abaixo, apresentamos o porte da árvore indicado para cada situação (Figura 10). Consideramos espécies de pequeno porte, aquelas com altura máxima variando entre 4,0 e 6,0 m, médio porte entre 6,0 e 12,0 m e grande porte acima de 12,0 m.

Na Tabela 1, apresentamos espécies indicadas para plantio, sugestões de espécies nativas para plantio experimental e espécies ainda permitidas durante período de transição, até que a produção de mudas das novas espécies recomendadas se estabeleça.



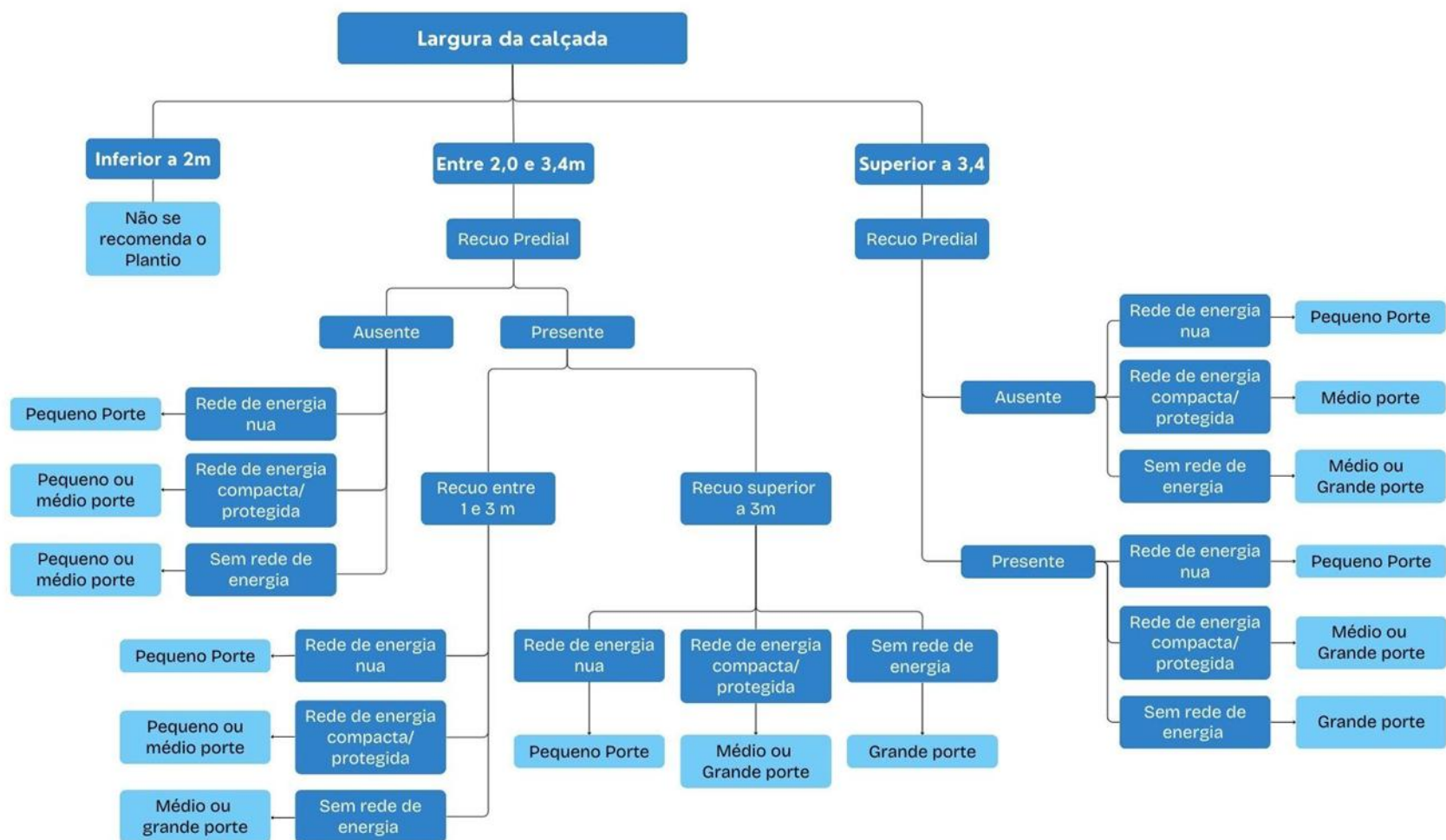


Figura 10. Análise da situação do espaço de plantio e recomendação de porte das árvores.



Tabela 1. Lista de espécies de pequeno, médio e grande porte indicadas para plantio em calçadas na área urbana, em Campo Grande.

Espécies de Pequeno Porte	Espécies de Médio Porte	Espécies de Grande Porte
Listadas na revisão do Plano Diretor de Arborização Urbana, 2024: - Casca-branca (<i>Rudgea viburnoides</i>) - João-mole (<i>Guapira graciliflora</i>) - Morcegueira (<i>Andira cujabensis</i>) - Pau-santo (<i>Kielmeyera variabilis</i>) - Pimenta-de-macaco (<i>Xylopia aromatica</i>) - Tamanqueira (<i>Aegiphila lhotzkiana</i>) Outras sugestões para plantio: - Araçá (<i>Psidium guineense</i>) - Barbatimão (<i>Stryphnodendron adstringens</i>) - Cagaita (<i>Eugenia dysenterica</i>) - Falsa-quina (<i>Coussarea hydrangeifolia</i>) - Folha-de-serra (<i>Ouratea spectabilis</i>) - Fruta de Ema (<i>Couepia grandiflora</i>) - Ipê-amarelo-cascudo (<i>Tabebuia chrysotricha</i>) - Pata-de-vaca (<i>Bauhinia longifolia</i>) - Pata-de-vaca (<i>Bauhinia unguolata</i>) - Pau-de-tucano (<i>Vochysia cinnamomea</i>)	Listadas na revisão do Plano Diretor de Arborização Urbana, 2024: - Balsaminho (<i>Diptychandra aurantiaca</i>) - Cabaceira (<i>Crateva tapia</i>) - Cagaita (<i>Eugenia dysenterica</i>) - Capitãozinho (<i>Terminalia triflora</i>) - Caroba (<i>Jacaranda cuspidifolia</i>) - Carvoeiro (<i>Amaioua guianensis</i>) - Catiguá-vermelho (<i>Trichilia clausenii</i>) - Ipê-verde (<i>Cybistax antisiphilitica</i>) - Lixeira (<i>Curatella americana</i>) - Pau-de-tucano (<i>Vochysia cinnamomea</i>) - Pau-terra (<i>Qualea grandiflora</i>) - Pau-terrinha (<i>Qualea parviflora</i>) Outras sugestões para plantio: - Amendoim-do-campo (<i>Platypodium elegans</i>) - Angelim-doce (<i>Andira fraxinifolia</i>) - Aroeira (<i>Astronium urundeuva</i>) - Aroeira-pimenta (<i>Schinus terebinthifolia</i>) - Cássia (<i>Senna spectabilis</i>) - Ipê-branco (<i>Tabebuia roseoalba</i>)	Listadas na revisão do Plano Diretor de Arborização Urbana, 2024: - Açoita-cavalo (<i>Luehea grandiflora</i>) - Almecegueira (<i>Protium heptaphyllum</i>) - Angico-branco (<i>Anadenanthera peregrina</i>) - Canafistula (<i>Peltophorum dubium</i>) - Canela (<i>Nectandra cissiflora</i>) - Canela (<i>Nectandra megapotamica</i>) - Canela (<i>Ocotea diospyrifolia</i>) - Canjerana (<i>Cabralea canjerana</i>) - Caroba-branca (<i>Sparattosperma leucanthum</i>) - Farinha-seca (<i>Ouratea castaneifolia</i>) - Guabiju (<i>Myrcianthes pungens</i>) - Guabirobeira (<i>Campomanesia xanthocarpa</i>) - Guatambu-branco (<i>Aspidosperma parvifolium</i>) - Louro-pardo (<i>Cordia trichotoma</i>) - Mataíba (<i>Matayba guianensis</i>) - Olho-de-cabra (<i>Ormosia arborea</i>) - Peroba-rosa (<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>) - Peroba-rosa (<i>Aspidosperma polyneuron</i>) - Pombeiro (<i>Tapirira guianensis</i>)



Espécies de Pequeno Porte	Espécies de Médio Porte	Espécies de Grande Porte
- Pêssego-do-mato (<i>Eugenia myrcianthes</i>) - Quina-branca (<i>Coutarea hexandra</i>) - Sucupira-branca (<i>Leptolobium elegans</i>) - Urucum (<i>Bixa orellana</i>) Espécies permitidas em período de transição: - Araçá (<i>Psidium cattleianum</i>) - Araçá-preto, batinga-preta (<i>Neomitranthes obscura</i>) - Pata-de-vaca-roxa (<i>Bauhinia purpurea</i>) - Quaresmeira (<i>Tibouchina granulosa</i>)	- Jatobá-do-cerrado (<i>Hymenaea stigonocarpa</i>) - Louro-preto (<i>Cordia glabrata</i>) - Marmelinho (<i>Maprounea guianensis</i>) - Saboneteira (<i>Sapindus saponaria</i>) - Sucupira-branca (<i>Leptolobium elegans</i>) - Vinhático (<i>Plathymenia reticulata</i>) Espécies permitidas em período de transição: - Brinco-de-índio, zarcilito (<i>Cojoba sophorocarpa</i>) - Jacarandá-boca-de-sapo, boca-de-sapo (<i>Jacaranda brasiliana</i>) - Magnólia (<i>Michelia champaca</i>)	- Ucuuba-vermelha (<i>Virola sebifera</i>) Outras sugestões para plantio: - Aldrago (<i>Pterocarpus violaceus</i>) - Capitão-do-mato (<i>Terminalia argentea</i>) - Capororoca (<i>Myrsine umbelata</i>) - Dedaleira (<i>Lafoensia pacari</i>) - Grapiá (<i>Apuleia leiocarpa</i>) - Ipê-amarelo (<i>Tabebuia ochracea</i>) - Sibipiruna (<i>Caesalpinia peltophoroides</i>) Espécies permitidas em período de transição: - Árvore-da-china (<i>Koelreuteria bipinnata</i>) - Árvore-samambaia (<i>Filicium decipiens</i>)



3.6. Arborização em praças e parques

As árvores destinadas a espaços livres públicos como praças e parques em ambientes urbanos podem ter diversas características desejáveis. Árvores com copas largas e densas, por exemplo, são desejáveis para espaços de caminhada e de permanência prolongada pela sombra que proporcionam. Árvores com espinhos não são recomendadas em espaços destinados ao público infantil, mas podem estar em maciços ou locais sem acesso direto. Árvores com potencial alergênico não são adequadas para espaços de permanência prolongada, como áreas de estar, de parada e de contemplação. Árvores com frutos que atraem pássaros são desejáveis nestes espaços.

Quanto maior a árvore, maiores os seus benefícios, tais como a sombra, a diminuição da poluição atmosférica, a retenção temporária da água da chuva e o abrigo para a fauna. Por isso, em parques e praças, o plantio de árvores de grande porte é desejável e fortemente recomendado. Praças e parques também são locais adequados para o plantio de palmeiras, não recomendadas para vias, por conta da dificuldade de manejo, como por exemplo a poda de limpeza de folhas secas quando atingem elevada altura.

Considerando o que foi exposto acima, é fundamental que praças, parques e jardins recebam projeto paisagístico específico para a sua implantação. O projeto define os objetivos e as atividades de acordo com as características do local e organiza árvores e demais vegetações para atender a um programa prévio de funções. Assim, o plantio deve ser feito de acordo com o projeto, que equilibra todos os tipos de vegetação segundo as atividades previstas, e ainda proporciona áreas de sombra e de exposição ao sol, que são importantes para manter as funções de lazer e recreação em praças e parques.

Para atender às funções de conforto, lazer e recreação necessárias às praças e parques, recomenda-se que o projeto siga a proporção de $\frac{2}{3}$ (dois terços), de sua área, para áreas arborizadas (que proporcionam sombreamento) e $\frac{1}{3}$ (um terço) de áreas expostas ao sol, plantadas com outros tipos de vegetação, pavimentação, equipamentos e outros elementos.

Além dos critérios de seleção aqui apresentados, é importante também levar em consideração o tipo de solo, a disponibilidade de água e a exposição ao sol de cada espécie. Além das espécies listadas na Tabela 1, podemos elencar várias outras adequadas ao plantio em praças e parques (Tabela 2).





Figura 11. Desenho esquemático de praça, mostrando o plantio arbóreo em $\frac{2}{3}$ (dois terços) da área e deixando $\frac{1}{3}$ (um terço) restante para áreas de exposição ao sol.



Tabela 2. Lista de espécies adequadas à arborização de praças e parques.

Família	Espécie	Nome popular	Características	Porte	Diâmetro médio de copa*
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Caiá	Não-pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	7 m
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i>	Marolo	Não-pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Médio	3 m
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta-de-macaco	Pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Pequeno	5 m
Annonaceae	<i>Xylopia emarginata</i>	Pindaíba-preta	Pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	SD
Arecaceae	<i>Copernicia alba</i>	Carandá	Pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	5 m
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	Juçara	Não-pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	6 m
Arecaceae	<i>Syagrus oleracea</i>	Gueroba	Não-pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	7 m
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Jerivá	Pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	6 m
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Guanandi	Não-pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	SD
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera variabilis</i>	Pau-Santo	Não-pioneira, ornamental	Pequeno	SD



Família	Espécie	Nome popular	Características	Porte	Diâmetro médio de copa*
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequi	Não-pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Médio	7 m
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i>	Bacupari	Não-pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Médio	SD
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Grápia	Não-pioneira, ornamental	Grande	SD
Fabaceae	<i>Cassia grandis</i>	Cássia-rosa	Pioneira, ornamental	Grande	SD
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i>	Cumbaru	Não-pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	8 m
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Ximbuva	Pioneira, ornamental	Grande	20 m
Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i>	Abobreira	Pioneira, ornamental	Grande	4 m
Fabaceae	<i>Erythrina mulungu</i>	Mulungu	Pioneira, ornamental	Grande	SD
Fabaceae	<i>Hymenaea martiana</i>	Jatobá-da-mata	Não-pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	5 m
Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá-do-cerrado	Não-pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	SD
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Ingá	Pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	9 m
Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i>	Pau-ferro	Não-pioneira, ornamental	Grande	10 m



Família	Espécie	Nome popular	Características	Porte	Diâmetro médio de copa*
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico-vermelho	Pioneira a secundária tardia, ornamental	Grande	SD
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	Pioneira, ornamental	Grande	9 m
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	Jequitibá	Não-pioneira, ornamental	Grande	SD
Malvaceae	<i>Ceiba glaziovii</i>	Paineira-branca	Não-pioneira, ornamental	Grande	6,5 m
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i>	Paineira-rosa	Não-pioneira, ornamental	Grande	8 m
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	Mandovi	Pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	10 m
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Camboatã	Não-pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	10 m
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i>	Figueira	Pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	20 m
Myrtaceae	<i>Myrcianthes pungens</i>	Guabiju	Não-pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Grande	9 m
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	Saboneteira	Não-pioneira, Frutífera para fauna, ornamental	Médio	10 m

* Referente aos dados máximos encontrados em campo (é importante destacar que os valores podem estar subestimados em função das podas que ocorrem nas árvores de ambiente urbano) ou com base em dados de literatura. SD: Sem dados disponíveis.



3.7. Arborização em canteiros centrais

Canteiros centrais além de serem importantes meios de organização do tráfego local e estrutural, podem ser arborizados para oferecerem todos os benefícios proporcionados pela presença de árvores, como sombra, frescor, infiltração da água da chuva, fatores espaciais e qualidades cênicas da paisagem.

Canteiros com largura de 5 m ou mais devem receber projeto urbanístico-paisagístico em $\frac{2}{3}$ (dois terços) de sua área total para que ocorra arborização e que acolha atividades de lazer, como ciclovias e pistas de caminhadas.

Para atender tanto a requisitos de segurança em cruzamentos e conversões como à visibilidade da sinalização, as extremidades dos canteiros devem permanecer sem árvores. Para manter o solo permeável é recomendado o plantio de herbáceas e arbustos baixos.

As extremidades do canteiro central devem ficar desobstruídas por árvores ou elementos que impeçam a visão da sinalização, a uma distância de 12 m. Ao longo da borda dos canteiros centrais, para o plantio de árvores, deve ser respeitada também uma distância livre mínima de 50 cm a partir da guia (atendendo à Resolução CONTRAN N° 180 DE 26/08/2005, que estabelece 10 m e 40 cm, respectivamente), conforme ilustra a figura 12.

Para plantios em canteiros centrais, observada sua largura, trânsito de pedestres e bicicletas e presença de elementos urbanísticos, deve-se utilizar a Tabela 1 para seleção de espécies, em casos mais específicos (p.ex. em canteiros mais largos), podem ser utilizadas espécies da Tabela 2.



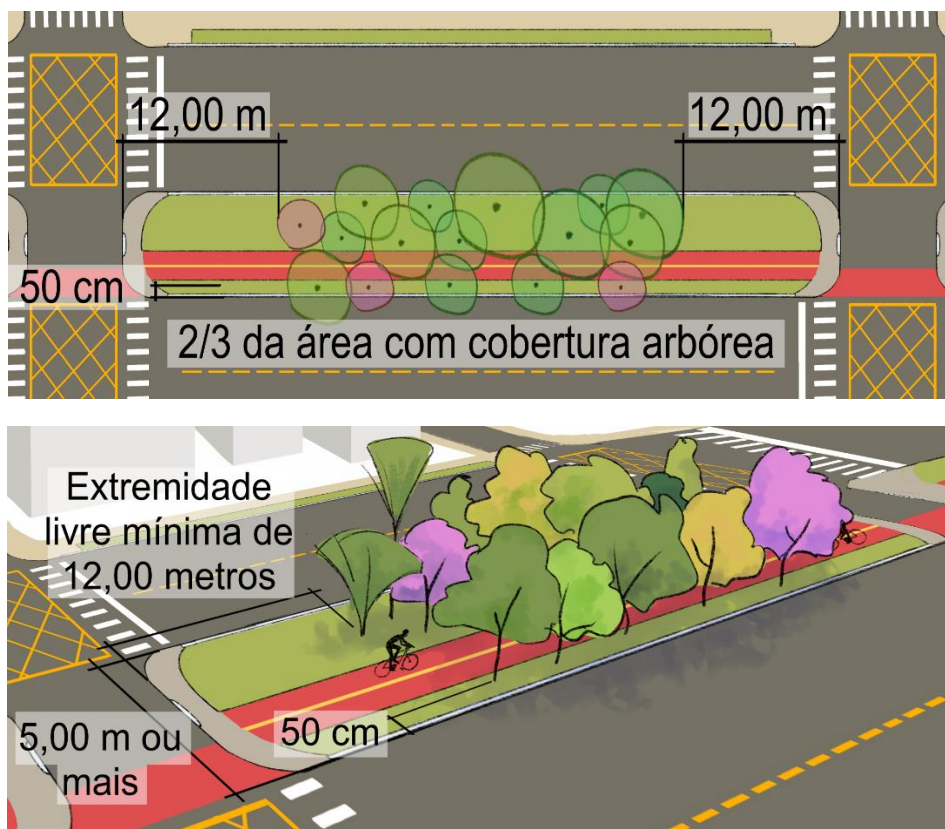


Figura 12. Desenho esquemático de arborização nos canteiros centrais respeitando o estudo de revisão do PDAU (UFMS LabPa, 2024) e as distâncias mínimas exigidas pela Resolução CONTRAN nº 180, de 26/08/2005.

3.8. Arborização privada

Considerando a função ambiental da floresta urbana um benefício coletivo, a cobertura arbórea das propriedades privadas representa papel importante para a cidade. A sua conexão com o uso do solo está no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental de Campo Grande, PDDUA, Lei Complementar nº 341, de 4 de dezembro de 2018.

Ao definir o Índice de Relevância Ambiental, o PDDUA criou as Zonas Ambientais abrangendo os 74 bairros da cidade. Independentemente do tamanho do terreno, a cada zona ambiental corresponde uma percentagem mínima, em área, que deve ser mantida permeável e receber plantio de vegetação, conforme o Manual do Índice de Relevância Ambiental (IA) do município. Na ZA 1, esta taxa é de 20%, na ZA 2 e na ZA 3 esta taxa é de 25%; na ZA 4 é de 30% e na ZA 5 é de 30% (Figura 13).



Ao ampliar a área permeável do pavimento térreo acima da taxa de permeabilidade de sua zona ambiental, o proprietário pode ganhar o direito de aumentar a taxa de ocupação em seu terreno, podendo transformar a referida área permeável em área construída em outros pavimentos do próprio empreendimento (Art. 26, § 4º).

No quadro 2 estão os bairros de cada Zona Ambiental (LC 341/2018, Anexo 7.1) também representadas na figura 13.

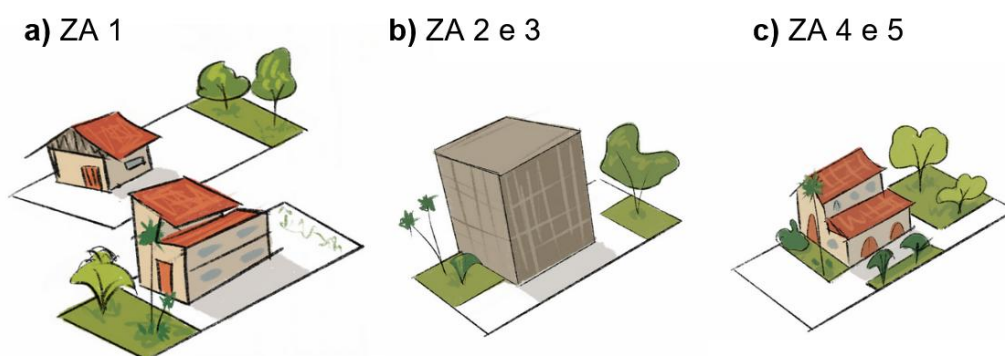


Figura 13. Desenhos esquemáticos de área permeável em terrenos privados em cada Zona Ambiental (ZA): a) terreno na ZA 1 com 20% de área permeável; b) terreno na ZA 2 e ZA 3 com 25% de área permeável; c) terreno nas ZAs 4 e ZA 5 com 30% de área permeável.

Quadro 2 - Lista de bairros e Zonas Ambientais de Campo Grande. (LC 341/2018, Anexo 7.1)

Zona Ambiental 1
Amambai, Centro e Jardim dos Estados
Zona Ambiental 2
Cabreúva, Cruzeiro, Planalto, Santa Fé e São Francisco
Zona Ambiental 3
Aero Rancho, América, Autonomista, Bandeirantes, Bela Vista, Caiçara, Carandá, Carlota, Carvalho, Chácara Cachoeira, Glória, Guanandi, Itanhangá, Jacy, Jardim Paulista, Jockey Club, Leblon, Margarida, Mata do Jacinto, Monte Castelo, Monte Líbano, Nasser, Parati, Piratininga, São Bento, São Lourenço, Sobrinho, Taquarussu, Taveirópolis, Tiradentes, TV Morena e Vilasboas
Zona Ambiental 4
Alves Pereira, Batistão, Centro Oeste, Coopavila II, Coronel Antonino, Dr. Albuquerque, Estrela Dalva, Maria Aparecida Pedrossian, Moreninha, Noroeste, Nova Lima, Novos Estados, Panamá, Pioneiros, Rita Vieira, Santo Amaro, Santo Antônio, Tijuca, União ou Universitário
Zona Ambiental 5
Caiobá, Centenário, Chácara dos Poderes, José Abrão, Lajeado, Los Angeles, Mata do Segredo, Nova Campo Grande, Núcleo Industrial, Popular, São Conrado, Seminário, Tarumã ou Veraneio



3.9. Espécies indicadas para PRADA (Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas) em áreas urbanas

Para Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas, é fundamental selecionar espécies nativas com ocorrência na região e priorizar espécies que produzem frutos e atraem animais dispersores de sementes para acelerar o processo de restauração e aumentar a biodiversidade local (Aquino et al., 2012). Recomenda-se utilizar uma combinação de plantas nativas pioneiras e não pioneiras para garantir a formação de uma vegetação madura e diversa (Aquino et al., 2012). As copas de espécies de crescimento rápido podem também ajudar a sombrear gramíneas invasoras. Além disso, devem ser priorizadas espécies com altas taxas de sobrevivência e baixa suscetibilidade à geada e à herbivoria, para reduzir os custos de manutenção e garantir o sucesso do estabelecimento (Pilon & Durigan, 2013). Para Áreas de Preservação Permanente, selecionamos algumas espécies que podem ser úteis para plantio em recuperação de áreas degradadas ou alteradas em Campo Grande, MS (Tabela 3):

Tabela 3. Lista aberta de espécies recomendadas para recuperação de APPs degradadas ou alteradas em Campo Grande, MS.

Família	Espécie	Nome popular	Informações ecológicas
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo	Pioneira, Frutífera para fauna
Annonaceae	<i>Annona montana</i>	Ariticum	Não-pioneira, Frutífera para fauna
Annonaceae	<i>Rollinia emarginata</i>	Ata-do-mato	Não-pioneira, Frutífera para fauna
Annonaceae	<i>Unonopsis lindmanii</i>	Pindaíba-preta	Pioneira, Frutífera para fauna
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	Pindaíba	Pioneira, Frutífera para fauna
Annonaceae	<i>Xylopia emarginata</i>	Pindaíba-do-brejo	Pioneira, Frutífera para fauna



Família	Espécie	Nome popular	Informações ecológicas
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i>	Maria-mole	Não-pioneira, Frutífera para fauna
Arecaceae	<i>Acrocomia totai</i>	Bocaiuva	Pioneira, Frutífera para fauna
Arecaceae	<i>Attalea phalerata</i>	Acuri	Pioneira, Frutífera para fauna
Arecaceae	<i>Attalea speciosa</i>	Babaçu	Pioneira, Frutífera para fauna
Arecaceae	<i>Copernicia alba</i>	Carandá	Pioneira, Frutífera para fauna
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	Buriti	Pioneira, Frutífera para fauna
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Piúva	Pioneira
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	Almecega	Pioneira, Frutífera para fauna
Capparaceae	<i>Crataeva tapia</i>	Cabaceira	Pioneira, Frutífera para fauna
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Periquiteira	Pioneira, Frutífera para fauna
Cordiaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	Chá-de-bugre	Pioneira
Cordiaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo	Pioneira
Chrysobalanaceae	<i>Couepia uiti</i>	Pateiro	Pioneira, Frutífera para fauna
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella gracilipes</i>	-	Pioneira, Frutífera para



Família	Espécie	Nome popular	Informações ecológicas
			fauna
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Guanandi	Pioneira, Frutífera para fauna
Clusiaceae	<i>Garcinia brasiliensis</i>	Bacupari	Não-pioneira, Frutífera para fauna
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum anguifugum</i>	Pimenteirinha	Pioneira, Frutífera para fauna
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	Sangra-d'água	Pioneira, Frutífera para fauna
Euphorbiaceae	<i>Sapium haematospermum</i>	Leiteirinho	Pioneira, Frutífera para fauna
Lauraceae	<i>Nectandra cuspidata</i>	Canela	Não-pioneira, Frutífera para fauna
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	Canela	Não-pioneira, Frutífera para fauna
Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>	Canela	Não-pioneira, Frutífera para fauna
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i>	Caneleira	Não-pioneira, Frutífera para fauna
Fabaceae	<i>Albizia inundata</i>	Bigueiro	Pioneira
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i>	Mulateira	Pioneira
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Morcegueira	Pioneira, Frutífera para fauna
Fabaceae	<i>Cassia grandis</i>	Canafístula	Pioneira, Frutífera para fauna



Família	Espécie	Nome popular	Informações ecológicas
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorfii</i>	Pau-óleo	Pioneira
Fabaceae	<i>Erythrina fusca</i>	Abobreira	Pioneira
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá-mirim	Pioneira
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	Ingá	Pioneira, Frutífera para fauna
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	Ingá	Pioneira, Frutífera para fauna
Fabaceae	<i>Ormosia fastigiata</i>	Olho-de-cabra	Não-pioneira
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Chico-magro	Pioneira, Frutífera para fauna
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	Açoita-cavalo	Não-pioneira
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	Mandovi	Pioneira, Frutífera para fauna
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Caiarana	Pioneira, Frutífera para fauna
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	Caiarana	Pioneira, Frutífera para fauna
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i>	Cachuá	Pioneira, Frutífera para fauna
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>	Catiguá	Pioneira, Frutífera para fauna
Moraceae	<i>Ficus enormis</i>	Figueira	Não-pioneira, Frutífera para fauna
Moraceae	<i>Ficus gardneriana</i>	Figueira	Não-pioneira, Frutífera para



Família	Espécie	Nome popular	Informações ecológicas
			fauna
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	Figueira	Não-pioneira, Frutífera para fauna
Primulaceae	<i>Rapanea umbellata</i>	Capororoca	Pioneira, Frutífera para fauna
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	Cabrito	Pioneira, Frutífera para fauna
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Jenipapo	Pioneira, Frutífera para fauna
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Pioneira, Frutífera para fauna

3.10. Espécies não recomendadas para plantio

Neste tópico serão apresentadas as espécies exóticas e invasoras que não são recomendadas para serem plantadas em Campo Grande (Tabela 4), sendo que muitas delas ainda estão presentes na arborização urbana da cidade. Estas espécies são, muitas vezes, tóxicas ou possuem histórico de acidentes com pessoas ou animais domésticos.

Tabela 4. Espécies não recomendadas para plantio na arborização urbana de Campo Grande, MS.

Família	Espécie	Nome Popular	Problema
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	espirradeira	planta tóxica
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	jasmim- manga	planta tóxica
Apocynaceae	<i>Thevetia peruviana</i>	chapéu-de-napoleão	planta muito tóxica e com risco de acidentes, pois pessoas difundem na internet a informação de que o chá das folhas cura doenças
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	coqueiro	planta com frutos muito grandes com risco de queda



Família	Espécie	Nome Popular	Problema
Arecaceae	<i>Phoenix roebelenii</i>	palmeira-fênix	planta invasora
Arecaceae	<i>Roystonea oleracea</i>	palmeira-imperial de cuba	planta invasora
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i>	palmeira-de-guiné	planta invasora
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	ipê-rosa, ipê-de-El- Salvador	planta ajuda a disseminar a doença "declínio do ipê-rosa" para plantas de ipê-branco
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	ipê-de-jardim	planta invasora
Fabaceae	<i>Adenanthera pavonina</i>	falso-pau brasil	planta invasora
Fabaceae	<i>Albizia lebeck</i>	faveiro	planta invasora
Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	flamboyanzinh o	planta tóxica
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i>	sombreiro	planta invasora
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	sabiá	planta invasora
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	nim	planta invasora e tóxica para insetos como abelhas
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	cinamomo	planta invasora e tóxica
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	jaqueira	planta invasora
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	figueirinha	não recomendada em calçadas pelo problema das raízes com levantamento de calçadas
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i>	jamelão	planta invasora
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	planta invasora e tóxica para insetos como abelhas
Platanaceae	<i>Platanus acerifolia</i>	plátano	planta tóxica
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i>	uva-japonesa	planta invasora
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	limão-rosa	planta invasora



Família	Espécie	Nome Popular	Problema
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	tangerina	planta invasora
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	laranja	planta invasora

Fonte: Autores

3.11. Espécies proibidas para plantio

Duas espécies são proibidas para o plantio na arborização urbana de Campo Grande e, ainda, recomenda-se a remoção dos indivíduos já plantados na cidade, a partir da devida solicitação ao setor responsável. Estas espécies e suas características problemáticas estão apresentadas na tabela 05 e nas figuras 14 e 15.

Tabela 5. Espécies arbóreas proibidas para plantio em Campo Grande.

Família	Espécies	Nome Popular	Problema
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	leucena	Exótica invasora
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i>	murta, dama-da-noite	Planta hospedeira do psílídeo-dos-citros, inseto responsável pela transmissão da bactéria causadora do Greening na citricultura

Fonte: UFMS LabPa, 2024





Figura 14. Leucena (*Leucaena leucocephala*), espécie exótica invasora, com plantio proibido em Campo Grande, MS.



Figura 15. Murta (*Murraya paniculata*), espécie com plantio proibido em Campo Grande, MS.



4. Manutenção da arborização urbana

Para que a floresta urbana cumpra seu papel de tornar as cidades resilientes aos eventos climáticos extremos e proporcionar qualidade de vida e equidade socioambiental devemos estender os cuidados com as árvores durante todo seu desenvolvimento, e não apenas no momento de plantio, para que elas se desenvolvam saudáveis, vigorosas e frondosas.

As árvores, como seres vivos, crescem durante toda a sua vida e, para harmonizar esta convivência com os elementos urbanos, bem como garantir a segurança das pessoas, a avaliação e manutenção devem ser constantes.

4.1. Considerações gerais sobre a poda

A poda na arborização urbana é utilizada para compatibilizar as árvores aos elementos construídos pelos seres humanos, garantindo um formato adequado durante o crescimento da árvore, eliminando galhos mortos, danificados ou doentes, removendo partes da árvore que possam causar riscos de acidentes às pessoas ou danos aos equipamentos urbanos e edificações e ainda remover obstáculos visuais à sinalização e a fachadas, representados por galhos, troncos e copas.

A poda provoca um desequilíbrio entre a parte aérea e a parte subterrânea, e a resposta da árvore é recompor a sua folhagem original através de brotações ao redor do local da poda (gemas epicórmicas⁴) (Figura 16). Entretanto, se essas brotações crescerem e se tornarem galhos maiores, estes terão uma ligação mais fraca com sua base e se tornarão um fator de risco de queda futura. Podas menos severas e em fase mais jovem da planta reduzem a produção das brotações (gemas epicórmicas), além de garantir uma recuperação mais rápida e bem-sucedida para a planta.

Uma poda feita de forma adequada preserva o equilíbrio entre a parte aérea e subterrânea, permitindo estabilidade, sustentação e nutrição da planta.

⁴ Brotações a partir de gemas adventícias dormentes na casca, podendo ser encontradas nos galhos, troncos ou raízes.





Figura 16. Ramos produzidos a partir das gemas epicórmicas.

As plantas possuem um mecanismo de proteção contra danos e agressões (ver Figura 17). Na região da casca, qualquer ferimento promove o surgimento de uma nova periderme⁵, chamada periderme necrofilática (reação 1 e 2). Ela impede a ação de microorganismos nas partes mais internas da casca. Se o ferimento é profundo, o lenho⁶ sofre alterações metabólicas e morfoanatômicas que isolam estas células de ações de microorganismos (reação 3). Após algum tempo se forma o calo⁷ cicatricial, iniciando pelas extremidades da lesão em direção ao centro - indicando uma boa qualidade de poda (reação 4). Esse processo é chamado de compartimentalização (Figura 16). É fundamental por evitar a degradação da madeira a partir da superfície do corte.

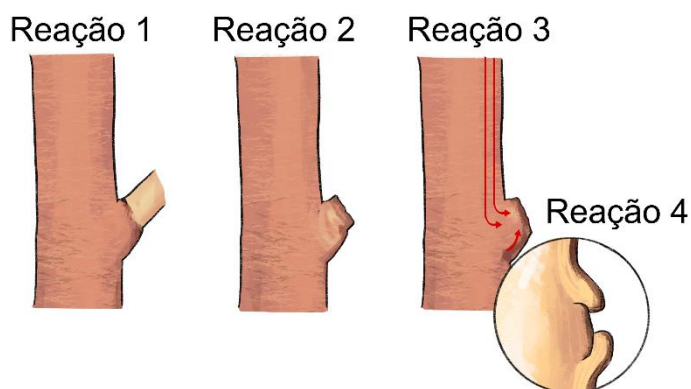


Figura 17. Processo de compartimentalização.

Entretanto, galhos com diâmetros maiores e idades mais avançadas geralmente são mais lentos neste processo ou ele ocorre de forma incompleta, podendo trazer riscos para a estabilidade das árvores. Por isso,

⁵ Tecido oriundo de crescimento secundário que substitui a epiderme. Atua na formação da casca de árvores e arbustos.

⁶ Conjunto de elementos condutores lignificados que compõem o xilema.

⁷ Proliferação anormal de tecidos.



sempre se recomenda a poda o mais cedo possível e evitando galhos maiores.

Recomenda-se que o volume de copa retirado em cada evento de poda não exceda 25% da copa, pois as folhas são os principais provedores da fotossíntese. Além disso, deve-se respeitar a época de construção de ninhos e período de incubação dos ovos, que varia conforme a espécie de ave (nidificação).

4.2. Principais tipos de podas

É importante realizar a análise prévia de risco, bem como utilizar os equipamentos pessoais de segurança (EPI) antes de cada procedimento. Outra recomendação importante é desinfetar os equipamentos de poda a cada operação a fim de evitar contaminações com doenças.

- **Poda de levantamento:** consiste em poda seletiva para fornecer espaços verticais (Figura 18). Geralmente é aplicada para remover partes da planta que interferem na livre circulação de pessoas e veículos. É importante restringir a remoção ao mínimo necessário e evitar retirar galhos de diâmetro maior do que um terço do ramo no qual se origina. Recomenda-se evitar o levantamento excessivo que prejudique a estabilidade da árvore e observar e manter a arquitetura da copa da espécie.

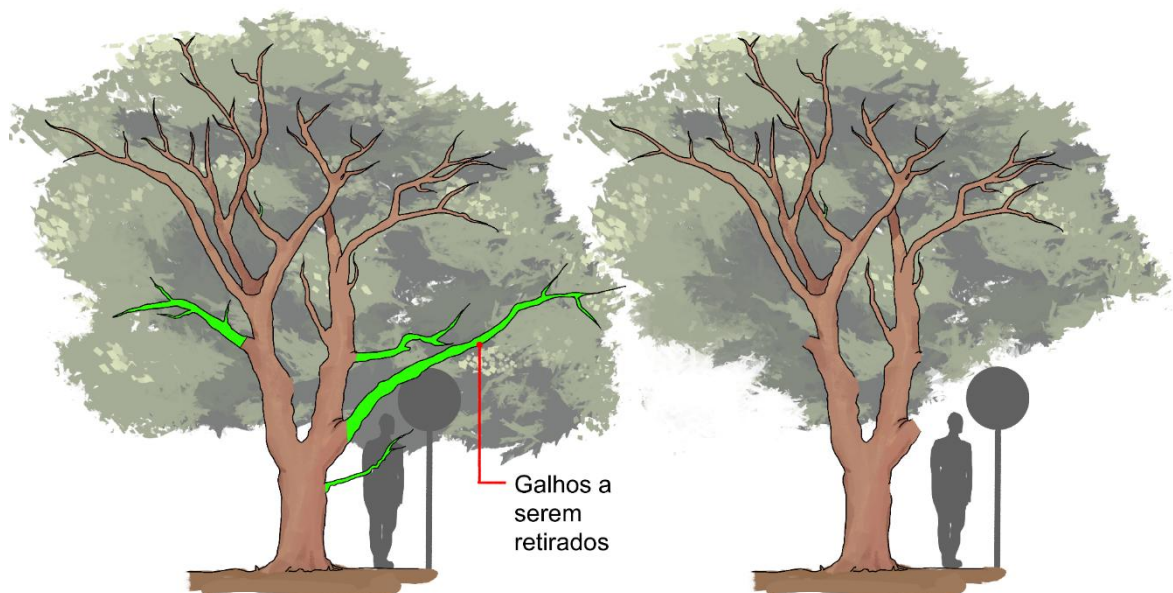


Figura 18. Esquema de poda de levantamento.

- **Poda de adequação:** consiste em poda seletiva para reduzir a altura e/ou largura da copa, ou seja, área e volume da copa, sempre observando a arquitetura (formato) de copa típico da espécie e uma distribuição



equilibrada dos ramos (Figura 19). Controlar efeitos excessivos de alavanca, remover galhos codominantes (quando dois ramos-líderes de crescimento atuam juntos.), com casca inclusa (quando ângulos estreitos na forquilha ou forquilhas apertadas enclausuram a casca dentro da junção do galho, enfraquecendo a junção do galho e podendo levar a rompimentos e fraturas), galhos secos ou doentes. Entretanto, antes de adotar essa ação convém verificar a possibilidade de realocação dos equipamentos urbanos que interferem na arborização como a substituição de rede elétrica convencional por rede compacta, isolada ou subterrânea; deslocamento de placas, luminárias; redução da altura das luminárias públicas, etc.

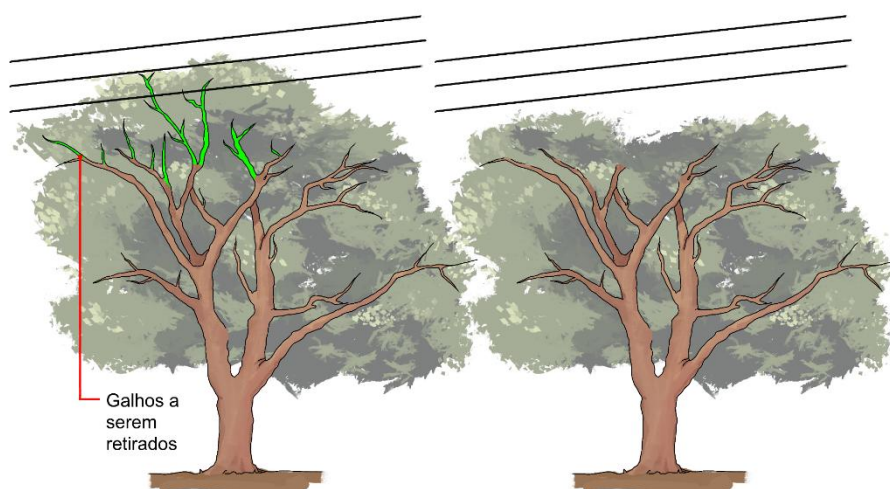


Figura 19. Esquema de poda de adequação.

- **Poda de condução:** poda em indivíduos arbóreos jovens e adultos para controlar e direcionar seu desenvolvimento para compatibilizar a árvore com a infraestrutura urbana e melhorar a verticalidade (Figura 20). Geralmente removem-se galhos em atrito com outro ou que possuam fraca ligação com o ramo de origem. É adequado para que se promova o desenvolvimento de um ou mais ramos-líderes. Recomenda-se a distribuição estrutural equilibrada da copa.



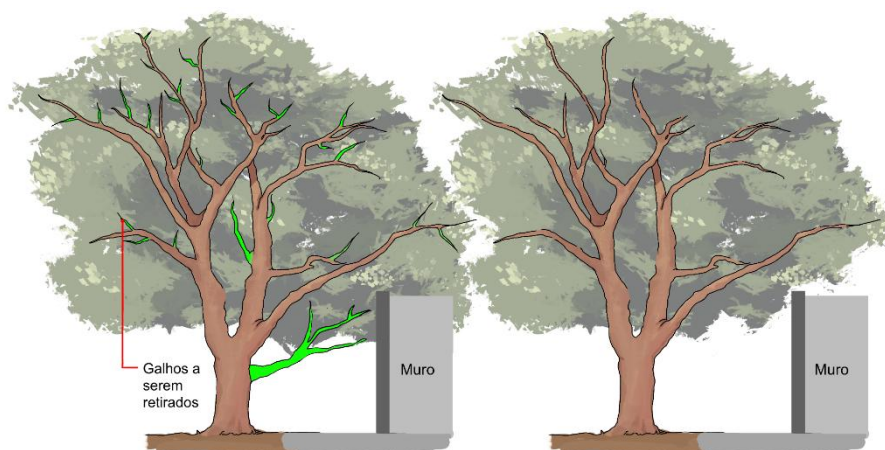


Figura 20. Esquema de poda de condução.

- **Poda de controle:** realizar o controle do crescimento, principalmente para espécimes arbóreos plantados sem o adequado planejamento prévio. Evitar, por meio das podas de redução do volume da copa da árvore, a sua interferência futura com os equipamentos urbanos.

- **Podas de equilíbrio:** podar a árvore de forma a corrigir inclinações causadas por copas desbalanceadas ou descentralizadas para garantir um melhor equilíbrio e verticalidade da planta (Figura 21).

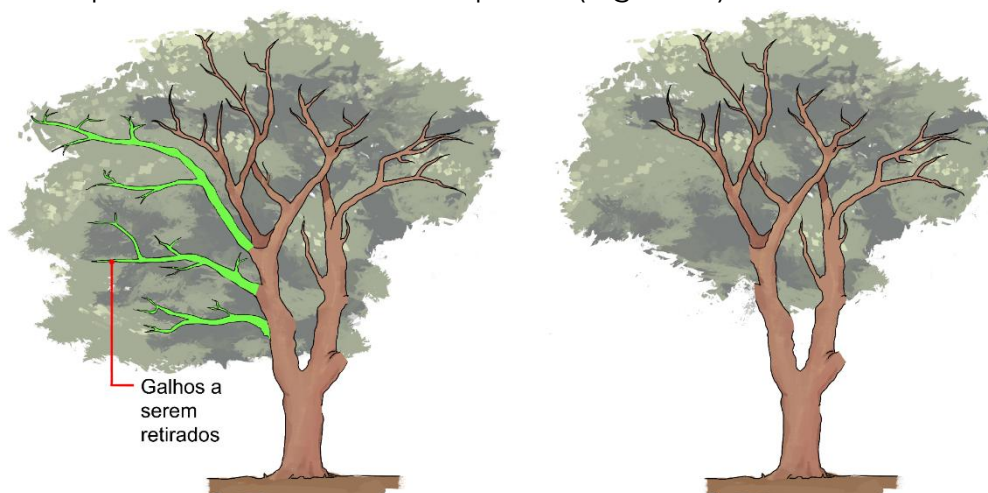


Figura 21. Esquema de poda de equilíbrio.

- **Poda de limpeza:** consiste em poda seletiva para remoção de galhos mortos, doentes ou quebrados que perderam sua função na copa da árvore e consistam em riscos devido a possibilidade de queda. Também devem ser eliminados ramos ladrões e brotos de raiz, ramos epicórmicos ou infestados por ervas parasitas. Retirar galhos até 2,5 cm de diâmetro, removendo um volume de até 10% da copa.



4.3. Tipos de podas não recomendadas

- **Poda de raízes:** não é recomendada devendo-se priorizar o aumento da faixa livre permeável do canteiro (espaço-árvore) ou outras alternativas (Figura 22). Caso seja indispensável, deve-se executar com ferramentas adequadas, evitando o ressecamento dos tecidos e com intensidade e distância que não comprometa a estabilidade do vegetal. Deve-se proceder com muito cuidado pois o corte de raízes grossas (diâmetros de 10-20 mm) e raízes fortes (diâmetros maiores que 20mm) podem comprometer a estabilidade da planta uma vez que, quanto maior o diâmetro da raiz mais lenta é a regeneração desta.



Figura 22. Poda de raízes com provável comprometimento da estabilidade do vegetal.

- **Poda de palmeiras:** não é recomendada pois a maioria das palmeiras possui um crescimento monopodial⁸, ou seja, se for retirada sua gema apical (de onde nascem os brotos que formarão as folhas) pode provocar a morte do indivíduo. Deve ser indicada apenas em condições que haja riscos. Evitar a remoção de frondes⁹ vivos e saudáveis em ângulo superior a 45° com o plano horizontal na base das frondes, exceto em casos de conflito com redes aéreas de serviços (Figura 23).

⁸ Planta cujo sistema caulinar é gerado pela atividade de uma só gema apical, produzindo um eixo único.

⁹ Termo utilizado para designar grandes folhas de palmeiras e samambaias, usualmente inseridas em uma coroa apical de folhas sustentadas por um caule monopodial ou estipe.



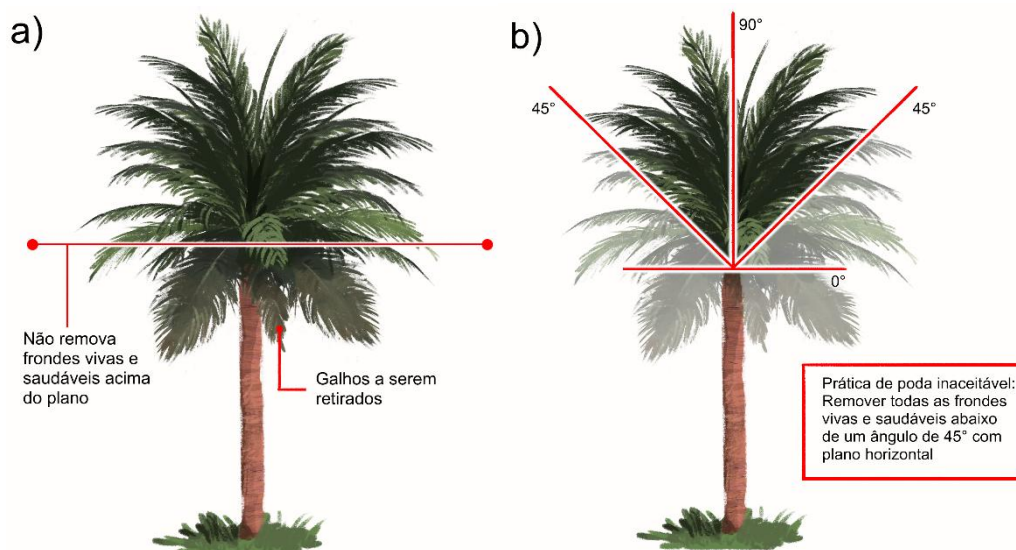


Figura 23. A poda de palmeiras não é recomendada e as práticas acima são inadequadas: a) Ponto limite de remoção das frondes vivas de palmeiras, b) prática de poda inadequada (área clara da figura) com remoção de frondes vivas abaixo de um ângulo de 45º com plano horizontal.

- **Poda de destopo:** tipo de poda inadequado para árvores urbanas, utilizado para reduzir o tamanho da árvore, deixando apenas brotos, tocos, entrenós¹⁰ ou ramos secundários que não são suficientemente grandes para assumir a dominância apical¹¹, descaracterizando a arquitetura original da árvore, além de causar um desequilíbrio estrutural e estético (Figuras 24 e 25). É uma poda prejudicial para a árvore e só deve ser aplicada em situações de emergência, como por exemplo, o risco de queda, ou como medida preparatória para a supressão da árvore, mediante vistoria e autorização do órgão competente.

¹⁰ Espaço delimitado por dois nós consecutivos de um caule, sendo que o nó é o local onde saem folhas ou ramos.

¹¹ Crescimento predominante da gema apical sobre as gemas laterais.



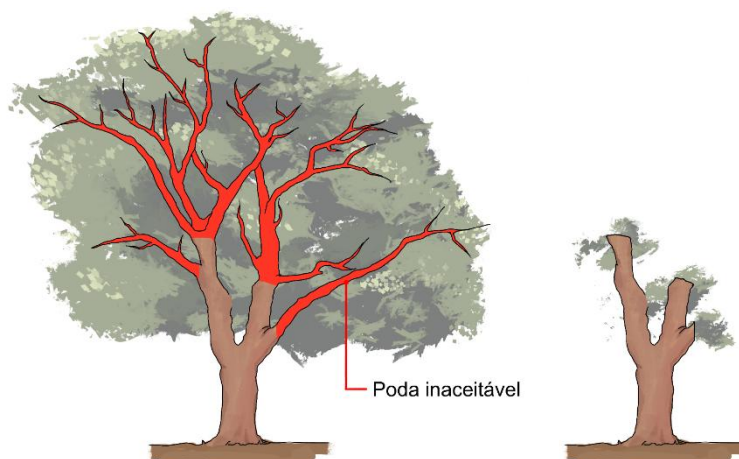


Figura 24. Esquema de poda de destopo (prática inaceitável).



Figura 25. Poda de destopo em uma figueira (à esquerda) e regeneração da copa de um oiti (à direita) após o destopo, evidenciada pela falta de proporção entre o diâmetro do tronco e altura das árvores.

- **Poda tipo poodle:** tipo de poda inadequada e excessiva na qual são retirados os galhos secundários do interior da copa, permanecendo apenas um amontoado de galhos e folhas na extremidade do galho principal, semelhante à tosa comum do cão da raça *Poodle* (Figura 26).



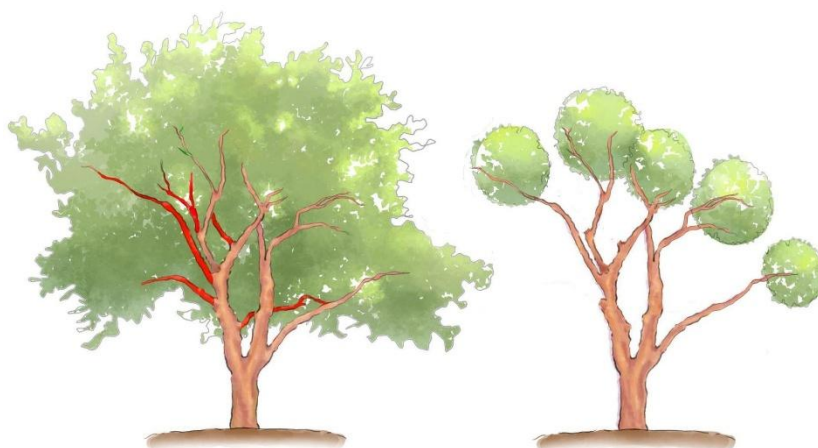


Figura 26. Poda tipo *poodle* ou topiaria, prática inaceitável.

- **Poda Drástica:** De acordo com a Lei Complementar de 184/2011 é vedada a poda drástica ou excessiva de árvores, definida como o corte de mais de 50% da massa verde da copa, o corte da parte superior da copa, eliminando sua gema apical ou, ainda, o corte de somente um lado da copa. Esta prática é passível de multa, prevista em Lei.

A poda deve preservar a simetria e o equilíbrio da copa. Cortes concentrados apenas em um dos lados, que causem desbalanceamento significativo, são proibidos, pois aumentam o risco de queda e prejudicam a estabilidade da árvore.

4.4. Recomendações para a poda de árvores em vias e logradouros públicos

- A poda deve ser executada com base em critérios técnicos devidamente justificados, uma vez que essa ação é um forte estressor para as árvores urbanas e, quando mal executada, pode desencadear o surgimento de doenças e pragas, bem como diminuir a vitalidade da planta. Assim, ela deve ser aplicada apenas se estritamente necessário.
- As normas ABNT NBR 16246:1 recomendam que a poda deve se restringir a no máximo 25% da copa e as podas destopo e tipo poodle são práticas inaceitáveis, exceto para a posterior supressão. A poda tipo topiaria por ser uma prática que descaracteriza a arquitetura do vegetal, reduzindo o volume de copa e, se aplicado com frequência,



aumenta as chances de ataques de pragas e doenças e reduz o tempo de vida da planta.

- É importante observar se a espécie arbórea possui tolerância para a poda a fim de não comprometer a fitossanidade e/ou desenvolvimento do indivíduo e sempre buscar manter o formato natural da copa, ou seja, característico da espécie.
- A realização de podas iniciais (formação e condução) de forma adequada reduzem a frequência e intensidade de podas futuras. Além disso, plantas jovens possuem uma capacidade de regeneração maior do que árvores adultas.
- As podas devem ser evitadas caso soluções arquitetônicas sejam possíveis, como uso de telas filtro para evitar entupimento de calhas e ralos, adoção de elevação de piso e aumento de área permeável, quando possível, para o desenvolvimento adequado de raízes em locais com danos na calçada.

4.5. Técnicas de cortes

Para realizar a poda correta, é necessário compreender a morfologia dos galhos. Os três elementos principais são: a **crista da casca**, que é o acúmulo de casca na base superior do galho; o **colar**, intumescimento que se encontra na base inferior do galho e pode ou não ser observável; e a **fossa basal**, que é uma depressão no tronco logo abaixo da base do galho e que, se estiver presente, evidencia que o fluxo de seiva elaborada¹² para o tronco foi encerrado e haverá a queda do galho (Figura 27).

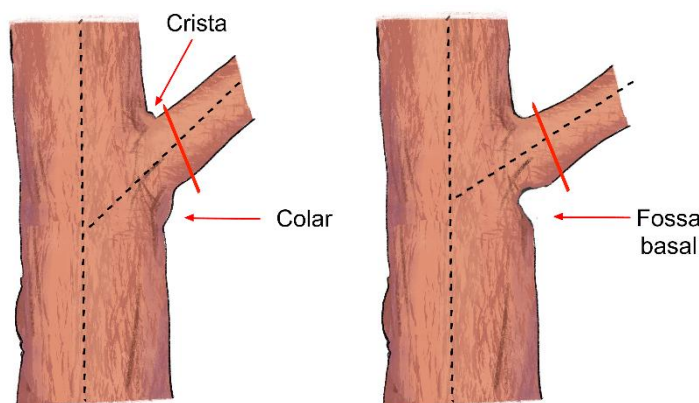


Figura 27. Morfologia do galho mostrando as regiões da crista, colar e fossa basal e o corte adequado para poda.

¹² solução aquosa de compostos orgânicos produzidos pela fotossíntese, transportada por tecidos especializados denominados floema



DE 

Legenda:
1 - primeiro corte
2 - segundo corte
3 - corte final

Diagrama de um corte de poda em um galho de árvore. O diagrama mostra um galho de origem com uma crista de casca. Uma linha imaginária (tracejada preta) e uma linha de corte (tracejada vermelha) são indicadas. O corte é feito a uma distância de 45 cm da crista de casca. O colar (cicatriz) é mostrado na base do galho de origem.

¹³ é a semirreta que divide um ângulo em duas partes iguais

recomenda-se o uso de cordas e demais equipamentos para a descida dos galhos com segurança até o chão (Figura 30).

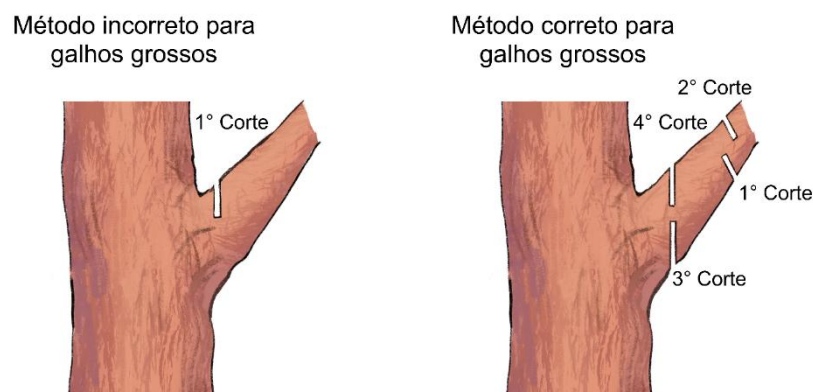


Figura 30. Esquema de corte final para galhos grossos. À esquerda, método incorreto, com um único corte que pode ocasionar graves lesões no tronco. À direita, método correto aplicando a técnica de três cortes.

Na remoção de galhos mortos, o corte final deve ser feito no limite da crista e do colar.

Por fim, recomenda-se que a poda de árvores adultas seja restrita à poda de limpeza de ramos mortos ou com risco de queda, pois árvores com mais idade possuem menos energia para cicatrizar os ferimentos e defender-se de ataques de microrganismos e pragas (Figura 31).

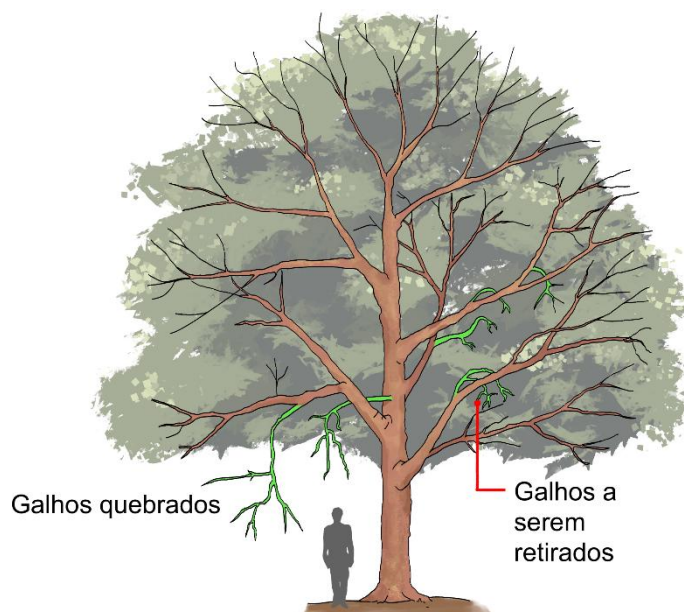


Figura 31. Esquema mostrando eliminação de galhos mortos, quebrados ou doentes.



4.6. Certo e errado na poda de árvores

A seguir alguns exemplos de condutas corretas e incorretas na arborização urbana.



Errado: não foi empregada a técnica de 3 cortes causando lesões no tronco.



Certo: poda adequada possibilita o fechamento total da lesão.



Errado: poda malfeita em ramos grossos não permitiu o fechamento da lesão e em posição inadequada que permitiu o brotamento epicórmico.



Certo: poda de ramos jovens para reduzir futuros conflitos.

Figura 32. Erros e acertos em podas de galhos.





Errado: poda malfeita que causou extensas lesões no caule e não permite a compartimentação completa da lesão.



Certo: poda de ramos preservando as regiões da crista e colar permite a compartimentação completa.



Errado: poda de topiaria é tecnicamente inadequada e prejudica o desenvolvimento da árvore.



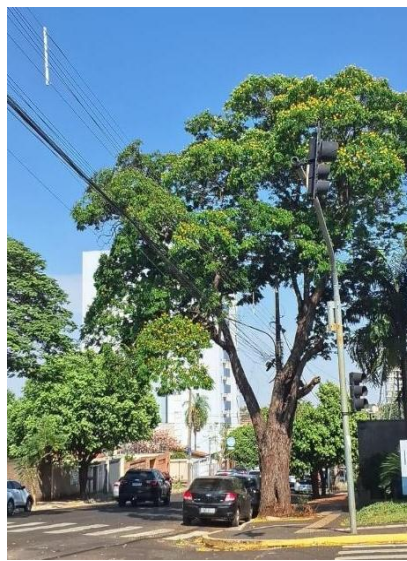
Certo: poda de condução e limpeza preservando a arquitetura de copa da espécie.

Figura 33. Erros e acertos em podas de galhos e copas de árvores.

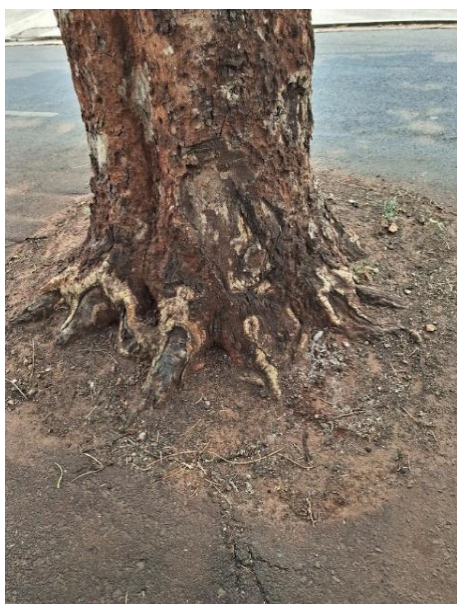




Errado: poda em 'V' sob fiação elétrica foi superior ao recomendado e foi mal conduzida pois deixou a copa desequilibrada.



Certo: poda bem executada sob a rede elétrica.



Errado: poda de raízes aumenta o risco de queda por desestabilizar a planta



Certo: aumento do espaço-árvore permite a respiração das raízes e maior estabilidade da planta

Figura 34. Erros e acertos em podas de copas e raízes e espaço-árvore.





Errado: poda de gramados sem proteção causou danos no tronco.



Certo: poda de gramados com proteção da região do colo da planta



Errado: palmeira plantada sob rede elétrica, muito próximo à infraestrutura urbana e com pouco espaço permeável para as raízes.



Certo: plantio de palmeiras sem rede elétrica.

Figura 35. Erros e acertos em podas de gramados e plantio de palmeiras.

4.7. Proteção de árvores em canteiros de obras

As árvores devem, sempre que possível, ser conservadas durante as fases de planejamento, projeto e construção em parcelamentos de terrenos, construções ou reformas no local. É necessário realizar inventário de árvores existentes e avaliação de seu estado e risco. Caso seja necessário manejo das árvores em canteiros de obras, deve ser elaborado um plano de manejo por arborista qualificado. Os planos de manejo das árvores devem estar em conformidade com a legislação aplicável e com as normas ABNT NBR 16246-1, 16246-3 e 16246-4.



Na fase de planejamento, deve ser realizado o inventário das árvores e avaliação dos recursos arbóreos. Os planos de manejo das árvores devem estabelecer, ao menos: as árvores a serem removidas; as especificações de manutenção das árvores em médio e longo prazos; as zonas de proteção de árvores (ZPA), que são barreiras físicas instaladas antes do início das obras para proteger as árvores, as raízes e o solo no entorno; os controles de erosão do solo, durante e após a obra; as áreas de preparação e armazenamento de materiais; a passagem de redes e serviços de utilidade pública (como distribuição de gás, energia, etc.); as rotas de trânsito no local da obra; outras atividades no local; a prevenção de reparos pelo não atendimento das recomendações para conservação das árvores. A integridade e saúde das árvores deve ser monitorada por profissional qualificado ao longo da obra e, se possível, também após a obra.

Deve-se levar em consideração que o maquinário pesado pode provocar danos significativos e irreversíveis às árvores que se pretendem manter no local. As lesões mais comuns são quebras de galhos e danos nos troncos causados por colisões com os maquinários. As escavações, nivelamento e compactação de terreno podem provocar danos às raízes. Desta forma, além da Zona de Proteção de Árvores (ZPA), ressalta-se a importância de delimitar as vias de acesso por maquinário com anteparos ou outros delimitadores e a escavação e nivelamento junto às raízes das árvores sempre deve ser feita com supervisão técnica.

4.8. Proteção de árvores com valor cultural, maduras e imunes ao corte

Árvores não guardam apenas valor biológico (contribuições para os ecossistemas e a biodiversidade) mas também valor cultural, por sua beleza, porte, idade, raridade, significado histórico ou cultural. É tarefa de toda a sociedade reconhecer, preservar e valorizar árvores individuais ou em grupos que se destacam por sua contribuição para o bem-estar físico e psicológico coletivo.

A visão da paisagem como bem cultural está presente na legislação brasileira em todas as Constituições Federais desde 1934, que menciona a proteção de “belezas naturais” como competência concorrente entre Estados e União; no Decreto-Lei 25/1937, conhecido como Lei do Tombamento, que menciona as paisagens e locais notáveis no mesmo patamar de defesa que os monumentos históricos, artísticos e naturais (artigo 134). Na matéria legal de 1946 (artigo 175) aparecem os monumentos naturais, as paisagens e os locais dotados de particular beleza, como objetos de proteção. Na de 1967 já se menciona o patrimônio paisagístico lado-a-lado com o histórico e cultural (artigo 172). Finalmente, a Constituição de 1988 deu destaque à proteção jurídica do meio ambiente ao incluí-lo como patrimônio cultural, no artigo 215, 216 e 217, seguindo um movimento mundial neste sentido.



Bens ecológicos e culturais estão reunidos num só conceito jurídico, a partir da lei Lei 6.938/81, pois são entendidos como valores e bens essenciais para viver com dignidade em um ambiente sadio que gera o bem-estar da população, o desenvolvimento adequado das atividades sociais e as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente.

Árvores isoladas ou conjuntos devem receber cuidados, tratamento e respeito pelo Poder Público e pela comunidade; e desde que estejam amparadas por lei de proteção ou tombamento, qualquer ato ou tentativa de destruir, inutilizar ou deteriorá-los se enquadra como crime ambiental (Lei nº 9.605 de 12/02/1998).

Em Campo Grande alguns casos de árvores e conjuntos arbóreos de importância histórica e cultural foram reconhecidos, como as figueiras centenárias (*Ficus microcarpa*) das avenidas Afonso Pena e Mato Grosso, protegidas por tombamento conjunto, pelo Decreto 13.957 de 8/8/2019, pelo seu valor histórico e paisagístico. São uma referência histórica e urbanística que representa uma fase importante da evolução da cidade. Exemplares isolados na área central de Campo Grande foram declarados imunes ao corte pela Lei n. 4006, de 04/02/2003, que reconhece as chamadas Árvores Notáveis. Pela excepcionalidade, raridade ou idade, essas árvores devem receber cuidados e monitoramento específicos, incluindo estabilidade mecânica e controle de doenças.

Outros exemplos de árvores isoladas ou em maciços devem receber proteção e cuidados à altura de sua importância cultural para a cidade e a preferência pelos habitantes. As paineiras (*Ceiba spp*) das avenidas Fernando Correia da Costa e Ricardo Brandão junto ao córrego Prosa possuem um alto valor paisagístico e são uma referência histórica de um período importante da gestão da arborização de Campo Grande. O ipê-amarelo (*Handroanthus serratifolius*) tem ocorrência comum no bairro Rita Vieira; outras espécies de ipês que têm a preferência dos moradores, a ponto de Campo Grande ser chamada a “cidade dos ipês”; o baru (*Dipteryx alata*) e os jatobás (*Hymenaea spp.*) são comuns em praças e áreas não edificadas em toda a cidade (UFMS LabPa, 2024; caderno 3, item 3.6.5).

Proteger árvores de valor cultural leva à necessidade adicional de manter árvores idosas. A biologia de uma árvore muda com o tempo e com os recursos ambientais disponíveis. Em geral, as mudanças com a idade são: crescimento lento, suscetibilidade a doenças, insetos, vento e outras causas de morte.

A longevidade de uma árvore está associada ao seu sistema de defesa para manter a integridade e a estabilidade estrutural. O sistema de defesa requer defesas químicas e estruturais. Assim a árvore se mantém viva enquanto tem energia suficiente para crescer e se defender sozinha (Loehle, 1988).

A manutenção de árvores longevas deve seguir protocolos específicos conduzidos somente pelo arborista certificado, que incluem tratamento, procedimentos para estabilidade mecânica e monitoramento e se



estendem tanto ao indivíduo como ao conjunto e as interações com o entorno urbano. O manejo de árvores maduras deve considerar que a morte é inevitável e ponderar o custo de otimizar a longevidade, equilibrando a condição do vegetal, o potencial de vida e o custo do tratamento.

5. Supressão de espécimes arbóreos

A supressão de árvores deve ser evitada pois significa cessação de serviços ambientais e ecossistêmicos, desalojamento de ninhos e outras formas de vida que usam a árvore como suporte, que não são resolvidos pela simples substituição por novas árvores. Substituir árvores adultas por árvores jovens pode não ser vantajoso, pois ocasiona a redução desses serviços e benefícios. A supressão, com ou sem substituição, só deve ocorrer em casos excepcionais, previstos em Lei e mediante laudo emitido pelo Órgão Municipal responsável pela arborização urbana.

5.1. Requisitos (situações em que se pode requerer supressão e indicações de supressão)

É proibida a supressão de espécies imunes ao corte definidas por legislação federal, estadual ou municipal e/ou constantes na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (IUCN)" em vigor. Em Campo Grande estão incluídas nessa última categoria as árvores de amburana (*Amburana cearensis*), o cedro (*Cedrela fissilis*), o cumbaru (*Dipteryx alata*) e o guabiju (*Myrcianthes pungens*) que são nativas de Mato Grosso do Sul e constam na lista da IUCN (2024). Além dessas, as árvores com notória importância histórica e cultural também devem ser protegidas, como o exemplo do caso das figueiras centenárias (*Ficus microcarpa*) da Avenida Afonso Pena e Avenida Mato Grosso.

A supressão de árvores em áreas públicas só é permitida em situações específicas, mediante laudo técnico emitido pelo órgão responsável pela arborização urbana, por exemplo, quando a árvore estiver doente e seu estado fitossanitário justificar essa prática; apresentar o todo ou parte dela com risco iminente de queda; estiver plantada de forma irregular ou a propagação espontânea das espécies impossibilitar o desenvolvimento adequado da própria árvore e das árvores vizinhas; e quando pertencer à espécies não recomendadas e/ou cuja propagação tenha efeitos prejudiciais para a arborização urbana. Em todos esses casos, é necessário obter uma autorização por escrito do órgão municipal responsável pela arborização urbana, que é a SEMADES – Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Gestão Urbana e Desenvolvimento Econômico, Turístico e Sustentável.

A supressão de espécimes arbóreos em logradouros públicos será de responsabilidade dos seguintes agentes, a depender da situação:



- Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos (SISEP): remoção de árvores em calçadas, canteiros, praças e vias públicas;
- Empresas concessionárias ou permissionárias de serviços públicos: em árvores sob a rede elétrica, a empresa concessionária de energia deverá executar o serviço, uma vez que o manejo de árvores nesta condição pode resultar em descargas elétricas, inclusive com risco de morte;
- Corpo de Bombeiros e Defesa Civil: em casos de acidentes e temporais que causem a queda de árvores ou quando há risco iminente de queda, com comunicação no prazo máximo de 15 (quinze) dias ao órgão municipal responsável pela arborização urbana;
- Empresas ou profissionais autônomos especializados no manejo da arborização urbana.

O munícipe poderá optar pela realização da supressão de árvore em via pública às suas expensas, desde que já tenha obtido a autorização por escrito da SEMADES.

Para áreas privadas, como terrenos particulares, também é preciso solicitar autorização à SEMADES antes de remover qualquer árvore. Em alguns casos, pode ser necessário realizar o replantio de mudas em substituição às árvores retiradas. Nestas áreas, a responsabilidade pelo corte da árvore após emissão do laudo técnico é do proprietário do imóvel.

O material lenhoso decorrente da supressão das árvores deve ter destino adequado. Sempre que possível é recomendado o aproveitamento da madeira para fins mais nobres.

Antes de realizar qualquer intervenção nas árvores é recomendável consultar o órgão ambiental municipal para obter informações e garantir que as exigências legais sejam cumpridas, uma vez que as normas podem ser atualizadas ao longo do tempo.

5.2. Procedimentos para solicitação de supressão de árvores

A supressão de árvores sem autorização é proibida e passível de multa. Assim, para realizar a supressão de árvores em Campo Grande, é necessário seguir alguns procedimentos estabelecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Gestão Urbana e Desenvolvimento Econômico, Turístico e Sustentável (SEMADES). São eles:

- **Solicitação de autorização:** pode ser solicitado diretamente na Central de Atendimento ao Cidadão (CAC) ou por e-mail, seguindo-se as orientações disponíveis no sítio eletrônico da Gerência de Arborização/SEMADES



(<https://www.campogrande.ms.gov.br/semades/arborizacao-urbana/podas-e-remocoes/>);

- **Análise técnica:** após a abertura da solicitação, técnicos da SEMADES realizam vistoria no local, fazem a avaliação técnica da(s) árvore(s) e emitem um parecer sobre a operação de manejo autorizada para cada árvore. O requerente recebe o resultado da avaliação de cada árvore através de um comunicado enviado para o e-mail de cadastro;

- **Remoção da árvore:** somente após a obtenção da autorização formal é que a remoção da árvore poderá ser realizada. É importante seguir as orientações da SEMADES, a fim de garantir que o procedimento ocorra de forma segura.

Por fim, vale lembrar que realizar a poda ou remoção sem autorização pode resultar em multas significativas.

6. Legislação

A arborização urbana em Campo Grande é regida por um conjunto de instrumentos legais e normativos que asseguram seu planejamento, manejo e compensação ambiental. Estes documentos estabelecem diretrizes para a implantação, conservação e manejo das árvores no espaço urbano, garantindo segurança, sustentabilidade e integração com as demais políticas públicas municipais.

Principais instrumentos legais e normativos:

- Lei Complementar nº 184, de 23 de setembro de 2011. Institui o Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande, definindo princípios, objetivos e diretrizes para o planejamento, implantação e manejo da arborização. É a base normativa que orienta a política municipal para o tema.
- Decreto nº 11.971, de 19 de setembro de 2012. Regulamenta a Lei Complementar nº 184/2011, detalhando competências, procedimentos administrativos e técnicos para execução das ações de arborização.
- Resolução SEMADUR nº 30, de 7 de julho de 2017. Dispõe sobre os critérios de compensação ambiental previstos no Decreto nº 11.971/2012, definindo parâmetros técnicos e quantitativos para a compensação de supressões arbóreas no território urbano.
- Termo de Referência A815 – Supressão de Vegetação em Lotes Particulares. Estabelece as condições, critérios e procedimentos técnicos necessários para autorizações de supressão de vegetação dentro de propriedades particulares no município.
- Termo de Referência A816 – Projeto de Arborização. Orienta a elaboração de projetos de arborização, definindo requisitos técnicos



para seleção de espécies, espaçamento, implantação e manutenção, visando a padronização e qualidade da arborização urbana.

7. Transplante de árvores e de palmeiras arborescentes

O transplante de uma árvore se dá quando se deseja tirar um indivíduo de um local para plantá-lo em outro, por diferentes razões: o indivíduo está muito grande para o local, ou está trazendo algum tipo de problema no local, o local será alterado (exemplo: construção de uma rodovia), a árvore possui valor sentimental para a pessoa que deseja levá-lo, entre outros motivos.

Para que o transplante de árvores tenha sucesso, uma série de fatores devem ser observados, sejam relacionados à planta ou ao local de transplante. Quanto aos fatores relacionados à planta, temos: espécie, porte, vigor, condições fitossanitárias, fase do ciclo em que esta se encontra (fenologia), resistência ao calor ou frio, resistência à matocompetição (competição com plantas daninhas por água e nutrientes), entre outros. Quanto aos fatores relacionados ao local de transplante, temos: tipo de solo (composição, estrutura, pH e drenagem), ventos (direção e velocidade), iluminação, regime hídrico, entre outros.

Questões operacionais relacionadas ao local onde está plantada e para onde será transplantada também devem ser levadas em conta, para que seja possível o acesso dos maquinários e equipamentos a serem utilizados nas operações.

Importante ressaltar que o transplante poderá ser realizado se o órgão ambiental responsável pela arborização urbana conceder a autorização, estiver de acordo com as condições elencada na legislação em vigor e:

- I- Quando se tratar de espécie legalmente protegida;
- II- Quando se tratar de espécie importante para a manutenção da biodiversidade em ambiente urbano.

Poderão executar o transplante: o órgão municipal responsável pela arborização urbana, o órgão municipal responsável pela execução de serviços urbanos, empresas ou profissionais autônomos especializados.

- **Porte da árvore**

Quanto menor o porte do indivíduo, melhor o pegamento no transplantio. Isso acontece porque as raízes estão menores e não estão tão desenvolvidas quanto as das árvores de médio e grande porte.



- **Espécie da árvore**

Infelizmente ainda são poucos os estudos que trazem as informações de melhores espécies para serem transplantadas, então muitas informações são advindas de experiência observada. Mas sabe-se que as palmeiras aceitam melhor a operação de transplante do que as árvores, isso se deve ao fato de que as palmeiras possuem uma única haste e as suas raízes são fasciculadas, ou seja, são finas e espalhadas, mais fáceis de serem formadas. Apesar disso, algumas palmeiras não aceitam serem transplantadas.

- **Época do ano**

Tem-se observado que para as palmeiras, as estações do ano mais quentes e com maior fotoperíodo (período de luz) como a primavera e o verão, o transplante tem maior chance de sucesso. Isso se dá porque nessas estações as palmeiras conseguem emitir melhor as raízes pós-transplante por estarem num período de franco crescimento, o que é um fator primordial para o seu pegamento. Já para árvores, alguns trabalhos mostram que o melhor momento para o transplante se dá desde o final de outono até o início do verão.

7.1. Método de transplante

A operação de transplante pode ser realizada de forma manual ou mecanizada, entretanto antes de qualquer uma delas, é necessário realizar o preparo do indivíduo para garantir que a operação seja realizada com sucesso.

Primeiramente deve-se irrigar o vegetal e amarrar os ramos inferiores da parte aérea para que não sejam danificados durante a execução da operação. Logo após, a área a ser escavada precisa ser marcada utilizando a seguinte proporção: deve-se marcar 10 cm de solo ao redor do vegetal a cada 1 cm de diâmetro do caule, ou seja, se o vegetal tem 30 cm de diâmetro, deve-se marcar 3,00 m ao redor do vegetal (raio de marcação). Na linha marcada inicia-se a escavação de uma trincheira ao redor de todo o vegetal. Quanto mais funda, mais fácil a remoção do vegetal. Alguns estudos mostraram que uma profundidade adequada gira em torno de 0,5 vezes o valor do raio de marcação. Ou seja, se for utilizado o raio de 3,00 m ao redor do vegetal, a profundidade a ser escavada deve ser de 1,50 m.

O torrão deve ser envolvido com algum material, como *bidin*, rafia, filme plástico ou lona, para que não se desmanche. Ainda haverá uma parte da raiz presa ao solo, que deverá ser cortada. A rega deve ser abundante neste momento, para facilitar a operação e para manter a umidade no torrão.



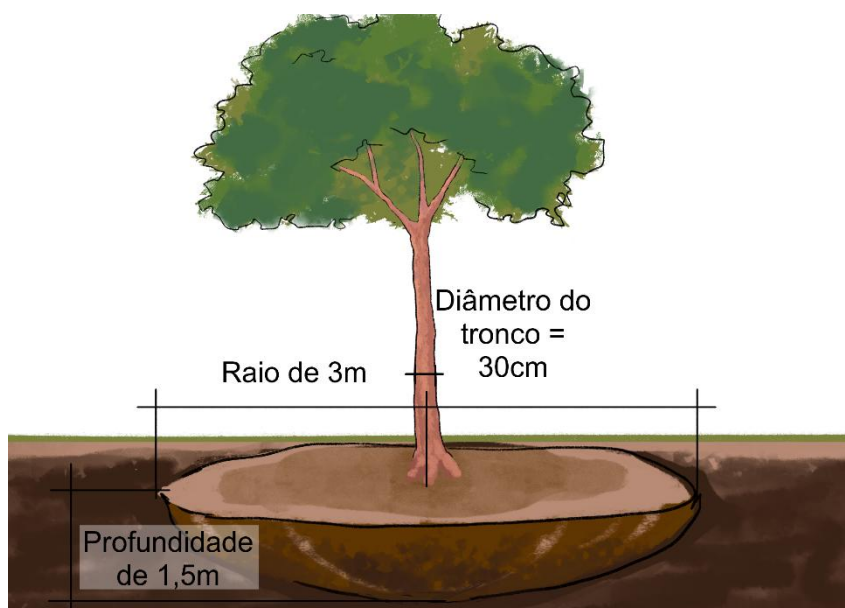


Figura 36. Transplante de árvores. Medidas de dimensionamento da trincheira e do torrão de acordo com as medidas da árvore a ser transplantada.

Quando o vegetal estiver pronto, ele deve ser içado por maquinário apropriado, como caminhão munck, pá carregadeira, retroescavadeira e até mesmo guindaste e caminhão plataforma, se for o caso.

O transporte é um momento que também merece atenção, porque quanto mais próxima a distância entre o local de onde foi retirado o vegetal e o local de destino, menor estresse ele irá sofrer. No transporte deve-se evitar incidência solar e vento demasiados, que pode causar desidratação e, dependendo da intensidade, pode levar o vegetal à morte.

Assim que o indivíduo chegar ao seu destino, ele deve ser plantado em um berço pouco maior que seu torrão e o espaço que restar deve ser preenchido com a própria terra que foi retirada do local de plantio.

É recomendado realizar irrigação logo após o plantio. As irrigações irão depender das condições edafoclimáticas do local (solo e clima), sempre observando a frequência das chuvas.

Em indivíduos muito grandes, será necessário colocar 3 estacas ao seu redor, sem que danifique a casca, que poderão ser retiradas após um ano.



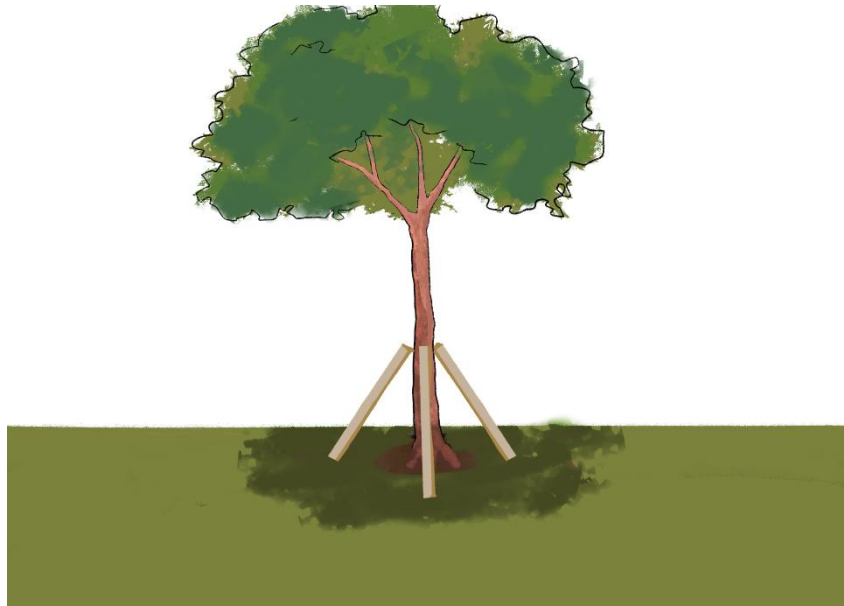


Figura 37. Estacas ao redor da árvore transplantada para ajudar no suporte da planta.

7.2. Cuidados no pós-transplântio

Após o transplante, alguns cuidados devem ser mantidos. A irrigação deve ser realizada em quantidade suficiente para manter as raízes úmidas, mas não encharcadas, sempre observando os dias de chuva. É recomendado que se adicione uma camada de cobertura morta ao redor da base do tronco (mas não encostada) para ajudar a reter a umidade e manter uma temperatura do solo adequada. Deve-se realizar o monitoramento do indivíduo ao longo do primeiro ano inteiro.

É importante ressaltar que ao ser transplantado, o vegetal sofre um grande stress e leva um tempo até se adaptar às suas novas condições.

8. Referências

ABNT, NBR 16246-1 (2013). Florestas urbanas - Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas. Parte 1: Poda. 14p.

ABNT, NBR 16246-2 (2020). Florestas urbanas - Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas. Parte 2: requisitos de segurança em serviços de arboricultura. 1ª edição. 15p.

ABNT, NBR 16246-3 (2019). Florestas urbanas–Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas. Parte 3: Avaliação de risco de árvores. 1ª edição. 14p.

ABNT, NBR 16246 (2020). Florestas urbanas - Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas. Parte 4: Manejando árvores em obras. 1ª edição. 15 p.



Aquino, F. D. G., de Albuquerque, L. B., Alonso, A. M., Lima, J. E. F. W., & Souza, E. D. S. (2012). Cerrado: restauração de matas de galeria e ciliares. Brasília, DF: Embrapa. 40p.

BRASIL, Senado Federal. Estatuto da Cidade. Subsecretaria de Edições Técnicas. Brasília, 2008, 102 p.. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70317/000070317.pdf>

BRASIL. Campo Grande (MS). Lei Complementar nº 184, de 23 de setembro de 2011. Dispõe sobre o Plano Diretor de Arborização Urbana do Município de Campo Grande e dá outras providências. Diário Oficial de Campo Grande, Campo Grande, MS, 23 set. 2011.

BRASIL. Campo Grande (MS). Decreto nº 11.971, de 19 de setembro de 2012. Regulamenta a Lei Complementar nº 184, de 23 de setembro de 2011, e dá outras providências. Diário Oficial de Campo Grande, Campo Grande, MS, 19 set. 2012.

BRASIL. Campo Grande (MS). Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano – SEMADUR. Resolução nº 30, de 7 de julho de 2017. Estabelece critérios de compensação ambiental previsto no art. 3º, § 3º, do Decreto nº 11.971, de 19 de setembro de 2012, e dá outras providências. Diário Oficial de Campo Grande, Campo Grande, MS, 7 jul. 2017.

BRASIL. Campo Grande (MS). Termo de Referência A815 – Supressão de vegetação dentro de lotes particulares. Campo Grande, MS, [s.d.].

BRASIL. Campo Grande (MS). Termo de Referência A816 – Projeto de arborização. Campo Grande, MS, [s.d.].

CAMPO GRANDE. Decreto Municipal nº 11.090. Regulamenta o art. 19 do capítulo III da lei nº 2.909, estabelecendo especificações para as calçadas no município de Campo Grande. Campo Grande, 13 de janeiro de 2010.

Damasceno, G., Souza, L., Pivello, V. R., Gorgone-Barbosa, E., Girollo, P. Z., & Fidelis, A. (2018). Impact of invasive grasses on Cerrado under natural regeneration. *Biological Invasions*, 20(12), 3621-3629.

Durigan, G., Melo, A.C.G., Max, J.C.M., Vilas Bôas, O. & Contieri, W.A. (2011). Manual para recuperação da vegetação de cerrado. 3 ed. SMA, São Paulo.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. Laboratório da Paisagem. Floresta Urbana de Campo Grande. Estudos para subsidiar a revisão e monitoramento do Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande MS. Cadernos 1, 2 e 3. 2024.

Loehle, Craig. Tree life history strategies: the role of defenses. *Canadian Journal of Forest Research*. February 1988. <https://doi.org/10.1139/x88-032>.



disponível em <https://cdnsiencepub.com/doi/10.1139/x88-032> acsso em 5-4-25.

Pilon, N. A. L., & Durigan, G. (2013). Critérios para indicação de espécies prioritárias para a restauração da vegetação de cerrado. Sci. For., 41(99), 389-399.

Resolução CONTRAN N° 180 DE 26/08/2005. Volume I - Sinalização Vertical de Regulamentação, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Disponível em <https://www legisweb.com.br/legislacao/?id=102448>, acesso em 29-03-2025.

Resolução SEMADUR n. 30 de 07/07/2017. *Estabelece critérios de compensação ambiental previsto no art. 3º, § 3º, do Decreto nº 11.971, de 19 de setembro de 2012 e dá outras providências.*

