



PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE CORUMBÁ/MS

APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde ao **PRODUTO 5, contemplando a versão preliminar**, como parte integrante da elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) do Município de Corumbá, Mato Grosso do Sul. Este produto está previsto no **Contrato de Prestação de Serviços Nº 001/2026**, celebrado entre a Prefeitura Municipal de Corumbá e a empresa Arboran - Atividades Paisagísticas e Meio Ambiente Ltda.

PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA DE CORUMBÁ

Prefeito Municipal da Cidade de Corumbá

Gabriel Alves de Oliveira

Vice-Prefeita

Beatriz Rosália Ribeiro Cavassa de Oliveira

Fundação de Meio Ambiente do Pantanal

Diretora Presidente Cristina de Arruda Ferreira Fleming

EQUIPE DE ACOMPANHAMENTO

Fundação de Meio Ambiente do Pantanal

Ana Carolina de Oliveira Marinho / Bióloga / Assessora Governamental I

Marina Kleinsorge Daibert / Bióloga / Gerente de Gestão Ambiental e Conservação

Marcos Alberto de Paula Balçaçar / Biólogo / Analista de Gestão de Projetos

APRESENTAÇÃO

O presente documento foi elaborado pela empresa **Arboran - Soluções em Arborização Urbana** em parceria com a Prefeitura Municipal de Corumbá. A elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU), seguiu as diretrizes do Roteiro para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana do Governo do Estado do Mato Grosso do Sul - MS (2020).

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO

Logotipo	Nome da Empresa	Registro/ Visto
	ARBORAN ATIVIDADES PAISAGISTICAS E MEIO AMBIENTE LTDA. R. Trajano N° 265, Sala 1006 - Centro, Florianópolis (SC), 88.010-010 (49) 99193-0512 charles.diretoria@arboran.com.br / arboran.com.br	CREA.SC 180643-8 CREA.MS/ VISTO 12307

RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO

Nome	Formação Profissional	Registro Profissional
Responsabilidade Técnica		
Charles Costa Coelho	Engenheiro Florestal Mestre em Engenharia Florestal	CREA.SC 170731-0 CREA.MS VISTO 49949
Paulo A. Garbugio da Silva	Biólogo Mestre em Biociência e Biotecnologia Especialista em Florestas Urbana	CRBIO 118083/09-D Registro Secund. 118083/01
Equipe de Apoio		
Mabillin Souza de Luz	Engenheira Florestal Mestre em Engenharia Florestal	
Henrique Richter Tubbs	Estagiário do Curso de Ciências Biológicas ---	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - (A) Arborização Histórica de Corumbá (MS); (B) Av. das Palmeiras Imperiais.....	13
Figura 2 - Praça da República, Centro Histórico, aos fundos a Catedral de N ^o a Senhora da Candelária.....	14
Figura 3 - Centro Histórico com arborização urbana no sistema viário e praça.....	15
Figura 4 - Localização geográfica de Corumbá - MS.....	18
Figura 5 - Espécies nativas do Bioma Pantanal (A) Flor do <i>Handroanthus albus</i> ; (B) <i>Inga vera</i>	21
Figura 6 - Temperatura Do Ar - Médias, Máximas E Mínimas Para O Município De Corumbá (Ms).....	24
Figura 7 - Estrutura Econômica de Corumbá (MS). Participação no PIB por setor....	27
Figura 8 - Malha viária urbana do Município de Corumbá -MS.....	28
Figura 9 - (A) Flyer de divulgação do estudo de percepção ambiental para compor o PMAU; (B) Divulgação da consulta pública no site da Prefeitura Municipal de Corumbá; Flyer impresso colado na Câmara de Vereadores (C) e no Centro de Referência de Assistência Social.....	34
Figura 10 - Relação de Respostas por Bairro.....	35
Figura 11 - Dados Sociodemográficos dos entrevistados.....	36
Figura 12 - Em uma escala de 1 a 5, como você avalia a beleza das ruas da cidade com árvores nas calçadas?.....	37
Figura 13 - Você acredita que a presença de árvores nas áreas urbanas tem um impacto positivo na saúde mental das pessoas que vivem na cidade?.....	37
Figura 14 - Você vê algum problema na arborização urbana de Corumbá? Se sim, qual(is)?.....	38
Figura 15 - Qual é a sua opinião em relação à manutenção das árvores na cidade (incluindo podas e cuidados)?.....	39
Figura 16 - O que você acha da afirmação: " Investir em árvores é desperdício de dinheiro público ".....	39
Figura 17 - O que você considera de maior prioridade para melhorar a arborização das ruas de Corumbá?.....	40
Figura 18 - Você gostaria que tivesse árvores na frente da sua residência/casa?.....	40
Figura 19 - Indicação dos pontos, 51 UNIDADES AMOSTRAIS, realizado o mapeamento da arborização urbana de Corumbá/MS, em abril de 2026.....	44
Figura 20 - Esquema representando a avaliação empregada no diagnóstico e inventário florestal urbano pelo Índice GAAU - Grau de Atenção Para Árvores Urbanas.....	45
Figura 21 - Coleta de dados no aplicativo GAAU® para registro das informações a campo e sistema de gestão online.....	46
Figura 22 - Diagnóstico fitossanitário e mapeamento da arborização urbana pela equipe de campo, em Corumbá/MS.....	47

Figura 23 - Distribuição dos indivíduos arbóreos/palmeira por classe de diâmetro e origem em Corumbá/MS. Dados do inventário de abril de 2026.....	48
Figura 24 - Distribuição dos indivíduos arbóreos/palmeiras vivos por classes de altura e origem em Corumbá/MS. Dados do inventário de abril de 2026.	49
Figura 25 - Relação das 10 espécies com maior abundância no inventário da arborização urbana de Corumbá/MS. Dados de abril de 2026.....	51
Figura 26 - Relação das três espécies com maior abundância no inventário por amostragem da arborização urbana de corumbá/MS. (A) Ficus-benjamina; (B) Chapéu de napoleão; (C) Flamboyant.....	52
Figura 27 - Relação das famílias botânicas, em percentual do inventário da arborização urbana por amostragem de Corumbá/MS. Dados de abril de 2026.....	53
Figura 28 - Relação percentual conforme origem das espécies do inventário da arborização urbana por amostragem de Corumbá/MS. Dados de abril de 2026.....	55
Figura 29 - Espécies exóticas invasoras encontradas no inventário da arborização urbana de Corumbá/MS. (A) Leucena (<i>L. leucocephala</i>); (B) Olho-de-pavão (<i>A. pavonina</i>).....	57
Figura 30 - Principais problemas observados no inventário amostral da arborização urbana.....	59
Figura 31 - Indivíduos arbóreos SEM espaço disponível para o desenvolvimento do sistema radicular. (A-C-D) Indivíduos arbóreos adultos em pleno crescimento; (B- D) Quebra e levantamento da calçada por falta de espaço adequado; (F-G) Árvores plantadas no leito carroçável sofrendo injúrias e “esmagamento” das raízes pelos carros.....	60
Figura 32 - (A-B) Galhos secos quebrados e preso a copa das árvores indicado pela seta tracejada amarelo; (C-D) Copa em conflito direto com fiação elétrica pública.....	61
Figura 33 - Árvores mortas encontradas no mapeamento da arborização urbana de Corumbá/MS.....	62
Figura 34 - Índice GAAU - Grau de Atenção para Árvores Urbanas conforme dados encontrados in loco das árvores vivas.....	63
Figura 35 - (A) Localização da Árvore com alto grau de infestação de cupim; (B) Flamboyant com ataque de cupim; (C) Cupim arborícola em atividade, soldados de <i>Nasutitermes corniger</i>	64
Figura 36 - Dimensões das calçadas conforme ABNT 9050, sendo a largura MÍNIMA da calçada 1,90 m (Faixa de serviço 0,70 m + Faixa Livre 1,20 m).....	65
Figura 37 - Distância mínimas adotadas pela ENERGISA, da fiação elétrica da arborização urbana, conforme os tipos de rede e localização.....	66
Figura 38 - Três diferentes tipos de ambientes para arborização da cidade de Corumbá/MS.....	68
Figura 39 - Critérios utilizados para a definição dos possíveis pontos de plantio.....	69
Figura 40 - Dimensões das calçadas conforme ABNT 9050, sendo a largura MÍNIMA da calçada 1,90 m (Faixa de serviço 0,70 m + Faixa Livre 1,20 m).....	70

Figura 41 - Dimensão mínima de área permeável em canteiro central para plantio de árvores em Corumbá/MS.....	71
Figura 42 - Definição do tipo de arquitetura de copa em relação ao tipo de uso predominante das vias.....	72
Figura 43 - Recomendação de distanciamento entre árvores em relação ao seu porte, visado evitar o conflito entre copas.....	75
Figura 44 - Classificação do porte de árvores entre pequeno, médio e grande e suas respectivas alturas.....	76
Figura 45 - Principais arquiteturas de copa consideradas na arborização urbana do PMAU de Corumbá/MS.....	77
Figura 46 - Espécies de pequeno porte indicadas para arborização urbana de Corumbá/MS. (A) Caliantra (<i>Calliandra brevipes</i>); (B) Maurici-do-cerrado (<i>Byrsonima coccolobifolia</i>); (C) Resedá (<i>Lagerstroemia indica</i>); (D) Quaresmeira (<i>Pleroma granulosum</i>).....	84
Figura 47 - Espécies de médio porte indicadas para a arborização urbana de Corumbá/MS. (A) Caroba (<i>Jacaranda cuspidifolia</i>); (B) Pau-formiga (<i>Triplaris americana</i>); (C) Saboneteira (<i>Sapindus saponária</i>); (D) Guaçatonga (<i>Casearia sylvestris</i>).....	85
Figura 48 - Espécies de porte grande indicadas para a arborização urbana de Corumbá/MS. (A) Ipê-rosa (<i>Handroanthus heptaphyllus</i>); (B) Paineira (<i>Ceiba speciosa</i>); (C) Ingá-do-brejo (<i>Inga vera</i>); (D) Copaiba (<i>Copaifera langsdorffii</i>).....	86
Figura 49 - Exemplos de espécies arbóreas e arbustivas tóxicas ou não recomendadas para arborização urbana em Corumbá/MS. (A) Espirradeira (<i>Nerium oleander</i>); (B) Chapéu-de-napoleão (<i>Thevetia peruviana</i>); (C) Cinamomo (<i>Melia azedarach</i>); (D) Espatódea (<i>Spathodea campanulata</i>).....	90
Figura 50 - Mapa com ilhas de calor para Corumbá/MS.....	93
Figura 51 - Mapa com dados censitários do IBGE - Densidade Populacional para Corumbá/MS.....	94
Figura 52 - Mapa com o percentual de cobertura vegetal com o NDVI para Corumbá/MS.....	96
Figura 53 - Critério técnicos conforme as diretrizes de escolha de mudas em viveiros, conforma SEMAGRO.....	99
Figura 54 - (A-B-C-D) Fotos do viveiro da cidade de Corumbá/MS em 21 abril/2026.	101
Figura 55 - Procedimento de plantio e replantio de árvores conforme as diretrizes do SEMAGRO.....	105
Figura 56 - Procedimentos que devem ser realizados antes da execução da poda....	109
Figura 57 - Classificação dos três grupos principais de poda segundo a ABNT NBR 16246-1 (2022)	110
Figura 58 - Técnica dos três cortes utilizadas em galhos de diâmetro superior a 5cm, se atentando ao cuidado com o colar e a crista.....	112

Figura 59 - (A) Corte correto sinalizando a boa recuperação da árvore, respeitando o colar e a crista; (B) Poda mal realizada apresentando degradação nos tecidos do indivíduo arbóreo.....	113
Figura 60 - Painel de ferramentas e equipamentos de proteção individual para a realização de poda de árvores.....	115
Figura 61 - Passos para a realização de um transplante de árvore, seguindo as etapas de avaliação, planejamento e monitoramento pós transplante.....	117
Figura 62 - Fatores observados na análise de risco de queda de árvores urbanas....	119
Figura 63 - Exemplo de avaliação visual limitada de árvore urbana - Nível 1.....	121
Figura 64 - Avaliação 360° no indivíduo arbóreo e ficha de inspeção para Avaliação - Nível 2.....	122
Figura 65 - Exemplos de métodos avançados aplicados à avaliação de risco de árvores urbanas - Nível 3.....	123
Figura 66 - Fluxo de monitoramento das árvores do sistema viário de Corumbá/MS.	127
Figura 67 - Figura histórica das ruas de Corumbá/MS trazendo os exemplares de Flamboyant.....	129
Figura 68 - Divulgação do <i>Workshop</i> participativo do plano de arborização urbana realizada pela FAMAP no <i>Instagra</i>	131
Figura 69 - Registro dos participantes no <i>WorkShop</i>	132
Figura 70 - (A-B) Registros da apresentação dos resultados parciais do PMAU durante o <i>Workshop</i>	133
Figura 71 - (A-B-C) Divisão dos participantes em grupos e discussão após a divisão.	134
Figura 72 - Estrutura para discussão dos eixos temáticos.....	135
Figura 73 - (A-B) Exemplo dos resultantes da discussão de cada grupo.....	135
Figura 74 - Representação, onde estamos e onde queremos chegar com o PMAU de Corumbá/MS.....	137

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo das legislações sobre arborização urbana de Corumbá.....	30
Quadro 2 - Questionário aplicado no estudo de percepção sobre a temática arborização urbana.....	32
Quadro 4 - Espécies exóticas invasoras registradas no inventário amostral de Corumbá/MS.....	56
Quadro 5 - Espécies nativas/endêmicas associadas ao Bioma Pantanal registradas no inventário.....	58
Quadro 6 - Afastamento mínimo para o plantio de árvores em determinados locais dos elementos urbanos para a cidade de Corumbá/MS.....	73
Quadro 7 - Espécies de árvores de pequeno porte indicadas para a arborização urbana de Corumbá/MS. Onde: N = Nativas; E = Exóticas.....	81
Quadro 8 - Espécies de árvores de médio porte, indicadas para a arborização urbana de Corumbá/MS. Onde: N = Nativas; E = Exóticas.....	82
Quadro 9 - Espécies de árvores de grande porte, indicadas para a arborização urbana de Corumbá/MS. Onde: N = Nativas; E = Exóticas.....	83
Quadro 10 - Espécies tóxicas a serem evitadas na arborização urbana de Corumbá/MS.....	88
Quadro 11 - Espécies exóticas invasoras segundo a Coletânea Brasileira de Arborização Urbana - Região Centro-Oeste, que não devem ser utilizadas na arborização urbana de Corumbá/MS.....	91
Quadro 12 - Índice de Prioridade para Arborização Urbana, aplicado para os bairros de Corumbá/MS.....	97
Quadro 13 - Classificação dos diferentes tipos de poda e quando são utilizadas.....	111
Quadro 14 - Programação do WorkShop Participativo para Elaboração do PMAU...	132
Quadro 15 - Eixos temáticos e perguntas-chave.....	134
Quadro 16 - Eixo Estratégico - Educação ambiental.....	138
Quadro 17 - Eixo estratégico - Capacitação técnica e operacional.....	139
Quadro 18 - Eixo estratégico - Produção Vegetal.....	140
Quadro 19 - Eixo estratégico - Licenças e processos de fiscalização.....	140
Quadro 20 - Eixo estratégico - Manejo arbóreo.....	141

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	2
1. INTRODUÇÃO DO PLANO.....	13
1.1 Histórico da Arborização Urbana do Município.....	13
1.2 Importância da Arborização Urbana para o Município.....	17
1.3 Objetivos do Plano de Arborização.....	17
1.3.1 <i>Objetivos Gerais.....</i>	<i>18</i>
1.3.2 <i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>18</i>
2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	19
2.1 Localização Geográfica e sede do município.....	19
2.2 Unidade Fitogeográfica.....	20
2.2.1 <i>Formação Vegetal.....</i>	<i>20</i>
2.2.2 <i>Hidrografia.....</i>	<i>22</i>
2.2.3 <i>Solo e Relevo.....</i>	<i>23</i>
2.3 Extremos Climáticos na Área Urbana.....	24
2.4 População Urbana e Rural.....	26
2.5 Caracterização Socioeconômica.....	27
2.6 Análise da Malha Urbana Municipal.....	29
2.7 Legislação Específica da Arborização Urbana.....	30
3. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO - PERCEPÇÃO PÚBLICA SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA.....	33
4. DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO.....	43
4.1 Metodologia Utilizada.....	43
4.2 Resultados Encontrados.....	47
4.2.1 <i>Quantitativo Geral.....</i>	<i>47</i>
4.2.2 <i>Variáveis Dendrométricas – Diâmetro e Altura.....</i>	<i>48</i>
4.2.3 <i>Espécies Encontradas.....</i>	<i>51</i>
4.2.4 <i>Origem das Espécies.....</i>	<i>55</i>
4.2.5 <i>Espécies Ameaçadas e/ou Endêmicas.....</i>	<i>58</i>
4.2.6 <i>Principais Problemas Encontrados.....</i>	<i>59</i>
4.3 Análise do Meio Físico.....	66
5. PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	68
5.1 Espaços e ambientes para arborização na cidade.....	68
5.2 Critérios para definição dos locais de plantio.....	69
5.2.1 <i>Largura do passeio público.....</i>	<i>70</i>
5.2.2 <i>Imóvel.....</i>	<i>72</i>
5.2.3 <i>Rede elétrica.....</i>	<i>72</i>
5.2.4 <i>Uso da via.....</i>	<i>73</i>
5.2.5 <i>Mobiliário Urbano.....</i>	<i>74</i>
5.2.6 <i>Espaçamento entre árvores.....</i>	<i>75</i>
5.3 Características gerais das árvores.....	76

5.3.1	Porte das árvores.....	77
5.3.2	Arquitetura de copa.....	77
5.3.3	Flores e frutos.....	78
5.3.4	Raízes.....	79
5.3.5	Tronco.....	79
5.4	Origem – Nativa x Exótica.....	80
5.5	Crítérios para a escolha de espécies para arborização urbana.....	80
5.6	Espécies Indicadas para Arborização Urbana.....	81
5.7	Espécies Não recomendadas.....	88
5.7.1	Plantas Tóxicas.....	88
5.7.2	Espécies Exóticas Invasoras.....	91
5.8	Áreas Prioritárias para Arborização Urbana.....	93
6.	IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	99
6.1	Características das mudas.....	99
6.2	Produção, aquisição ou recebimento de doação de mudas.....	100
6.2.1	Produção de mudas em viveiro próprio.....	101
6.2.2	Aquisição de mudas em viveiros comerciais.....	103
6.2.3	Doação de mudas.....	103
6.3	Procedimento de plantio e replantio.....	104
6.4	Ações pós-plantio.....	107
6.4.1	Monitoramento.....	107
6.4.2	Cadastramento dos novos plantios realizados.....	108
6.4.3	Campanha de conscientização ambiental.....	108
7.	MANUTENÇÃO E MANEJO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	109
7.1	Poda de Árvores.....	109
7.2	Tipos de Poda.....	111
7.3	Técnica dos Três Cortes.....	113
7.4	Remoção e Substituição.....	115
7.5	Ferramentas e equipamento de poda e corte.....	115
7.6	Descarte de resíduos.....	117
7.7	Transplante de árvores e palmeiras.....	117
7.8	Responsabilidade Técnica.....	119
8.1	Estabelecimento do nível de avaliação de árvores.....	121
	AVALIAÇÃO NÍVEL 1:.....	121
	AVALIAÇÃO NÍVEL 2:.....	122
	AVALIAÇÃO NÍVEL 3:.....	123
8.2	Metodologia para avaliação de risco de queda de árvores.....	124
8.3	Responsabilidade Técnica.....	125
11.	WORKSHOP PARTICIPATIVO DO PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA (PMAU).....	132
12.	EIXOS ESTRATÉGICOS PARA O FOMENTO E FORTALECIMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.....	137

12.1 Eixo estratégico - Educação Ambiental.....	139
12.2 Eixo estratégico – Capacitação Técnica e Operacional.....	140
12.3 Eixo estratégico – Produção Vegetal.....	141
12.4 Eixo estratégico – Licenças e Processos de Fiscalização.....	141
12.5 Eixo estratégico - Manejo Arbóreo.....	142
13. REFERÊNCIAS.....	144

1. INTRODUÇÃO DO PLANO

Este tópico apresenta o histórico da arborização do município, a importância da arborização, dados preliminares e estudos correlatos e, por fim, os objetivos esperados do plano com a sua elaboração e implantação. Corumbá, localizada no estado de Mato Grosso do Sul, é uma cidade estratégica para a promoção de uma arborização urbana integrada aos ecossistemas naturais, no Bioma Pantanal. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE; 2022), o município possui uma população estimada de aproximadamente 96.268 mil habitantes, distribuídos em uma extensa área territorial de cerca de 64.431,145 km², sendo o maior município do Estado do Mato Grosso do Sul em extensão territorial.

Corumbá também possui características climáticas marcantes, com elevadas temperaturas ao longo do ano e períodos de seca intensa, o que reforça a necessidade de planejamento estratégico da arborização urbana, priorizando espécies nativas adaptadas às condições locais, técnicas adequadas de manejo e implantação de áreas verdes resilientes às variações climáticas.

O Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) de Corumbá busca refletir as especificidades do contexto pantaneiro, considerando as particularidades ecológicas, climáticas e urbanísticas do município. Além disso, propõe integrar a arborização urbana às políticas públicas ambientais e urbanas, promovendo uma gestão eficiente, contínua e baseada em dados.

O PMAU se alinha com as diretrizes de sustentabilidade estabelecidas em documentos nacionais e internacionais, como a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, com foco nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 11, 13 e 15. Dessa forma, a arborização urbana em Corumbá é tratada não apenas como elemento estético, mas como uma estratégia estruturante para a construção de uma cidade mais resiliente, sustentável e em harmonia com o bioma Pantanal, garantindo qualidade de vida para as gerações atuais e futuras.

1.1 Histórico da Arborização Urbana do Município

A arborização urbana de Corumbá tem suas raízes nas transformações históricas associadas à ocupação do território pantaneiro e ao desenvolvimento urbano ao longo do rio Paraguai. Desde o final do século XIX e início do século XX, com a consolidação de Corumbá como um importante entreposto comercial e portuário do Centro-Oeste brasileiro, os espaços públicos começaram a incorporar elementos vegetais, especialmente em praças e áreas institucionais, como forma de proporcionar sombra, conforto térmico e qualificação paisagística em um clima predominantemente quente.

Um dos marcos históricos da urbanização de Corumbá é a Praça da Independência, localizada na área central da cidade, que ao longo do tempo recebeu intervenções paisagísticas com a introdução de árvores e áreas ajardinadas. Assim como em outras cidades brasileiras, esses espaços públicos desempenharam papel fundamental na

consolidação da arborização urbana, funcionando como núcleos iniciais de vegetação em meio ao ambiente construído. Registros históricos indicam que as praças e avenidas centrais passaram por processos gradativos de arborização, acompanhando a evolução urbana e as necessidades da população local.

Figura 1 - (A) Arborização Histórica de Corumbá (MS); (B) Av. das Palmeiras Imperiais.

(A)



(B)



Fonte: Acervo Histórico, Prefeitura Municipal de Corumbá.

Ao longo das décadas, a arborização urbana de Corumbá passou por transformações relacionadas ao crescimento da cidade e à expansão da malha viária, houve períodos em que a vegetação urbana foi reduzida em determinadas vias, principalmente em função da ampliação de ruas, instalação de infraestrutura urbana e priorização do tráfego de veículos. Esse processo resultou, em alguns trechos, na diminuição da cobertura arbórea e na perda de sombreamento, impactando diretamente o conforto térmico e a qualidade ambiental urbana.

Figura 2 - Praça da República, Centro Histórico, aos fundos a Catedral de N^oa Senhora da Candelária



Fonte: Acervo Histórico, Prefeitura Municipal de Corumbá.

Por outro lado, áreas históricas e culturais, como o Casario do Porto de Corumbá, mantêm elementos paisagísticos relevantes, incluindo arborização pontual que contribui para a valorização estética e turística do município. Esses espaços evidenciam a importância da integração entre patrimônio histórico e infraestrutura verde, reforçando o papel da arborização como elemento estruturante da paisagem urbana. A evolução da arborização urbana de Corumbá reflete diferentes momentos de planejamento e ocupação do território, desde intervenções pontuais em praças e áreas

centrais até a necessidade atual de uma abordagem mais integrada, técnica e baseada em dados.

Estudos técnicos desenvolvidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, especialmente no contexto do Pantanal, destacam que a arborização urbana na cidade sempre esteve diretamente condicionada às características climáticas extremas e à dinâmica ambiental local, o que exige a adoção de espécies adaptadas e estratégias específicas de manejo (RODRIGUES et al., 2002). Esses trabalhos já indicavam, desde o início dos anos 2000, a necessidade de estruturar políticas públicas voltadas à arborização, com foco na produção de mudas nativas e na melhoria do conforto térmico urbano.

Diagnósticos acadêmicos evidenciam que a arborização urbana de Corumbá apresenta distribuição irregular e carência de planejamento integrado. Levantamentos realizados na área central do município apontam baixa diversidade de espécies, predominância de indivíduos isolados e ausência de padronização no plantio, além da inexistência, até então, de um banco de dados consolidado que subsidiasse a gestão arbórea (SILVA; LIRA, 2015) (Figura 3). Esse cenário contribuiu para a formação de espaços urbanos com menor qualidade ambiental e maior exposição aos efeitos do clima. Trabalhos desenvolvidos Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS destacam ainda, que a expansão urbana, aliada à impermeabilização do solo e à falta de diretrizes técnicas, contribuiu para a redução da cobertura arbórea e para a degradação da qualidade ambiental urbana (ISHII, 2018).

Figura 3 - Centro Histórico com arborização urbana no sistema viário e praça.



Fonte: Prefeitura Municipal de Corumbá.

Sob uma perspectiva mais ampla, estudos sobre o patrimônio ambiental urbano de Corumbá indicam que a cidade possui uma forte relação entre sua paisagem natural e o ambiente construído, sendo a arborização um elemento estratégico para fortalecer essa identidade. A inserção do município no bioma Pantanal, reconhecido por sua elevada biodiversidade e dinâmica ecológica, reforça a necessidade de utilização de espécies nativas e de abordagens que integrem conservação ambiental e planejamento urbano (PEREIRA, 2007).

1.2 Importância da Arborização Urbana para o Município

A arborização urbana desempenha um papel fundamental na melhoria da qualidade ambiental das cidades, integrando espaços como ruas, praças e parques. Segundo Mascaró (1996), a árvore é um dos elementos mais marcantes da paisagem urbana e tem sido incorporada ao planejamento das cidades ao longo da história, contribuindo para o conforto térmico, a regulação climática e a qualidade de vida da população.

No caso de Corumbá, a arborização urbana assume um papel ainda mais estratégico. A cidade apresenta condições climáticas marcadas por altas temperaturas ao longo do ano, além de forte influência dos ciclos hidrológicos do Pantanal, com períodos de cheia e seca que impactam diretamente o ambiente urbano. Espécies típicas do Pantanal, como ipês (*Handroanthus* spp.), aroeiras (*Schinus* spp.) e carandás (*Copernicia alba*), apresentam potencial para uso na arborização urbana, desde que avaliadas quanto ao porte, sistema radicular e interação com a infraestrutura urbana. A adoção dessas espécies contribui não apenas para a resiliência da arborização, mas também para a conservação da identidade ecológica regional e da biodiversidade.

Corumbá enfrenta desafios relacionados ao crescimento urbano, à infraestrutura viária e à ausência histórica de planejamento integrado. Estudos sobre arborização urbana em regiões do Centro-Oeste e do Pantanal indicam que fatores como clima extremo, escolha inadequada de espécies e falta de manejo contínuo contribuem para a baixa eficiência da cobertura arbórea em áreas urbanas.

Além disso, a expansão urbana sem diretrizes específicas para arborização resulta em vias públicas com baixa densidade de árvores, o que intensifica problemas como ilhas de calor, desconforto térmico e degradação da paisagem urbana. A ausência de um Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) estruturado também pode gerar conflitos entre árvores e infraestrutura, como redes elétricas, calçadas e sistemas de drenagem.

Outro desafio relevante é a necessidade de integração entre os órgãos públicos responsáveis pelo planejamento urbano e ambiental. A gestão fragmentada dificulta a implementação de políticas contínuas de arborização, comprometendo a eficiência das ações e a longevidade das árvores plantadas.

Nesse contexto, o PMAU de Corumbá deve considerar as particularidades do território pantaneiro, promovendo uma arborização funcional, diversificada e adaptada

às condições ambientais locais. Além disso, deve buscar integrar a infraestrutura verde ao planejamento urbano, garantindo benefícios ambientais, sociais e econômicos para a população.

1.3 Objetivos do Plano de Arborização

O PMAU de Corumbá deve funcionar como guia estratégico para orientar o planejamento e a implementação de políticas, programas e projetos relacionados à arborização urbana do município, envolvendo a participação da comunidade, órgãos governamentais e demais partes interessadas.

1.3.1 Objetivos Gerais

O PMAU de Corumbá tem como propósito definir diretrizes técnicas e estratégicas para orientar o planejamento, a implantação, o manejo e a conservação da arborização urbana no município. A proposta busca fortalecer a capacidade da cidade de responder aos impactos das mudanças climáticas, especialmente considerando as condições ambientais do Pantanal, ao mesmo tempo em que contribui para a valorização da paisagem urbana.

1.3.2 Objetivos Específicos

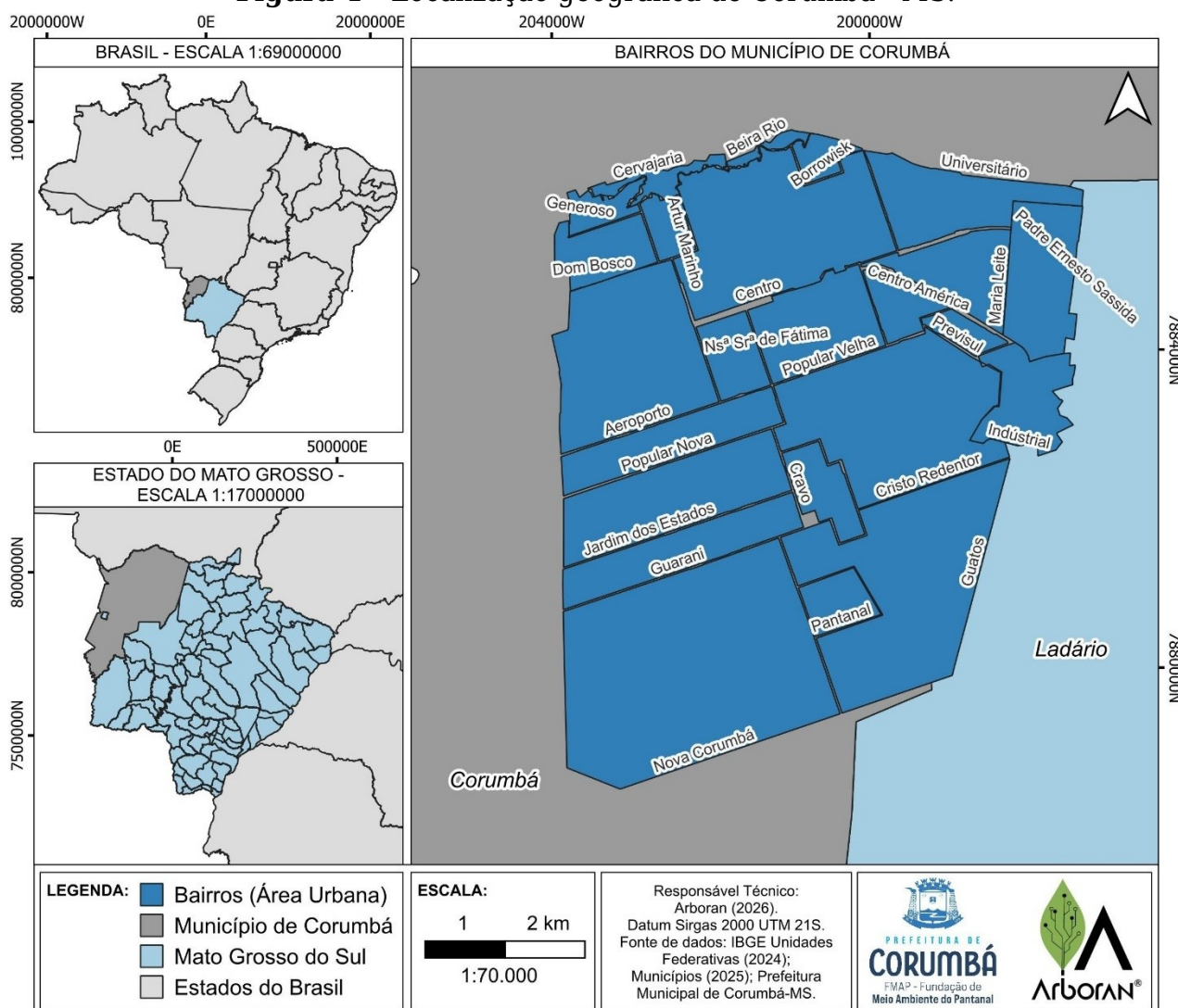
- a)** Conhecer e quantificar a cobertura arbórea viária do Município de Corumbá, avaliando os indivíduos através de amostragem, por meio da Metodologia GAAU – Grau de Atenção para Árvores Urbanas;
- b)** Definir as diretrizes para o planejamento, implantação e manejo da arborização urbana do município, alinhadas com as diretrizes contidas no Plano Diretor e demais planos setoriais;
- c)** Estabelecer áreas prioritárias para a implementação da arborização urbana;
- d)** Promover a arborização como um instrumento de desenvolvimento urbano, visando a melhoria da qualidade de vida e o equilíbrio ambiental;
- e)** Ampliar e integrar a participação da população na manutenção e preservação da arborização urbana, por meio de programas de educação ambiental, com objetivo de orientar e sensibilizar a comunidade local em ações de plantio, cuidados contínuos e preservação das árvores;

2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2.1 Localização Geográfica e sede do município

O município de Corumbá está localizado no estado de Mato Grosso do Sul, na região Centro-Oeste do Brasil, inserido no bioma Pantanal e situado em área estratégica de fronteira com a Bolívia (Figura 4). Sua posição geográfica central é definida pelas coordenadas aproximadas de 19°00'33" de latitude Sul e 57°39'12" de longitude Oeste, às margens do rio Paraguai, elemento fundamental na dinâmica ambiental e territorial do município (CORUMBÁ, [s.d.]). Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Corumbá destaca-se como um dos maiores municípios do Brasil em extensão territorial, apresentando uma configuração espacial marcada pela coexistência de áreas urbanas, rurais e extensas regiões pantaneiras (IBGE, 2025).

Figura 4 - Localização geográfica de Corumbá - MS.



Fonte: Arboran, 2026.

De acordo com o perfil estatístico do município, elaborado pelo Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, Corumbá está situada a aproximadamente 415 km da capital estadual, Campo Grande, e possui organização administrativa composta pela sede municipal e pelos distritos de Albuquerque, Amolar, Coimbra, Nhecolândia, Paiguás e Porto Esperança (MATO GROSSO DO SUL, 2022). Essa estrutura territorial reflete a complexidade do município, especialmente em função de sua grande extensão e da diversidade de ambientes naturais e ocupações humanas.

No contexto urbano, a organização territorial de Corumbá é estruturada em regiões administrativas que agrupam diferentes bairros, conforme diretrizes de planejamento urbano. Entre os principais bairros estão Centro, Dom Bosco, Aeroporto, Popular Nova, Cristo Redentor, Universitário, Guarani, Nova Corumbá e Maria Leite, entre outros, distribuídos em diferentes setores da cidade (MATO GROSSO DO SUL, [s.d.]). Essa configuração evidencia uma malha urbana fragmentada em núcleos com características distintas, o que deve ser considerado na definição de estratégias de arborização urbana e gestão da infraestrutura verde.

Além de sua organização territorial, Corumbá possui relevância estratégica no contexto logístico regional, sendo um importante ponto de conexão entre o Brasil e a Bolívia, com integração rodoviária, ferroviária e hidroviária. A presença do rio Paraguai como eixo estruturante reforça o papel do município no transporte fluvial e na dinâmica econômica regional, ao mesmo tempo em que impõe desafios relacionados à conservação ambiental e à gestão sustentável do território (CORUMBÁ, [s.d.]).

2.2 Unidade Fitogeográfica

2.2.1 Formação Vegetal

A vegetação do município de Corumbá, localizado no estado de Mato Grosso do Sul, está inserida no contexto ecológico do Pantanal, sendo caracterizada por elevada heterogeneidade espacial e forte influência do regime hidrológico sazonal. De acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a região apresenta um mosaico de formações vegetacionais que incluem campos inundáveis, savanas arborizadas, matas ciliares e capões florestais, estruturados conforme a dinâmica de cheias e secas (IBGE, 2012). Essa diversidade ambiental resulta em elevada riqueza florística e em diferentes padrões de distribuição das espécies arbóreas, que se adaptam às variações de solo, umidade e relevo.

As formações de campos inundáveis representam uma das principais unidades vegetacionais da região, sendo dominadas por gramíneas e espécies herbáceas, com ocorrência esparsa de árvores adaptadas à saturação hídrica. Nessas áreas, destacam-se espécies como a carandá (*Copernicia alba*), uma palmeira típica de ambientes alagáveis que desempenha papel fundamental na estruturação da paisagem e na oferta de abrigo para a fauna. Já nas áreas ligeiramente mais elevadas,

conhecidas como cordilheiras, ocorrem formações savânicas com maior densidade arbórea, incluindo espécies como o ipê-amarelo (*Handroanthus albus*), a aroeira (*Schinus terebinthifolia*) e o angico (*Anadenanthera colubrina*), que apresentam elevada resistência às condições climáticas da região (POTT; POTT, 2000).

As matas ciliares, associadas principalmente ao rio Paraguai e seus afluentes, constituem importantes corredores ecológicos e apresentam maior diversidade de espécies arbóreas. Nesses ambientes, são comuns espécies como o ingá (*Inga vera*), o jenipapo (*Genipa americana*) e o figueirão (*Ficus insipida*), que desempenham funções essenciais na estabilização das margens dos rios, na ciclagem de nutrientes e na manutenção da biodiversidade. Segundo estudos desenvolvidos por instituições como a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, essas formações florestais são fundamentais para a conservação dos recursos hídricos e para o equilíbrio ecológico do Pantanal (SILVA et al., 2018). Os capões de mata, formações florestais isoladas em meio aos campos, representam áreas de maior complexidade estrutural e abrigam espécies de maior porte, como o jatobá (*Hymenaea courbaril*), o cumbaru (*Dipteryx alata*) e o manduvi (*Sterculia apetala*), este último essencial para a reprodução de aves como a arara-azul. Essas formações são consideradas refúgios de biodiversidade e desempenham papel estratégico na conectividade ecológica do território (POTT; POTT, 2000).

As espécies arbóreas presentes na vegetação de Corumbá pertencem a diferentes famílias botânicas de relevância ecológica. O ipê-amarelo (*Handroanthus albus*) (Figura 5A), da família Bignoniaceae, destaca-se pelo valor paisagístico e pela adaptação a solos bem drenados; a carandá (*Copernicia alba*), da família Arecaceae, é característico de áreas inundáveis; o ingá (*Inga vera*) (Figura 5B), da família Fabaceae, possui importância ecológica na fixação de nitrogênio e na alimentação da fauna; e o jatobá (*Hymenaea courbaril*), também da família Fabaceae, apresenta grande porte e relevância econômica e ecológica. A diversidade dessas espécies reflete a complexidade ambiental do Pantanal e reforça a importância de sua conservação no contexto urbano e rural (LORENZI, 2002).

Figura 5 - Espécies nativas do Bioma Pantanal **(A)** Flor do *Handroanthus albus*; **(B)** *Inga vera*.



Fonte: EMBRAPA FLORESTAS.

Dessa forma, a vegetação de Corumbá evidencia um sistema ecológico dinâmico e altamente adaptado às condições ambientais locais. A compreensão dessas características é fundamental para o planejamento da arborização urbana, que deve priorizar o uso de espécies nativas e adaptadas, garantindo maior eficiência ecológica, menor necessidade de manejo e maior integração entre a cidade e o ambiente natural.

2.2.2 Hidrografia

Do ponto de vista geológico-geomorfológico, o município de Corumbá está inserido na planície aluvial do Pantanal, caracterizada como uma unidade sedimentar recente, formada durante o período Quaternário (aproximadamente 2,5 milhões de anos). Trata-se de um sistema deposicional ativo, ainda em processo de sedimentação, marcado pela dinâmica fluvial e pela constante reorganização da paisagem. O relevo é predominantemente plano a suavemente ondulado, com baixa declividade, o que favorece a ocorrência de extensas áreas sujeitas à inundação periódica e à deposição de sedimentos finos, como siltes e argilas.

A hidrografia regional apresenta elevado grau de complexidade, sendo dominada pelo rio Paraguai, principal eixo de drenagem da bacia. Esse rio possui padrão meandrante, com leito sinuoso e elevada instabilidade lateral, o que resulta na formação de múltiplos canais, bancos de sedimentos e ilhas fluviais, algumas atingindo áreas superiores a 200 km². Durante o período de cheias, o rio Paraguai pode alcançar larguras superiores a 20 km, expandindo-se sobre a planície de inundação e promovendo a recarga hídrica de diversas unidades geomorfológicas associadas.

As áreas inundáveis concentram-se, principalmente, nas porções mais deprimidas do relevo, conhecidas regionalmente como “baías”, que correspondem a depressões naturais com acúmulo sazonal ou permanente de água. Essas feições geralmente apresentam formas circulares ou elípticas e desempenham papel fundamental na retenção hídrica e na manutenção da biodiversidade local. Entre essas depressões, destacam-se as áreas ligeiramente mais elevadas, denominadas “cordilheiras”, que constituem paleodiques naturais formados por sedimentos mais antigos e estáveis, frequentemente utilizados como refúgio pela fauna e por atividades agropecuárias durante os períodos de inundação.

A conectividade hidrológica entre essas unidades é garantida por canais naturais denominados “vazantes”, que funcionam como corredores temporários de fluxo durante as cheias. Quando esses canais apresentam fluxo permanente e condições de navegabilidade mesmo no período de estiagem, são denominados “corixos”, configurando importantes elementos da drenagem regional e da dinâmica ecológica do Pantanal.

Sob a perspectiva geológica, conforme estudos realizados pela Prefeitura Municipal de Corumbá, a Bacia do Alto Paraguai está inserida no contexto do Geossinclinal Paraguai-Araguaia, sendo caracterizada pela presença de aquíferos

associados a diferentes meios hidrogeológicos. Destacam-se os aquíferos de meio fissurado e de dissolução (cárstico), relacionados principalmente às rochas pré-cambrianas dos grupos Corumbá e Cuiabá, que constituem o embasamento geológico da região. Sobre esse substrato, ocorre uma extensa cobertura sedimentar aluvial quaternária, representada pela Formação Pantanal, composta por depósitos inconsolidados de granulometria variada. Essa unidade geológica configura um importante aquífero de meio poroso, com elevada capacidade de armazenamento e transmissão de água, desempenhando papel essencial na dinâmica hidrológica e na manutenção dos ecossistemas pantaneiros.

2.2.3 Solo e Relevo

O município de Corumbá apresenta características geomorfológicas marcadas pela inserção na planície do Pantanal, configurando um relevo predominantemente plano a suavemente ondulado, com altitudes reduzidas e baixa declividade. Essa configuração favorece a ocorrência de extensas áreas sujeitas à inundação periódica, influenciadas diretamente pelo regime hidrológico do rio Paraguai e seus afluentes. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a planície pantaneira é resultado de processos deposicionais recentes, caracterizando-se como uma das maiores áreas úmidas contínuas do planeta, com dinâmica geomorfológica ativa e constante remodelação da paisagem (IBGE, 2020).

O relevo local é composto por uma complexa rede de feições geomorfológicas típicas de ambientes aluviais, incluindo áreas deprimidas, conhecidas como baías, que acumulam água durante os períodos de cheia, e áreas ligeiramente mais elevadas, denominadas cordilheiras, que permanecem parcialmente livres de inundação. Essas estruturas são fundamentais para a organização da paisagem e para a ocupação do território, influenciando diretamente a distribuição da vegetação e o uso do solo. Segundo estudos regionais conduzidos por instituições acadêmicas, como a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, essa alternância entre áreas inundáveis e não inundáveis define a dinâmica ecológica e produtiva do Pantanal (SILVA et al., 2018).

Os solos do município de Corumbá refletem diretamente essa dinâmica hidrossedimentar, sendo, em sua maioria, jovens, pouco desenvolvidos e fortemente condicionados pela deposição de sedimentos transportados pelos cursos d'água. Predominam solos hidromórficos, com alta variabilidade de textura, desde materiais arenosos até argilosos, frequentemente associados a elevados níveis de saturação hídrica. De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, são comuns na região solos como Gleissolos, Planossolos e Neossolos Flúvicos, que apresentam limitações relacionadas à drenagem, mas também elevada fertilidade natural em determinadas áreas devido ao aporte contínuo de sedimentos (EMBRAPA, 2018).

Nas áreas mais elevadas, onde a influência das inundações é menor, ocorrem solos relativamente mais estáveis, com melhor drenagem e maior desenvolvimento pedogenético, possibilitando diferentes usos do solo, inclusive atividades

agropecuárias. Entretanto, mesmo nessas áreas, as características físicas e químicas dos solos exigem manejo adequado, especialmente em função da sazonalidade hídrica e da fragilidade ambiental do ecossistema pantaneiro. O Plano Diretor Municipal de Corumbá destaca que o uso do solo deve considerar essas limitações naturais, priorizando práticas sustentáveis e compatíveis com a dinâmica ambiental local (CORUMBÁ, 2019).

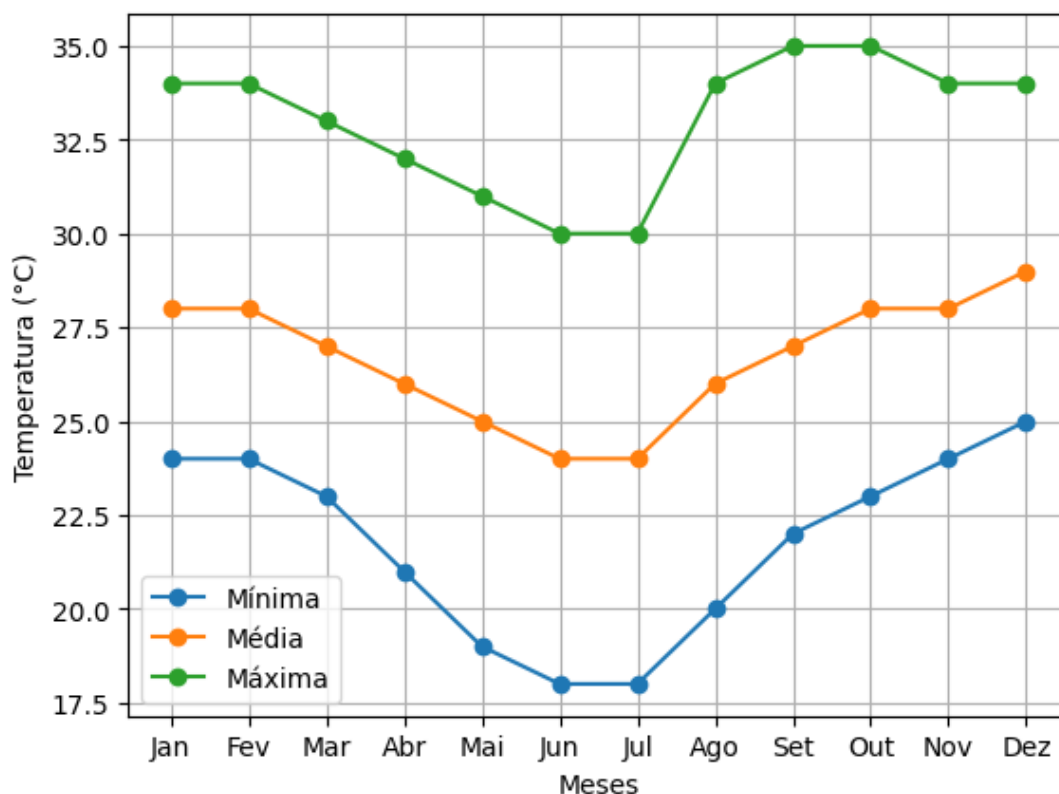
A interação entre relevo plano, solos hidromórficos e regime hídrico sazonal define um ambiente altamente dinâmico, no qual pequenas variações altimétricas são suficientes para determinar diferenças significativas na ocupação do solo e na distribuição da vegetação. Essa característica reforça a importância de um planejamento territorial sensível às condições naturais, especialmente no contexto da arborização urbana, que deve considerar a adaptação das espécies às condições de solo, drenagem e disponibilidade hídrica.

Dessa forma, compreender as características de solo e relevo de Corumbá é essencial para orientar a implantação e o manejo da arborização urbana, garantindo maior eficiência ecológica, redução de conflitos com a infraestrutura urbana e maior resiliência das árvores frente às condições ambientais do Pantanal.

2.3 Extremos Climáticos na Área Urbana

A análise climática do município de Corumbá, evidencia um padrão climático caracterizado por elevadas temperaturas ao longo de praticamente todo o ano, com baixa amplitude térmica relativa quando comparado a regiões subtropicais do sul do Brasil. Dados obtidos por séries históricas meteorológicas, como as disponibilizadas por bases como o Instituto Nacional de Meteorologia e plataformas consolidadas como Meteostat, indicam que as temperaturas médias mensais variam, em geral, entre 24 °C e 30 °C. As temperaturas mínimas médias situam-se entre aproximadamente 18 °C nos meses mais amenos (junho e julho) e 25 °C nos meses mais quentes (dezembro a fevereiro), enquanto as máximas médias frequentemente ultrapassam 34 °C no período seco, especialmente entre agosto e outubro. A temperatura média anual situa-se em torno de 26 °C a 27 °C, refletindo o caráter tropical continental da região (Figura 6).

Figura 6 - Temperatura Do Ar - Médias, Máximas E Mínimas Para O Município De Corumbá (Ms)



Fonte: INMET; Meteostat.

A interpretação desses dados revela um cenário climático desafiador para o ambiente urbano. A persistência de temperaturas elevadas, associada à forte incidência solar e à sazonalidade hídrica do Pantanal, contribui para a intensificação do desconforto térmico, sobretudo em áreas urbanizadas com baixa cobertura vegetal. O período seco, marcado por baixa umidade relativa do ar e ausência de precipitações significativas, potencializa a elevação das temperaturas superficiais, agravando a sensação térmica e impactando diretamente a qualidade de vida da população. Nesse contexto, o clima de Corumbá não apenas define as condições ambientais naturais, mas também impõe limites e oportunidades ao planejamento urbano, exigindo soluções adaptadas às suas especificidades.

No contexto das mudanças climáticas, estudos conduzidos por instituições como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária indicam tendências de aumento da temperatura média global, com projeções que podem alcançar elevações de até 4 °C a 5 °C ao longo do século, dependendo dos cenários de emissão de gases de efeito estufa (EMBRAPA, 2020). Para a região Centro-Oeste, essas mudanças tendem a se manifestar por meio da intensificação do ciclo hidrológico, com eventos extremos mais frequentes, como períodos de estiagem prolongada intercalados com cheias mais intensas. No Pantanal, esse comportamento já vem sendo observado nas últimas décadas, com alterações no regime de inundação, aumento da frequência de incêndios florestais e mudanças na dinâmica dos ecossistemas (SILVA et al., 2018). Esses fatores ampliam a vulnerabilidade das cidades inseridas nesse contexto, como Corumbá, exigindo estratégias de adaptação baseadas na natureza.

No ambiente urbano, as características climáticas naturais são intensificadas pela configuração da cidade. O processo de urbanização, marcado pela substituição de áreas vegetadas por superfícies impermeáveis como concreto e asfalto, contribui para a formação de microclimas urbanos diferenciados. Esses microclimas resultam da interação entre materiais construtivos, densidade edificada, ventilação e cobertura vegetal, criando variações térmicas significativas dentro da própria cidade (DUARTE; SERRA, 2003). A ausência de vegetação em determinadas áreas favorece a formação de ilhas de calor urbanas, fenômeno caracterizado pelo aumento da temperatura em relação às áreas periféricas ou rurais, intensificando o desconforto térmico e elevando o consumo energético com sistemas de climatização (MENDONÇA; DUBREUIL, 2005).

Diante desse cenário, a arborização urbana se consolida como uma das estratégias mais eficientes e de menor custo para a regulação climática nas cidades. As árvores atuam como reguladores térmicos naturais, promovendo sombreamento, reduzindo a temperatura do ar por meio da evapotranspiração e contribuindo para a melhoria da qualidade do ar (MASCARÓ; MASCARÓ, 2009). Em cidades com clima quente como Corumbá, esses efeitos são ainda mais relevantes, podendo reduzir significativamente a temperatura superficial de ruas e calçadas, além de melhorar o conforto térmico em áreas públicas e privadas.

Além dos benefícios climáticos, a arborização urbana contribui diretamente para a redução das ilhas de calor, a retenção de umidade no solo, a diminuição do escoamento superficial e a melhoria da qualidade ambiental como um todo. Também possui impacto econômico relevante, ao reduzir a necessidade de uso de sistemas artificiais de resfriamento e valorizar os espaços urbanos. Nesse sentido, a arborização deixa de ser apenas um elemento paisagístico e passa a ser reconhecida como infraestrutura urbana essencial, integrada ao planejamento da cidade.

Para o município de Corumbá, esses dados indicam que o planejamento da arborização urbana deve ser tratado como prioridade estratégica. A escolha de espécies adaptadas ao clima quente e às condições do Pantanal, aliada a um planejamento técnico que considere a distribuição espacial da vegetação, é fundamental para maximizar os benefícios ambientais e sociais.

2.4 População Urbana e Rural

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o município de Corumbá possuía 96.268 habitantes no Censo Demográfico de 2022, apresentando densidade demográfica de 1,49 habitantes por quilômetro quadrado, valor diretamente influenciado por sua ampla extensão territorial (IBGE, 2025).

No que se refere à distribuição populacional por situação de domicílio, os dados do Censo de 2010 indicam que Corumbá apresentava 103.703 habitantes, dos quais 93.452 residiam em área urbana e 10.251 em área rural, resultando em um grau de urbanização de aproximadamente 90,12% (IBGE, 2025). Essa configuração evidencia

a predominância da população urbana, ainda que o município mantenha significativa ocupação em áreas rurais, pantaneiras e ribeirinhas.

A distribuição espacial da população no município caracteriza-se por forte concentração na sede urbana, especialmente nos bairros centrais e nas áreas consolidadas, enquanto regiões periféricas apresentam menor adensamento populacional. Esse padrão está associado à dinâmica histórica de expansão urbana, marcada pela função estratégica de Corumbá como polo logístico, comercial e fronteiriço, além de sua relação direta com o sistema hidroviário do rio Paraguai (XAVIER; SILVA, 2017).

Estudos sobre a evolução urbana do município indicam que o crescimento de Corumbá ocorreu de forma condicionada por fatores econômicos e geográficos, incluindo a presença da ferrovia, a atividade portuária e a integração com a Bolívia. Esses elementos contribuíram para a consolidação do núcleo urbano principal, ao mesmo tempo em que geraram processos de expansão periférica e reorganização do espaço urbano ao longo do tempo (RAMOS, 2023).

No contexto territorial, Corumbá apresenta uma configuração singular, composta por extensas áreas rurais, distritos administrativos e comunidades ribeirinhas distribuídas ao longo do rio Paraguai e de áreas alagáveis do Pantanal. Conforme documentos oficiais do município, essa estrutura inclui distritos como Albuquerque, Amolar, Coimbra, Nhecolândia, Paiaguás e Porto Esperança, além de assentamentos rurais e localidades de difícil acesso (CORUMBÁ, 2021).

Essa diversidade territorial impõe desafios relevantes ao planejamento da arborização urbana. Nas áreas urbanas consolidadas, a maior densidade populacional aumenta a demanda por infraestrutura verde, sombreamento e qualificação ambiental. Por outro lado, nas áreas rurais e ribeirinhas, as estratégias devem considerar as especificidades ambientais do Pantanal, a baixa densidade populacional e a integração entre conservação ecológica e uso do solo. Dessa forma, a análise da população urbana e rural de Corumbá constitui elemento fundamental para a definição de diretrizes técnicas compatíveis com a realidade socioambiental do município.

2.5 Caracterização Socioeconômica

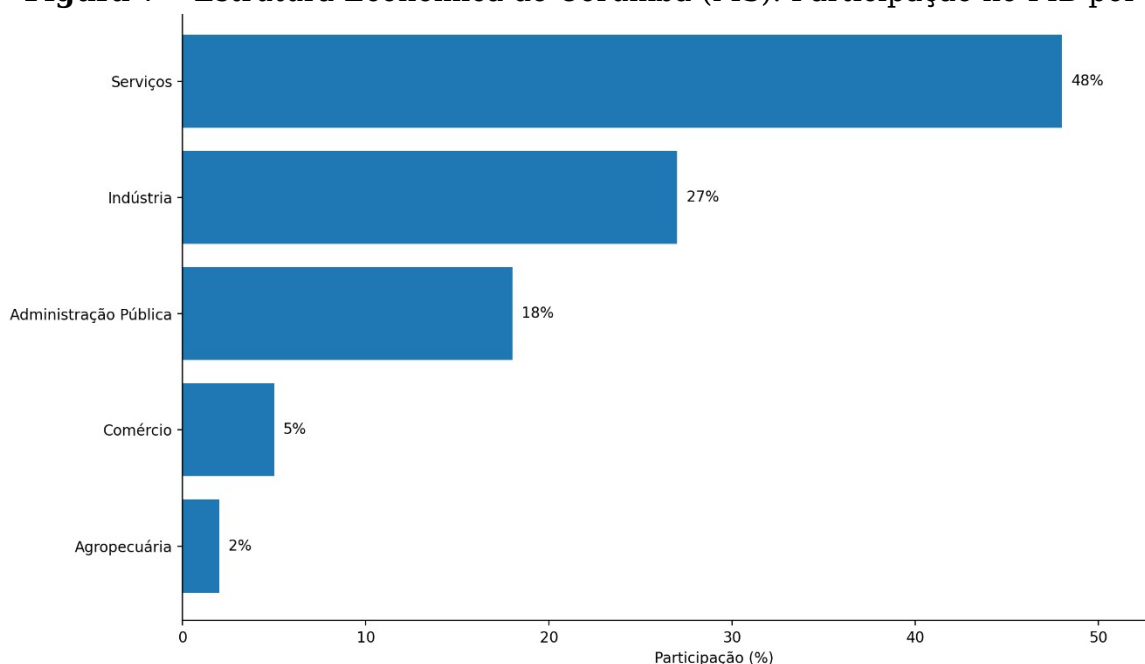
A caracterização socioeconômica do município de Corumbá evidencia sua relevância regional, associada à posição estratégica na fronteira entre Brasil e Bolívia, à presença do rio Paraguai como eixo logístico e à atuação de atividades econômicas vinculadas aos setores de serviços, comércio, transporte, administração pública e mineração. Essa configuração confere ao município papel importante na articulação econômica do oeste de Mato Grosso do Sul, especialmente no contexto do Pantanal e das relações transfronteiriças (MATO GROSSO DO SUL, 2022).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita de Corumbá foi de R\$ 34.684,48 em 2021, refletindo a capacidade de geração de riqueza do município, ainda que com distribuição desigual

entre os diferentes grupos sociais e territoriais (IBGE, [s.d.]) (Figura 7). No mesmo período, o salário médio mensal dos trabalhadores formais foi de 2,8 salários-mínimos, evidenciando a relevância de atividades formais vinculadas principalmente ao setor público, aos serviços e às cadeias produtivas associadas à logística e à mineração (IBGE, [s.d.]).

No que se refere ao mercado de trabalho, o município registrou 18.491 pessoas ocupadas formalmente em 2021, o que corresponde a 16,41% da população total. Apesar da importância desse contingente para a economia local, o indicador revela limitações na inserção produtiva da população, associadas à informalidade e à concentração de oportunidades em determinados setores (IBGE, [s.d.]).

Figura 7 - Estrutura Econômica de Corumbá (MS). Participação no PIB por setor.



Fonte: IBGE, 2022.

Outro elemento importante da análise socioeconômica refere-se à estrutura fiscal do município. Dados do IBGE indicam que 73,6% das receitas de Corumbá eram provenientes de fontes externas em 2015, evidenciando significativa dependência de transferências intergovernamentais para a manutenção das políticas públicas locais (IBGE, [s.d.]). Essa condição impõe desafios à implementação de programas estruturantes e reforça a necessidade de planejamento estratégico alinhado à capacidade financeira municipal.

No campo do desenvolvimento humano, Corumbá apresentou Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,700 em 2010, situando-se na faixa de desenvolvimento humano médio (IBGE, 2010). Esse indicador expressa avanços em aspectos como renda, educação e longevidade, mas também evidencia a necessidade de continuidade de ações que promovam maior equidade socioespacial.

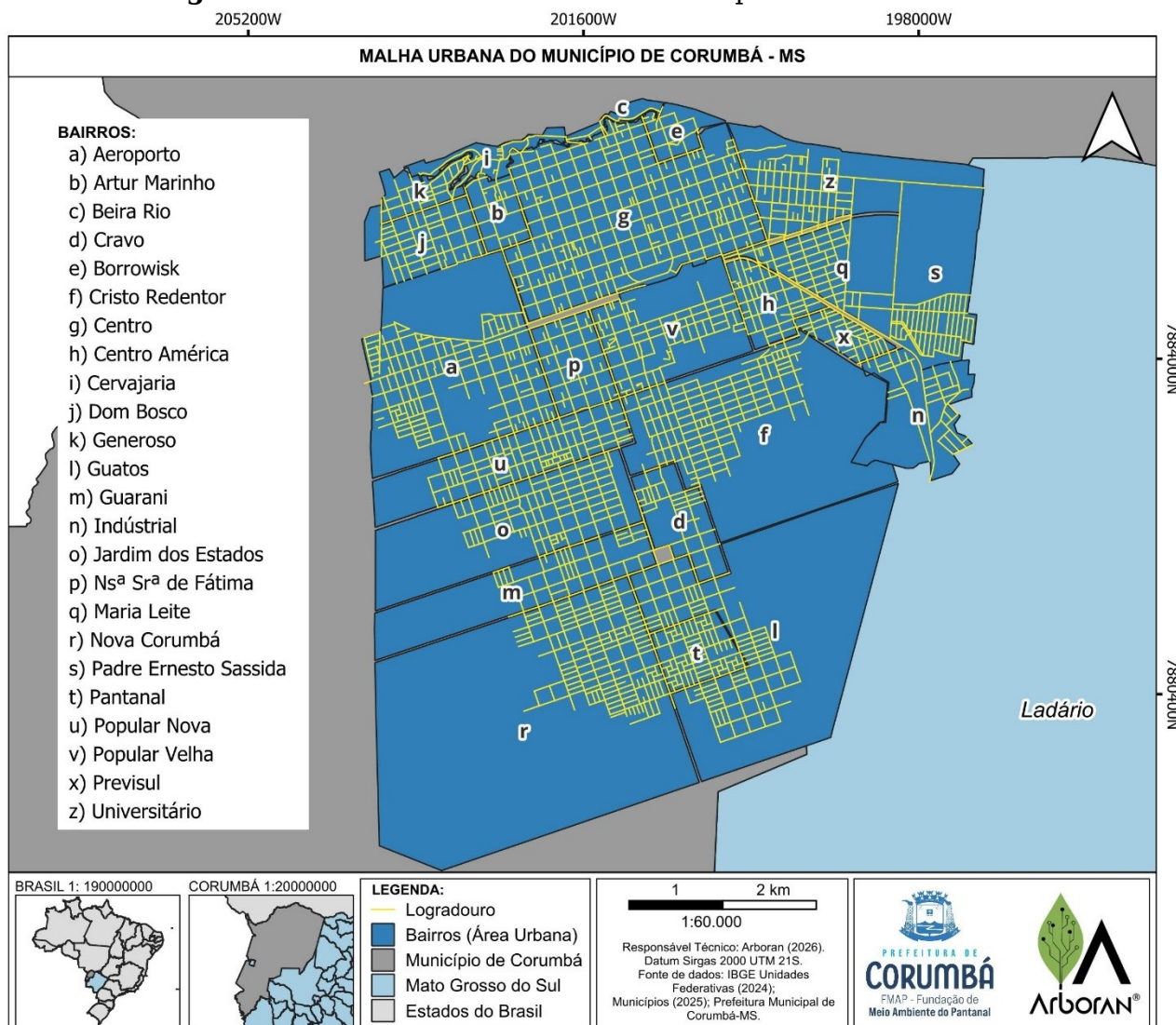
Dessa forma, a análise socioeconômica do município demonstra uma estrutura econômica diversificada, porém marcada por desigualdades territoriais e sociais. No

contexto do PMAU, esses fatores são fundamentais para a definição de diretrizes que promovam justiça socioambiental, priorizando áreas com maior vulnerabilidade, menor acesso à infraestrutura urbana e déficit de cobertura vegetal. Assim, o planejamento da arborização urbana deve ser orientado não apenas por critérios técnicos e ambientais, mas também por indicadores socioeconômicos que contribuam para a melhoria da qualidade de vida da população.

2.6 Análise da Malha Urbana Municipal

A malha urbana do município de Corumbá apresenta configuração concentrada na sede municipal, com ocupação contínua e relativamente compacta quando comparada à extensa área territorial do município, que totaliza 64.431,145 km² (IBGE, 2025) (Figura 8). Essa característica evidencia um núcleo urbano bem definido, cuja expansão ocorre de forma limitada por condicionantes ambientais e diretrizes de ordenamento territorial.

Figura 8 - Malha viária urbana do Município de Corumbá -MS.



Fonte: Arboran, 2026.

A área urbanizada corresponde a uma parcela reduzida do território municipal, sendo representada por setores censitários urbanos contínuos, conforme estudos técnicos do Serviço Geológico do Brasil, o que reforça a concentração da população e da infraestrutura no núcleo principal da cidade (SGB, 2021). Nesse contexto, a malha viária urbana é composta por vias estruturais e locais que conectam os bairros ao centro urbano e aos eixos regionais, especialmente à BR-262, desempenhando papel fundamental na mobilidade e na organização espacial do município.

No que se refere à qualidade da infraestrutura viária, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística indicam que apenas 14,5% dos domicílios urbanos de Corumbá estão inseridos em vias com urbanização adequada, ou seja, com presença simultânea de pavimentação, calçada, meio-fio e drenagem (IBGE, [s.d.]). Esse indicador evidencia limitações significativas na qualificação do espaço urbano, com presença expressiva de vias não pavimentadas ou parcialmente estruturadas, fator que impacta diretamente o potencial de implantação e manutenção da arborização viária.

O ordenamento territorial do município é regido pelo Plano Diretor, que estabelece diretrizes para a expansão e ocupação urbana por meio da delimitação do perímetro urbano e da organização da Macrozona Urbana (CORUMBÁ, 2006). Essa macrozona é subdividida em áreas com diferentes níveis de restrição à ocupação, incluindo zonas destinadas ao adensamento urbano e outras voltadas à ocupação controlada, especialmente em áreas ambientalmente sensíveis. Essas diretrizes são fundamentais para orientar o crescimento urbano e garantir a compatibilização entre desenvolvimento urbano e preservação ambiental, considerando as características específicas do território pantaneiro.

No que se refere à arborização viária, o indicador oficial disponível aponta que 58,2% dos domicílios urbanos do município estão localizados em vias com presença de arborização, evidenciando uma cobertura arbórea intermediária e distribuída de forma heterogênea ao longo da malha urbana (IBGE, [s.d.]). Esse padrão sugere maior presença de arborização em áreas urbanas consolidadas, enquanto regiões periféricas e de expansão recente apresentam menor densidade arbórea, com trechos de vias sem cobertura vegetal ou com plantios descontínuos.

Complementarmente, o Código Municipal de Arborização estabelece critérios técnicos para a implantação e manutenção da arborização urbana, incluindo parâmetros relacionados ao porte das espécies, dimensões mínimas de canteiros, altura das mudas e espaçamento entre indivíduos (CORUMBÁ, 2019). Esses instrumentos normativos são essenciais para qualificar a arborização viária e garantir sua compatibilidade com a infraestrutura urbana existente.

Dessa forma, a análise da malha urbana de Corumbá evidencia a existência de desigualdades na distribuição da arborização viária, influenciadas pela qualidade da infraestrutura, pelo padrão de ocupação urbana e pelas diretrizes de planejamento territorial. A identificação dessas diferenças é fundamental para subsidiar ações de planejamento que promovam maior equidade na distribuição da cobertura arbórea,

contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental e do conforto urbano no município.

2.7 Legislação Específica da Arborização Urbana

A arborização urbana no município de Corumbá, é orientada por um conjunto de leis, normas e diretrizes que buscam promover o equilíbrio entre o desenvolvimento urbano e a conservação ambiental, especialmente considerando a inserção do município no bioma Pantanal. Nesse contexto, é fundamental que cidadãos, profissionais e empresas atuem em conformidade com essas regulamentações, contribuindo para uma gestão eficiente, responsável e sustentável da vegetação urbana.

A seguir, são apresentadas as principais legislações municipais relacionadas à arborização urbana e ao ordenamento ambiental de Corumbá (Quadro 1). Essas normas estabelecem critérios técnicos e legais para o plantio, manejo, poda, supressão, compensação e proteção das espécies arbóreas em áreas urbanas, incentivando o uso de espécies nativas, a valorização da biodiversidade local e a integração da arborização ao planejamento urbano e às políticas públicas ambientais do município.

Quadro 1 - Resumo das legislações sobre arborização urbana de Corumbá.

AN O	LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO	RELAÇÃO COM ARBORIZAÇÃO URBANA
1985	Decreto Municipal nº 129/1985	Dispõe sobre o tombamento de bens culturais e naturais no município.	Protege árvores e áreas verdes associadas ao patrimônio histórico e paisagístico, garantindo a preservação da vegetação em áreas tombadas.
1992	Lei Ordinária nº 1.279, de 18 de dezembro de 1992	Dispõe sobre o tombamento e a preservação dos bens de valor histórico e paisagístico de Corumbá.	Estabelece a proteção de elementos naturais, incluindo arborização relevante do ponto de vista histórico e ambiental.

2006	Lei Complementar nº 98/2006 (Plano Diretor)	Institui o Plano Diretor do município, estabelecendo diretrizes para o desenvolvimento urbano. Define a necessidade de proteção ambiental e qualificação dos espaços urbanos, incluindo arborização e áreas verdes.	Art. 9º, inciso XI / Na Política Municipal de Saneamento Ambiental Integrado, o Plano Diretor determina: XI - Estabelecer um programa de arborização urbana, contemplando, inclusive, as áreas privadas, como os quintais. Art. 11, incisos IV, V / O artigo 11 trata da Política Municipal de Meio Ambiente. Inciso IV: usar indicadores de desempenho ambiental como informação para população e gestores. Inciso V: proteger e preservar os patrimônios natural, paisagístico, arqueológico e espeleológico do Município. Art. 34, trata das Áreas Especiais de Interesse Ambiental, AEIA, e é um dos mais fortes para áreas verdes. Ele define que as AEIAs têm finalidade de proteção e recuperação da paisagem e do meio ambiente, com os seguintes objetivos: I - garantir a permanência de áreas verdes no perímetro urbano; II - preservar áreas com vegetação nativa para manutenção do equilíbrio ambiental; III - propiciar áreas adequadas e qualificadas para implantação de parques urbanos e de lazer. Art. 65, inciso II / Nas disposições finais e transitórias, o Plano Diretor determina que o Executivo deveria elaborar, no prazo máximo de 1 ano: II - Programa de Arborização Urbana.
2010	Código de Posturas do Município	Regula o uso e ocupação dos espaços públicos e privados.	Inclui normas sobre conservação de áreas verdes, manutenção de árvores e responsabilidades dos munícipes.
2011	Lei nº 2.205/2011	Altera a Lei nº 1.279/1992 sobre tombamento.	Reforça a proteção do patrimônio ambiental urbano, incluindo elementos arbóreos relevantes.
2019	Lei Ordinária nº 2.695, de	Institui o Código de Arborização Urbana do	Estabelece normas técnicas específicas para plantio, poda,



	20 de setembro de 2019	município de Corumbá.	supressão, compensação e manejo da arborização urbana.
--	------------------------------	-----------------------	---

Fonte: Arboran, 2026.

3. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO - PERCEPÇÃO PÚBLICA SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA

A percepção da população acerca do ambiente em que vive tem o potencial de trazer questões relevantes para a gestão, auxiliando os gestores públicos na elaboração e implantação de políticas públicas assertivas, onde o olhar do cidadão torna-se o ponto central para as diretrizes.

Desse modo, foi empregado um questionário misto dividido em dois grupos, perguntas e afirmações, baseado na metodologia de Coelho (2020). A pesquisa aplicada é do tipo *Survey*, caracterizada por utilizar instrumentos predefinidos na obtenção de dados quantitativos (Quadro 2).

Quadro 2 - Questionário aplicado no estudo de percepção sobre a temática arborização urbana.

DIAGNÓSTICO DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO SOBRE A ARBORIZAÇÃO URBANA DE CORUMBÁ (MS)	
Identificação do participante	Qual bairro você mora?
	Como você se identifica?
	Qual a sua faixa etária?
	Qual o seu grau de escolaridade?
Perguntas	Possíveis Respostas
1. Como você classificaria a sua cidade?	Pouco arborizada / Mais ou menos arborizada / Bastante arborizada
2. Em uma escala de 1 a 5, como você avalia a beleza das ruas da cidade com árvores na calçada?	Onde 1 significa 'pouco bonita' e 5 significa 'muito bonita'.
3. Você acredita que a presença de árvores nas áreas urbanas tem um impacto positivo na saúde mental das pessoas que vivem na cidade?	Não acredito que tenha qualquer impacto / Acredito que tenha um impacto moderado / Acredito que tenha um impacto extremamente positivo
4. Você vê algum problema na arborização da sua cidade?	Não vejo problemas / Sujeira pela queda de galhos e folhas / Redução da iluminação pública / Problemas em calçadas causados pelas raízes / Problemas com a fiação aérea / Problemas com muros e construções / Árvores doentes ou mortas / Outra
5. Qual a sua opinião em relação à manutenção das árvores na cidade? Incluindo podas e cuidados.	Ruim - Acredito que a manutenção é inadequada e as árvores precisam de mais cuidados / Regular - Acho que a manutenção é razoável, mas ainda há espaço para melhoria / Boa - Acredito que as árvores recebem uma manutenção adequada na cidade / Não tenho uma opinião formada sobre a manutenção das árvores na cidade
6. O que você acha da afirmação: "Investir em árvores é desperdício de dinheiro público"	Concordo / Neutro , não tenho uma opinião clara / Discordo

7.Você concorda com a afirmação seguinte: " As árvores NÃO deveriam ser plantadas no meio urbano "	Concordo / Neutro , não tenho uma opinião clara / Discordo
8.O que você gostaria de ver na arborização da cidade? Selecione quantas opções quiser.	Árvores floríferas e frutíferas / Árvores com trilhas ou caminhos sombreados para pedestres e ciclistas / Espaços de lazer com bancos à sombra das árvores / Preservação de árvores antigas e emblemáticas da cidade / Parcerias com a comunidade para plantio e cuidado de árvores.
9.O que você considera de maior prioridade para melhorar a arborização das ruas de Corumbá?	Plantio de novas mudas onde não há árvores / Replantio, substituindo mudas danificadas ou árvores removidas / Podas onde for necessário / Remoção de árvores doentes/mortas / Ações de educação ambiental sobre a importância das árvores na cidade / Participação dos moradores nas decisões sobre a arborização urbana / Aumento da fiscalização contra atos de vandalismo.
10.Você gostaria que tivesse mais árvores na cidade?	Sim, gostaria / Indiferente / Não
11.Você gostaria de ver alguma espécie de árvore específica plantada no ambiente urbano de Corumbá?	Resposta livre
12. Você gostaria que tivesse árvores na frente da sua residência/casa"?	
13. Se sim, nos diga o nome da rua e o número!	

Fonte: Arboran, 2026.

Cabe destacar que, de acordo com Alreck e Settle (2004), no *Surveys*, independentemente do tamanho da população amostral, a quantidade de 300 entrevistados apresenta um nível estatístico de confiança com erro amostral inferior a 10% sobre a população real. Valores acima de 300 resultam em um incremento baixo, perante o erro amostral, o que por sua vez é considerado pouco viável em relação ao custo/benefício.

Com o objetivo de atingir o máximo possível da população, foi aplicado um formulário online, compartilhado com os participantes que participaram do Workshop Municipal sobre o PMAU, para ajudarem na divulgação do estudo. O formulário também foi divulgado no site oficial da Prefeitura Municipal e canais de comunicação oficial (Figura 9).

Figura 9 - (A) Flyer de divulgação do estudo de percepção ambiental para compor o PMAU; **(B)** Divulgação da consulta pública no site da Prefeitura Municipal de Corumbá; Flyer impresso colado na Câmara de Vereadores **(C)** e no Centro de Referência de Assistência Social.

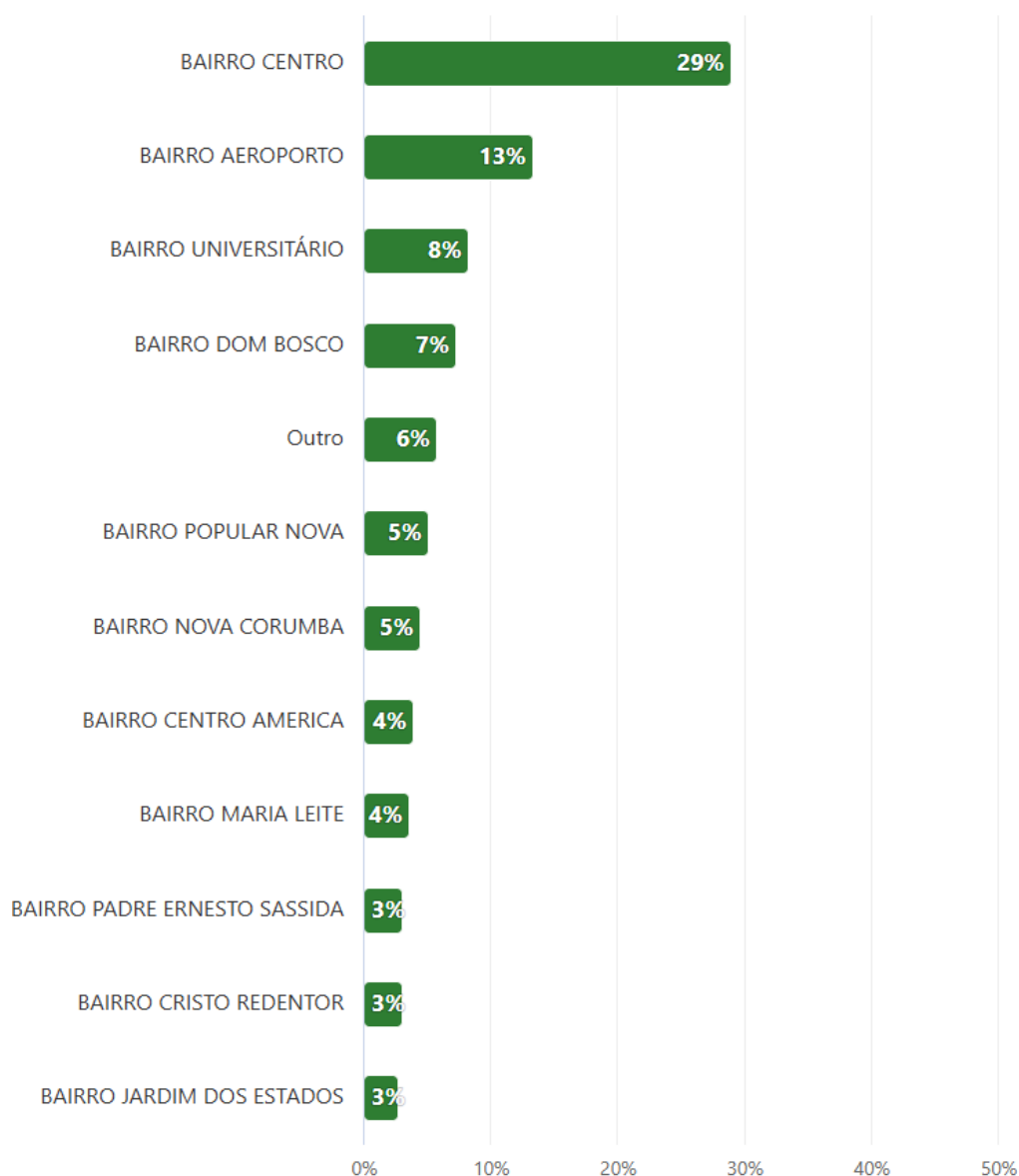


Fonte: (A-B-C-D) Prefeitura Municipal de Corumbá (2026).

Com o objetivo de atingir o máximo possível da população, o formulário foi divulgado pela prefeitura através do site oficial da Prefeitura Municipal de Corumbá e meios de comunicação local.

A pesquisa de percepção pública foi aplicada aos moradores de Corumbá no período de **05/05/2026 a 27/07/2026**, totalizando **331 respostas**, ou seja, dentro dos valores estatísticos esperado. Ele foi respondido por moradores da maioria dos bairros, sendo a maioria das respostas (29%) provenientes do bairro Centro (Figura 10). Respostas advindas de diferentes regiões do município permitem compreender as particularidades de cada bairro garantindo observar como a população percebe a arborização em cada um deles e quais são os anseios para cada um desses contextos.

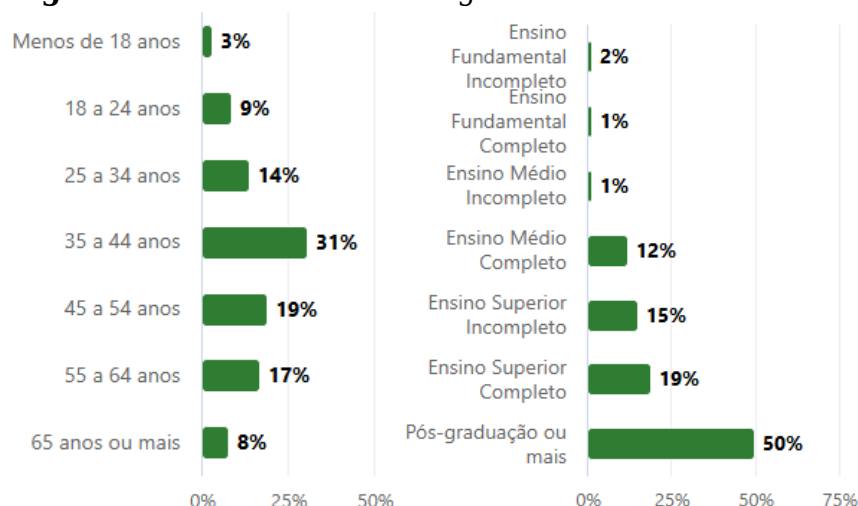
Figura 10 - Relação de Respostas por Bairro.



Fonte: Arboran, 2026.

O perfil sociodemográfico da amostra indica predominância do **gênero feminino (60%)**, seguido do masculino (39%), com baixa representação de pessoas não-binárias/não-conformes de gênero e de respondentes que preferiram não se identificar (1%). Em relação à idade, observou-se concentração nas faixas de **35 a 44 anos (31%)** e **45 a 54 anos (19%)**, evidenciando forte participação de adultos em idade economicamente ativa, embora também tenham sido contemplados jovens, idosos e adolescentes. Quanto à escolaridade, a amostra apresenta perfil com elevado nível de instrução, com destaque para **pós-graduação ou mais (50%)**, seguida de ensino superior completo (19%) e incompleto (15%), o que sugere capacidade interpretativa elevada sobre temas ambientais e urbanísticos, ao mesmo tempo em que pode indicar maior engajamento de segmentos com maior escolarização (Figura 11). Esse perfil deve ser considerado na leitura dos resultados, pois a percepção captada expressa um público com potencial de participação cívica e de cobrança por qualificação técnica da política pública.

Figura 11 - Dados Sociodemográficos dos entrevistados.



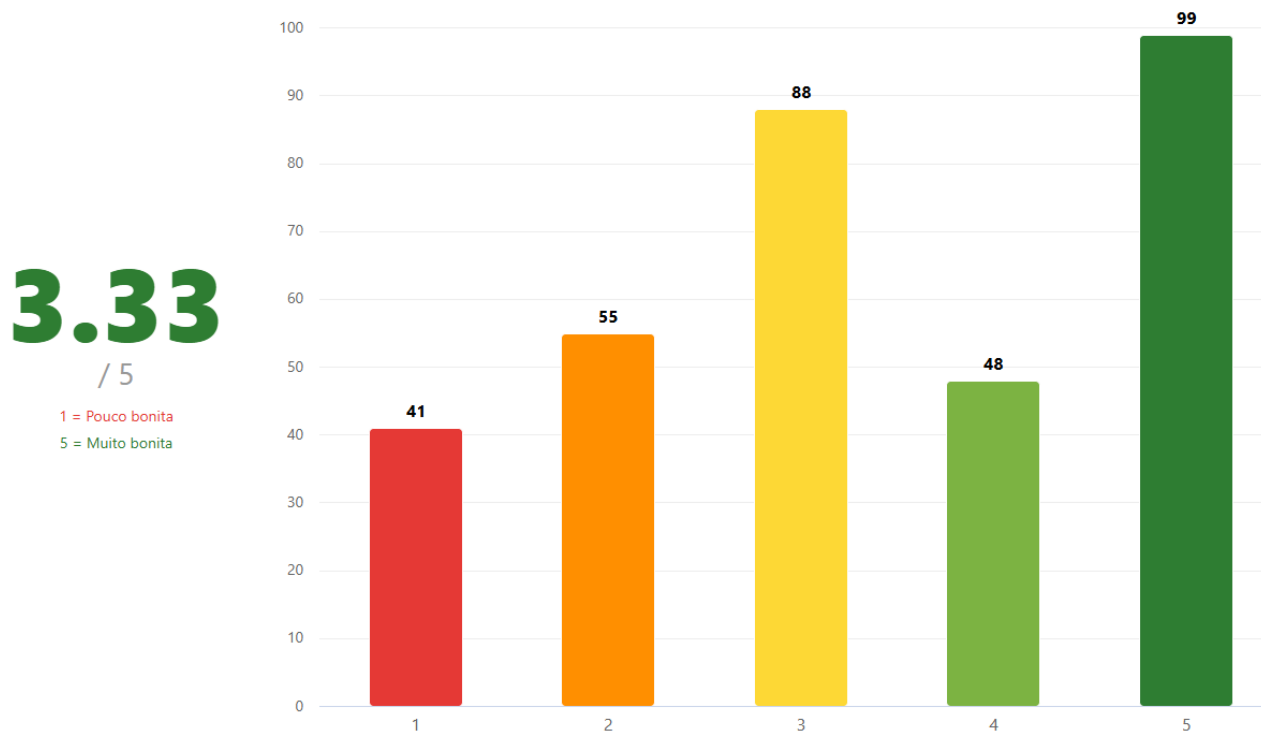
Fonte: Arboran, 2026.

Ao solicitar que os moradores classificassem a arborização urbana de Corumbá, o objetivo foi identificar a percepção geral sobre a condição atual da cobertura arbórea da cidade e, por consequência, captar a avaliação social do estágio de consolidação da política de arborização. Os resultados mostram predomínio da percepção de que o município é **pouco arborizado (53%)**, seguido por **mais ou menos arborizado (40%)**, enquanto apenas **6,0%** o consideram bastante arborizado. Esse padrão revela um diagnóstico social de insuficiência quantitativa e/ou distributiva da arborização, sugerindo que a população identifica lacunas tanto na presença de árvores quanto na uniformidade de sua distribuição no tecido urbano.

A pergunta sobre a beleza das ruas com árvores nas calçadas buscou mensurar a dimensão estética e simbólica da arborização, bem como sua contribuição para a qualidade paisagística do espaço público. A nota média atribuída foi **3,33** em uma escala de 1 a 5 (Figura 12), com concentração de respostas nas notas **5 (29,90%)** e **3**

(26,58%), além de parcela relevante de avaliações intermediárias e negativas. Esse resultado indica que, embora exista reconhecimento expressivo do valor visual das árvores, a percepção de beleza ainda é moderada, possivelmente limitada por problemas de manutenção, descontinuidade do plantio, conflitos com infraestrutura e inadequação de espécies.

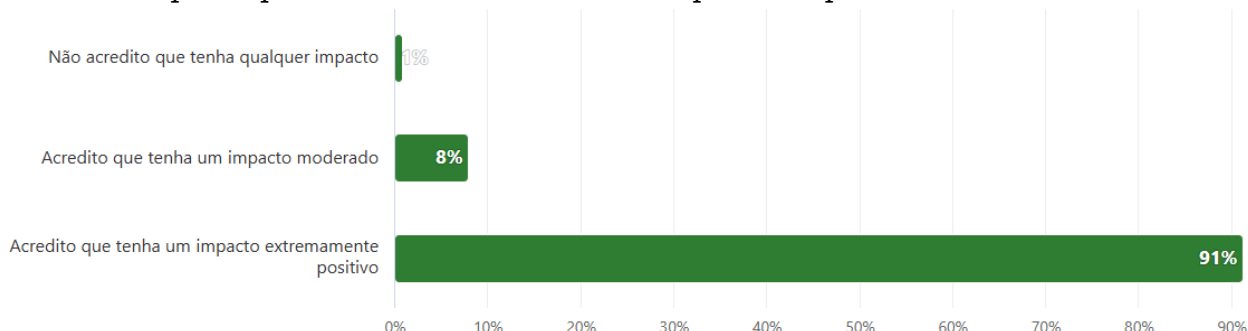
Figura 12 - Em uma escala de 1 a 5, como você avalia a beleza das ruas da cidade com árvores nas calçadas?



Fonte: Arboran, 2026.

O objetivo da questão sobre saúde mental foi avaliar se a população associa a presença de árvores urbanas a benefícios subjetivos e psicossociais, aspecto cada vez mais reconhecido pelas políticas contemporâneas de infraestrutura verde. Os resultados evidenciam concordância quase unânime: **91%** afirmaram acreditar que as árvores exercem impacto **extremamente positivo** sobre a saúde mental, enquanto apenas **1%** negou qualquer efeito (Figura 13). Do ponto de vista da gestão, trata-se de um indicador estratégico, pois legitima a arborização como política de saúde urbana e qualidade de vida, reforçando a necessidade de incorporar esses benefícios nas diretrizes do PMAU, inclusive na priorização de áreas de convivência, rotas sombreadas e espaços de permanência voltados a diferentes faixas etárias.

Figura 13 - Você acredita que a presença de árvores nas áreas urbanas tem um impacto positivo na saúde mental das pessoas que vivem na cidade?



Fonte: Arboran, 2026.

A questão sobre problemas associados às árvores urbanas teve como finalidade identificar conflitos, limitações e externalidades negativas percebidas pela população, de modo a orientar ações corretivas e preventivas. Os resultados mostram que os principais problemas apontados foram e **raízes causando danos às calçadas, com (170 respostas)**, seguidos por problemas com fiação elétrica (**167 respostas**) e **árvores doentes e mortas (143 respostas)** (Figura 14). Em termos de gestão, o diagnóstico evidencia que a principal fragilidade não é a existência de árvores em si, mas a incompatibilidade entre arborização, infraestrutura e manejo.

Figura 14 - Você vê algum problema na arborização urbana de Corumbá? Se sim, qual(is)?

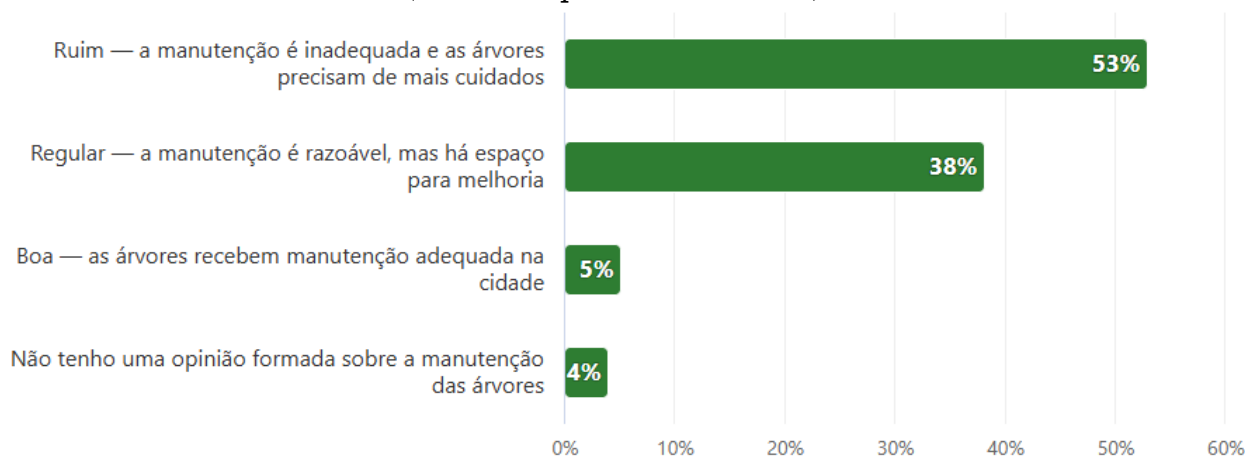


Fonte: Arboran, 2026.

A pergunta sobre a manutenção da arborização teve por objetivo aferir o nível de satisfação da população com os serviços públicos de poda, cuidados fitossanitários e conservação das árvores. Os resultados indicam avaliação predominantemente crítica: **53%** classificaram a manutenção como **ruim**, **38%** como **regular**, e apenas **5%** como boa (Figura 15). Esse quadro revela percepção de insuficiência operacional e de baixa efetividade do manejo urbano, com provável associação às queixas sobre galhos, raízes, árvores doentes e conflitos com a fiação. A interpretação técnica é de alerta: a manutenção não pode ser tratada como ação eventual ou reativa, devendo

integrar rotina permanente com protocolos claros, equipes capacitadas, cronograma territorializado e mecanismos de resposta rápida às demandas.

Figura 15 - Qual é a sua opinião em relação à manutenção das árvores na cidade (incluindo podas e cuidados)?



Fonte: Arboran, 2026.

Ao avaliar a afirmação de que investir em árvores é desperdício de dinheiro público, o objetivo foi medir o grau de legitimidade social do gasto público em arborização urbana. Os dados mostram discordância amplamente majoritária: **93%** rejeitam a afirmação, enquanto apenas **6%** concordam. De forma convergente, na afirmação de que as árvores não deveriam ser plantadas no meio urbano, **97%** discordam, evidenciando aceitação social muito elevada da presença das árvores na cidade (Figura 16). Esse conjunto de respostas demonstra que a população reconhece a arborização como investimento necessário e não como despesa supérflua, o que fortalece politicamente a priorização orçamentária do tema.

Figura 16 - O que você acha da afirmação: "Investir em árvores é desperdício de dinheiro público".

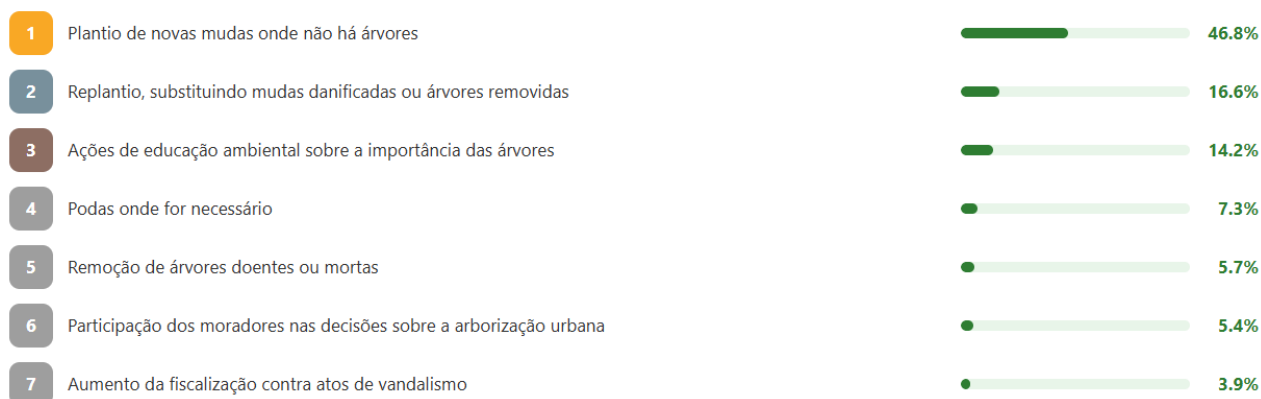


Fonte: Arboran, 2026.

Ao perguntar qual seria a maior prioridade para melhorar a arborização das ruas, buscou-se hierarquizar as demandas públicas percebidas pelos moradores. A opção mais citada foi o **plantio de novas mudas onde não há árvores (46,8%)**, seguida por **replantio de mudas danificadas ou árvores removidas (16,6%)** e **ações de**

educação ambiental (14,2%). As demais alternativas tiveram menor peso: podas onde for necessário (7,3%), remoção de árvores doentes ou mortas (5,7%), participação dos moradores nas decisões (5,4%) e fiscalização contra vandalismo (3,9%) (Figura 17). O resultado indica que a população percebe como carência central a ausência de árvores em ruas e trechos inteiros da cidade, mas também reconhece a importância de educação, reposição e gestão participativa.

Figura 17 - O que você considera de maior prioridade para melhorar a arborização das ruas de Corumbá?

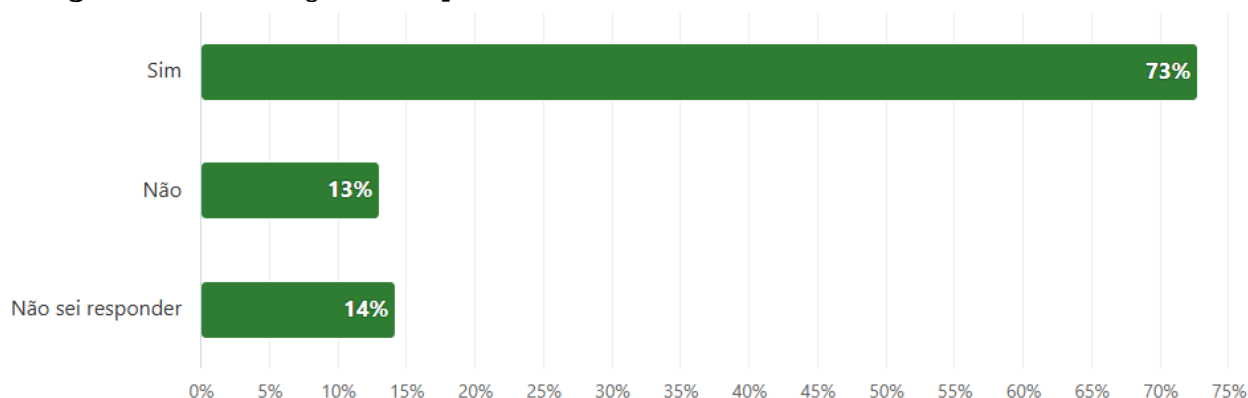


Fonte: Arboran, 2026.

A pergunta sobre o desejo de ter mais árvores no município teve como objetivo mensurar a demanda social direta pela ampliação da arborização urbana. O resultado foi contundente: **98%** responderam que **sim**, gostariam de ter mais árvores na cidade, enquanto **2%**, destacou como **indiferente** e apenas **0,4%** disseram não.

A questão sobre o plantio de árvores em frente à residência teve a finalidade de captar a disposição dos moradores para aderir à arborização de fachada, elemento importante para ampliar a capilaridade da cobertura verde urbana. Observou-se que **73%** gostariam de ter árvores em frente de casa, enquanto **13,3%** responderam negativamente e **14%** não souberam responder (Figura 18). Há também relatos de frustração com ausência de plantio em determinados trechos e de conflitos com vizinhos que removem árvores. Esse conjunto sugere que existe elevada predisposição social ao plantio, mas ela depende de apoio técnico, orientação sobre espécies adequadas, mediação de conflitos e instrumentos de incentivo.

Figura 18 - Você gostaria que tivesse árvores na frente da sua residência/casa?



Fonte: Arboran, 2026.

Por fim, a questão aberta sobre espécies específicas e as demais manifestações espontâneas revelam um conteúdo altamente expressivo para o diagnóstico participativo, pois ajudam a compreender não apenas preferências botânicas, mas também valores simbólicos, expectativas de sombra, adequação ecológica e preocupações com infraestrutura. Entre as menções mais recorrentes, destacam-se **ipês, espécies nativas da região, frutíferas, paineiras, oitis, saboneteiras, jatobás, carobas, pau-brasil** e outras espécies associadas a sombra, florada e fauna.

As respostas abertas também expressam demandas por uso de espécies adequadas ao bioma Pantanal, preocupação com calçadas e fiação, valorização da biodiversidade local, necessidade de estudos prévios e até sugestões de parcerias técnicas com instituições de pesquisa. Em síntese, a população demonstra não apenas desejo por mais árvores, mas também maior sofisticação no debate sobre quais árvores plantar e onde plantá-las.

Em conclusão, os indicadores do diagnóstico participativo revelam um quadro consistente de valorização social da arborização urbana em Corumbá, acompanhado de críticas objetivas à insuficiência de cobertura, à manutenção inadequada e aos conflitos entre árvores e infraestrutura urbana. A elevada concordância com o investimento público no tema, o desejo quase unânime por mais árvores e a preferência por espaços sombreados, frutíferos, floridos e socialmente apropriáveis demonstram que a arborização é percebida como componente essencial da qualidade de vida, do conforto térmico, da saúde mental e da identidade urbana. Ao mesmo tempo, as respostas abertas apontam a necessidade de planejamento técnico, seleção adequada de espécies, manejo contínuo e participação comunitária. Assim, o conjunto de evidências produzidas pela pesquisa oferece subsídios decisivos para o delineamento de metas, prioridades territoriais e diretrizes operacionais do Plano Municipal de Arborização Urbana, reafirmando o valor da participação social como base para uma política pública mais legítima, eficiente e sensível às especificidades locais.

4. DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO

3

4

4.1 Metodologia Utilizada

A definição da amostragem do inventário arbóreo de Corumbá/MS foi estruturada a partir de uma abordagem integrada entre sensoriamento remoto, geoprocessamento e inventário de campo. Essa metodologia permitiu estimar previamente a cobertura arbórea existente nas calçadas do perímetro urbano e, a partir desse universo, dimensionar estatisticamente a amostra mínima a ser avaliada em campo.

A etapa de mapeamento da cobertura arbórea utilizou o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, conhecido como **NDVI**, calculado a partir das bandas do vermelho e do infravermelho próximo. O NDVI é amplamente utilizado em estudos de vegetação por permitir discriminar superfícies vegetadas e não vegetadas, sendo adequado para identificar áreas com atividade fotossintética e projeções de copa arbórea em ambiente urbano. O NDVI foi calculado com imagem CBERS 4A/WPM data de 21 de janeiro de 2026, com resolução espacial final de 2 m após pan-sharpening, sendo aplicado sobre máscara de calçadas gerada a partir dos logradouros e quadras urbanas.

A ferramenta foi fundamental para qualificar a fase de planejamento amostral, pois permitiu identificar espacialmente os pontos prováveis de cobertura arbórea antes do deslocamento das equipes de campo. Dessa forma, o inventário deixou de depender exclusivamente de estimativas visuais ou de informações cadastrais prévias, passando a utilizar uma base territorial mensurável, reproduzível e auditável. A literatura científica reconhece o sensoriamento remoto como ferramenta aplicável ao inventário de florestas urbanas, especialmente para estimativa de cobertura de copa, detecção de árvores e apoio ao planejamento de campo.

No processamento realizado para Corumbá, foram identificados **5.648 pontos de área de copa arbórea em calçadas**, considerando todos os logradouros do perímetro urbano. Cada ponto corresponde ao centroide de um polígono de projeção de copa detectado por sensoriamento remoto, não necessariamente a um indivíduo arbóreo isolado, uma vez que copas próximas podem ser agrupadas em um único polígono e árvores de grande copa podem ser representadas por apenas um ponto. Essa limitação é inerente ao uso de imagens orbitais para contagem individual de árvores urbanas, sendo reconhecida em estudos de detecção remota, especialmente pela complexidade das formas de copa, sobreposição entre indivíduos, sombreamento e interferências urbanas.

Considerando essa limitação metodológica, aplicou-se um fator técnico de ajuste de **10% sobre o número de pontos de copa identificados**, com o objetivo de compensar possíveis subestimativas decorrentes da união de copas contíguas, sombreamento, copas parcialmente ocultas e limitações da resolução espacial. A literatura não estabelece um percentual universal obrigatório de 10% para esse tipo de correção; contudo, estudos de acurácia em sensoriamento remoto recomendam que mapas temáticos derivados de classificação sejam interpretados com margens de incerteza e submetidos a ajustes ou validações conforme o desenho amostral e a matriz de erro. Foody (2002) destaca a importância da avaliação de acurácia em classificações de uso e cobertura da terra, enquanto Olofsson et al. (2014), recomendam boas práticas para estimativa de área e avaliação de incerteza em produtos derivados de sensoriamento remoto. Assim, o cálculo adotado foi:

População arbórea estimada ajustada = pontos de copa detectados por NDVI × fator de correção

$$\text{População arbórea estimada ajustada} = 5.648 \times 1,10 = 6.212,8$$

Arredondando para número inteiro, adotou-se como referência populacional estimada o total de 6.213 árvores potenciais em calçadas urbanas.

A partir desse universo estimado, aplicou-se o parâmetro mínimo de 5% para inventário amostral, conforme diretriz orientativa utilizada no Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana, vinculado ao Ministério Público do Paraná, referência técnica amplamente utilizada na estruturação de PMAUs no Brasil. O cálculo da amostra mínima foi definido da seguinte forma:

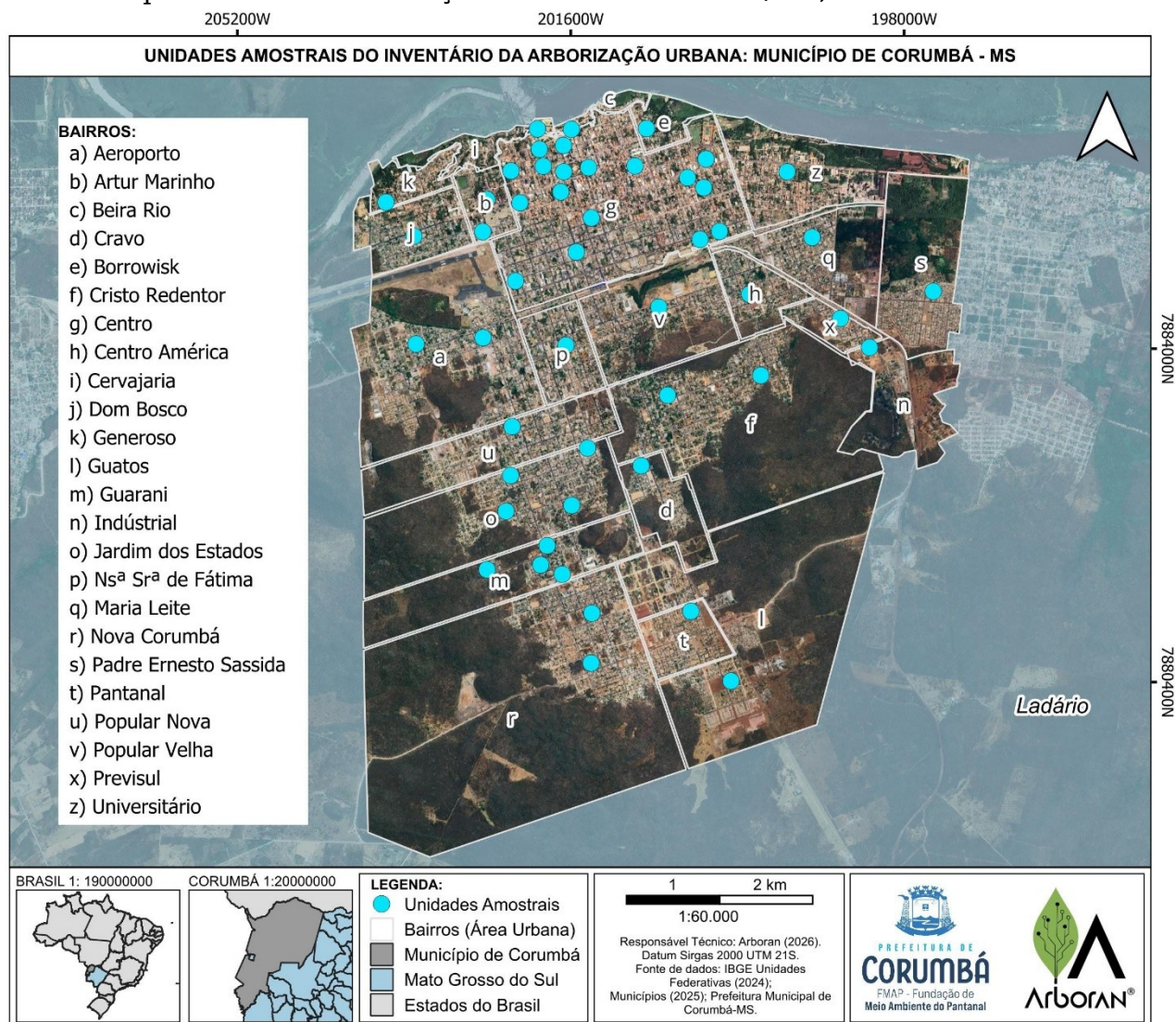
Amostra mínima = população arbórea estimada ajustada × 5%

$$\text{Amostra mínima} = 6.213 \times 0,05 = 310,65$$

Portanto, a amostra mínima recomendada para avaliação em campo foi arredondada para 311 indivíduos arbóreos. No presente inventário, foram avaliados 1.106 indivíduos vivos, número superior ao mínimo estatístico estimado. Isso representa aproximadamente 17,8% da população arbórea ajustada estimada, ampliando a robustez do diagnóstico e reduzindo a incerteza associada à representatividade dos dados de campo.

Foi realizado ao longo do perímetro urbano da cidade a distribuição de 51 Unidades amostrais, para o levantamento de campo. O critério adotado foi que cada bairro tivesse pelo menos uma unidade amostral e que fosse distribuído os pontos de modo aleatório. A unidade amostral adotada foi a quadra (Figura 19).

Figura 19 - Indicação dos pontos, 51 UNIDADES AMOSTRAIS, realizado o mapeamento da arborização urbana de Corumbá/MS, em abril de 2026.



Fonte: Arboran, 2026.

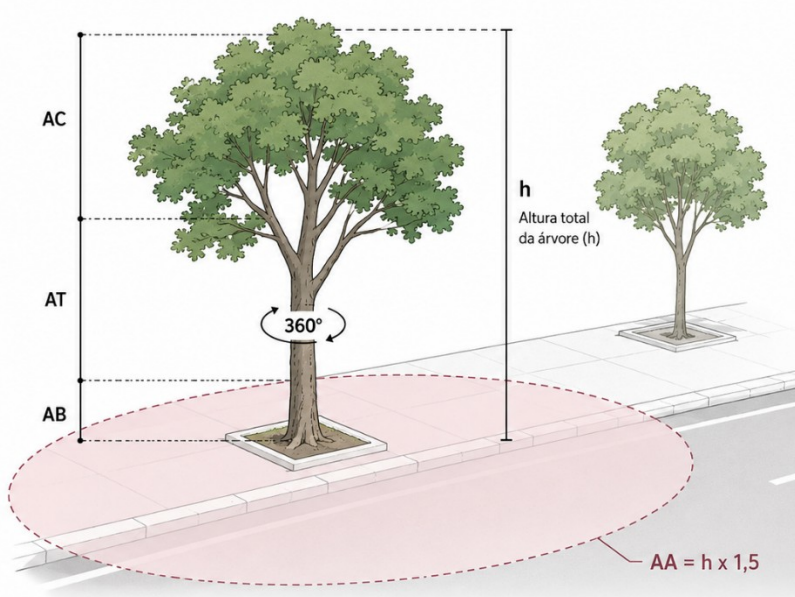
Para cada árvore mensurada foi realizada uma avaliação quali-quantitativa, onde considerou-se as definições de árvore e palmeira estabelecidas na NBR 16246-1:2022 (ABNT, 2013). A metodologia utilizada foi o Índice GAAU – Grau de Atenção para Árvores Urbanas (COELHO, 2020), que é uma maneira de realizar o inventário florestal urbano por meio da análise visual, com base nas metodologias da *International Society of Arboriculture* (ISA, 2017 – Tree Risk Assessment Form - TRAQ) e seguindo as orientações da ABNT 16.246-3 – Avaliação de Risco de Árvores – NÍVEL 2.

O índice GAAU pode ser aplicado como um instrumento de estudo da situação atual e planejamento de ações para gestão inteligente das árvores urbanas, auxiliando na tomada de decisões para técnicos e agentes públicos, responsáveis pela gestão e manejo dessas áreas (COELHO, 2020).

Todas as árvores e palmeiras constantes em área pública, dentro das unidades amostrais, foram avaliados individualmente em quatro categorias: avaliação da copa (AC), avaliação do tronco (AT), avaliação da base do tronco (AB) e avaliação do alvo (AA) (Figura 20), este último relacionado a circulação de veículos e pedestres. Para cada categoria foram observados aspectos relacionados a saúde do indivíduo arbóreo e sua interação com o entorno, que ao fim da avaliação gerou o Índice de GAAU, refletindo na necessidade e urgência de manejo para aquele exemplar: Baixo, Médio, Alto ou Prioritário.

Figura 20 - Esquema representando a avaliação empregada no diagnóstico e inventário florestal urbano pelo Índice GAAU - Grau de Atenção Para Árvores Urbanas.

CATEGORIA	CRITÉRIO OBSERVADO
Avaliação da Copa (AC)	- Galhos interferindo na rede elétrica - Galhos secos e/ou podres - Cavidade na copa - Arquitetura da copa - Forma mal conduzida - Deficiência nutricional
Avaliação do Tronco (AT)	- Análise de casca interna e/ou externa - Cavidades - Rachaduras no lenho - Cupins - Cancros/cancro - Fungo - Inclinação do tronco
Avaliação da Base (AB)	- Biodeterioração em raízes - Área livre - Colo soterrado - Levantamento de calçada
Avaliação do Alvo (AA)	- Uso e circulação de pedestres - Uso e circulação de veículos

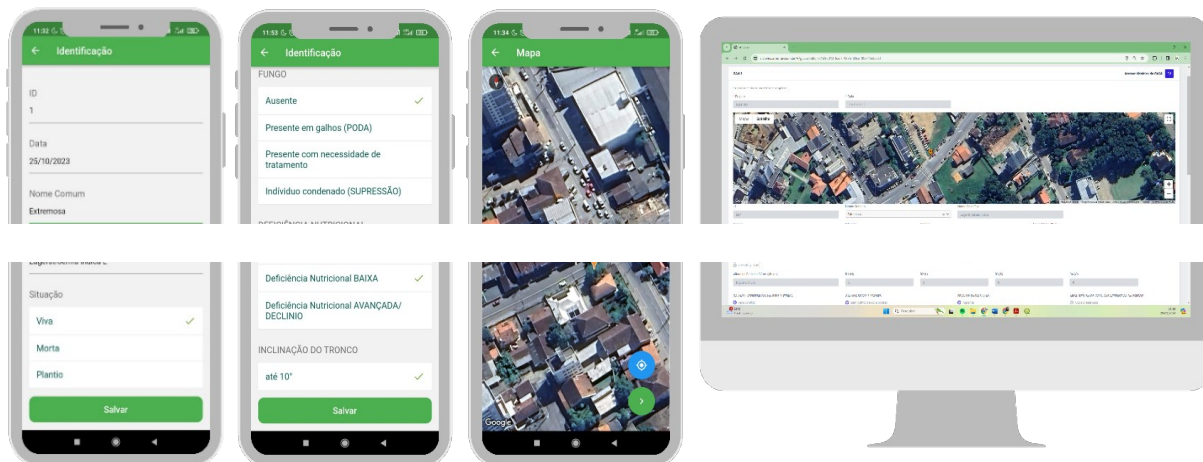


Fonte: Arboran, 2026.

As variáveis obtidas a campo foram: CAP (Circunferência de Tronco à Altura do Peito), medido a 1,30 m de altura do solo com auxílio de fita métrica (cm), e Altura (Ht), classificando os indivíduos arbóreos de acordo com o porte encontrado durante o inventário: Pequeno (< 6 m), Médio (6 a 12 m) e Grande (> 12 m).

Todos as informações obtidas foram coletadas com aplicativo GAAU® (Figura 21), com sincronização em tempo real em sistema online, assim como o georreferenciamento dos indivíduos. Por meio do aplicativo ainda foi possível, definir recomendações de manejo, incluir observações relevantes e realizar o registro fotográfico de cada indivíduo arbóreo avaliado.

Figura 21 - Coleta de dados no aplicativo GAAU® para registro das informações a campo e sistema de gestão online.



Fonte: Arboran, 2026.

4.2 Resultados Encontrados

3.

4.

4.1

4.2

4.2.1 Quantitativo Geral

A coleta de dados em Corumbá ocorreu em abril de 2026 com equipe de campo composto por dois Engenheiros Florestais, mais uma equipe de apoio de processamento de dados para elaboração de mapas e identificação botânica composto por um Biólogo e um estagiário do curso de ciências biológicas (Figura 22).

Figura 22 - (A-B) Diagnóstico fitossanitário e mapeamento da arborização urbana pela equipe de campo, em Corumbá/MS.



Fonte: Arboran, 2026.

Durante o inventário e diagnóstico da arborização urbana foram mapeados ao todo, 1.124 indivíduos arbóreos e palmeiras, sendo 1.106 indivíduos vivos e 18 indivíduos mortos, equivalente a 1,6% do total inventariado, distribuídos em 52 unidades amostrais. Ainda sobre os exemplares arbóreos encontrados na coleta de dados a campo, o resultado é considerado um alerta quanto à prioridade de remoção destes indivíduos, pois oferecem risco elevado de queda e tombamento devido a fragilidade de sustentação. Além disso, árvores mortas são um habitat propício para pragas e doenças que podem se espalhar para outras plantas, comprometendo a saúde da vegetação urbana.

4.2.2 Variáveis Dendrométricas - Diâmetro e Altura

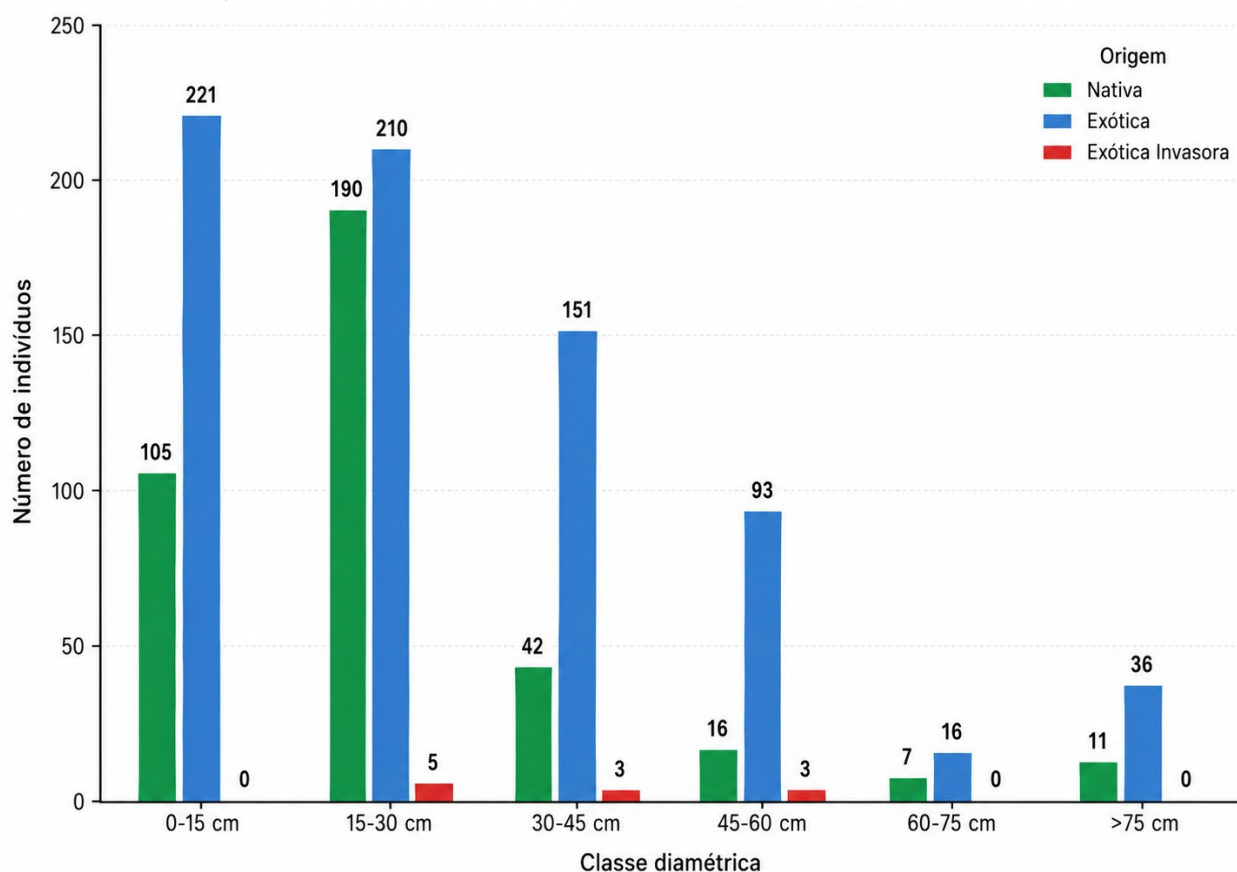
As variáveis de diâmetro à altura do peito (DAP) e altura total foram utilizadas como indicadores estruturais da floresta urbana, permitindo avaliar maturidade, potencial de serviços ecossistêmicos, demanda de manutenção e possíveis conflitos com equipamentos de infraestrutura urbana.

O Diâmetro à Altura do Peito (DAP) é uma variável central para a interpretação da estrutura da arborização urbana, pois está diretamente associado ao porte do indivíduo, à estabilidade biomecânica, ao volume de copa, ao potencial de sequestro de carbono e ao custo operacional de manejo. Em ambientes urbanos, árvores com maiores diâmetros tendem a

representar ativos ambientais mais relevantes, mas também exigem maior atenção técnica quanto à estabilidade e fitossanidade.

A distribuição diamétrica dos indivíduos vivos inventariados em Corumbá/MS apresentou maior concentração nas classes iniciais e intermediárias. A classe de **15 a 30 cm** concentrou o maior número de indivíduos, **com 405 registros**, equivalente a **36,6%** da amostra. Em seguida, a classe de **0 a 15 cm** apresentou **326 indivíduos**, representando **29,7% do total**. Somadas, essas duas classes representam 66,3% da arborização avaliada, indicando predominância de indivíduos jovens ou em fase intermediária de desenvolvimento. Essa configuração demonstra uma floresta urbana com forte componente de renovação, mas ainda em processo de consolidação estrutural (Figura 23).

Figura 23 - Distribuição dos indivíduos arbóreos/palmeira por classe de diâmetro e origem em Corumbá/MS. Dados do inventário, abril de 2026.

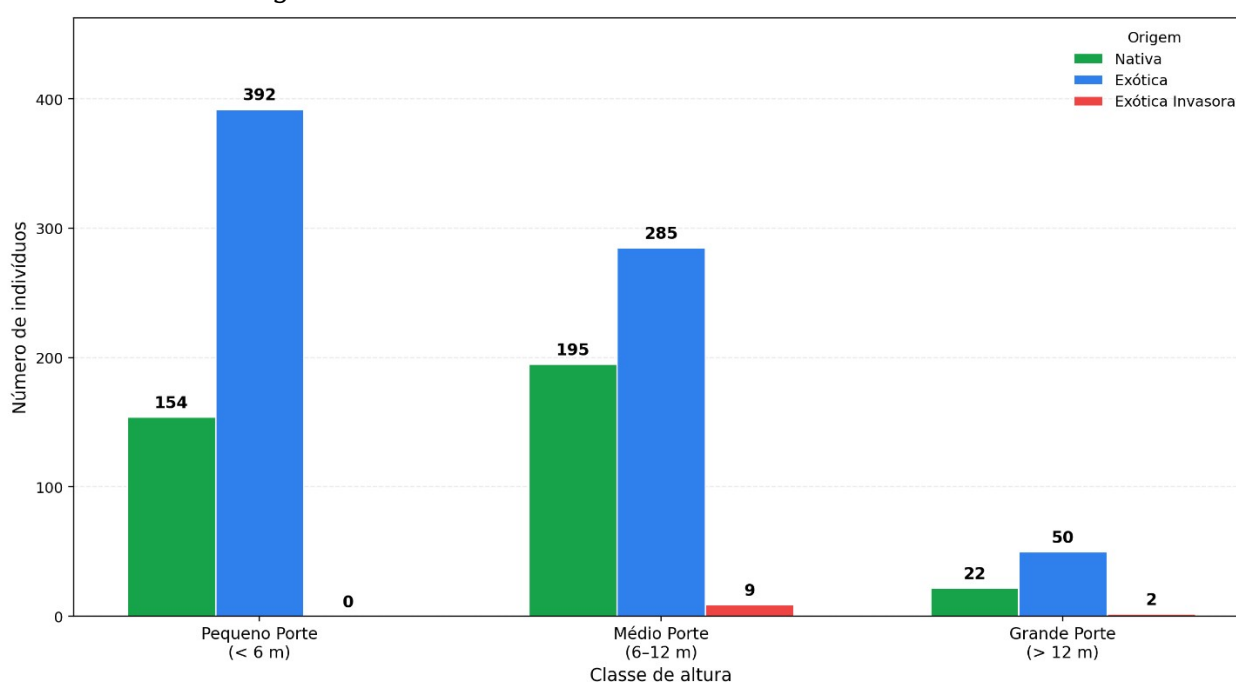


Fonte: Arboran, 2026.

Embora a maior parte dos indivíduos esteja nas classes iniciais, foram registrados 44 indivíduos com DAP superior a 75 cm, representando 4,0% da amostra. Esses exemplares devem ser interpretados como ativos arbóreos de maior porte e maior relevância ambiental, porém também demandam avaliação técnica mais criteriosa, principalmente quando associados a conflitos com rede elétrica, área livre inadequada, cavidades, cupins ou outros indicadores de vulnerabilidade estrutural.

A distribuição dos indivíduos vivos por classe de porte apresentou predominância de árvores de pequeno e médio porte. Foram registrados 534 indivíduos de pequeno porte, com altura inferior a 6 m, representando 48,3% da amostra. Os indivíduos de médio porte, entre 6 e 12 m, totalizaram 452 registros, correspondendo a 40,9%. Já os indivíduos de grande porte, acima de 12 m, somaram 120 registros, equivalentes a 10,8%. A altura total dos indivíduos arbóreos permite avaliar a estratificação vertical da floresta urbana e sua relação com os conflitos aéreos, especialmente com redes de distribuição de energia, iluminação pública, fachadas, sinalização e demais elementos equipamentos urbanos (Figura 24).

Figura 24 - Distribuição dos indivíduos arbóreos/palmeiras vivos por classes de altura e origem em Corumbá/MS. Dados do inventário de abril de 2026.



Fonte: Arboran, 2026.

A predominância de indivíduos de pequeno e médio porte indica uma arborização urbana com elevada demanda de condução técnica. Esse padrão pode reduzir conflitos imediatos com a rede aérea, mas exige planejamento preventivo para evitar que o crescimento futuro resulte em incompatibilidades com calçadas, fiação, edificações e vias públicas. Por outro lado, os 120 indivíduos de grande porte possuem maior capacidade de sombreamento, contribuição microclimática e prestação de serviços ecossistêmicos. Contudo, também apresentam maior complexidade operacional, podendo demandar equipamentos específicos, como caminhão com cesto aéreo, braço mecânico, equipe especializada em arboricultura urbana e protocolos de segurança para intervenções em altura.

A análise integrada de DAP e altura demonstra que a arborização urbana de Corumbá/MS possui uma estrutura predominantemente jovem a intermediária, com presença pontual de indivíduos de grande porte e alto valor ambiental principalmente no Bairro Centro. Para a gestão municipal, esses dados devem orientar a definição de rotas de manejo, priorização de vistorias,

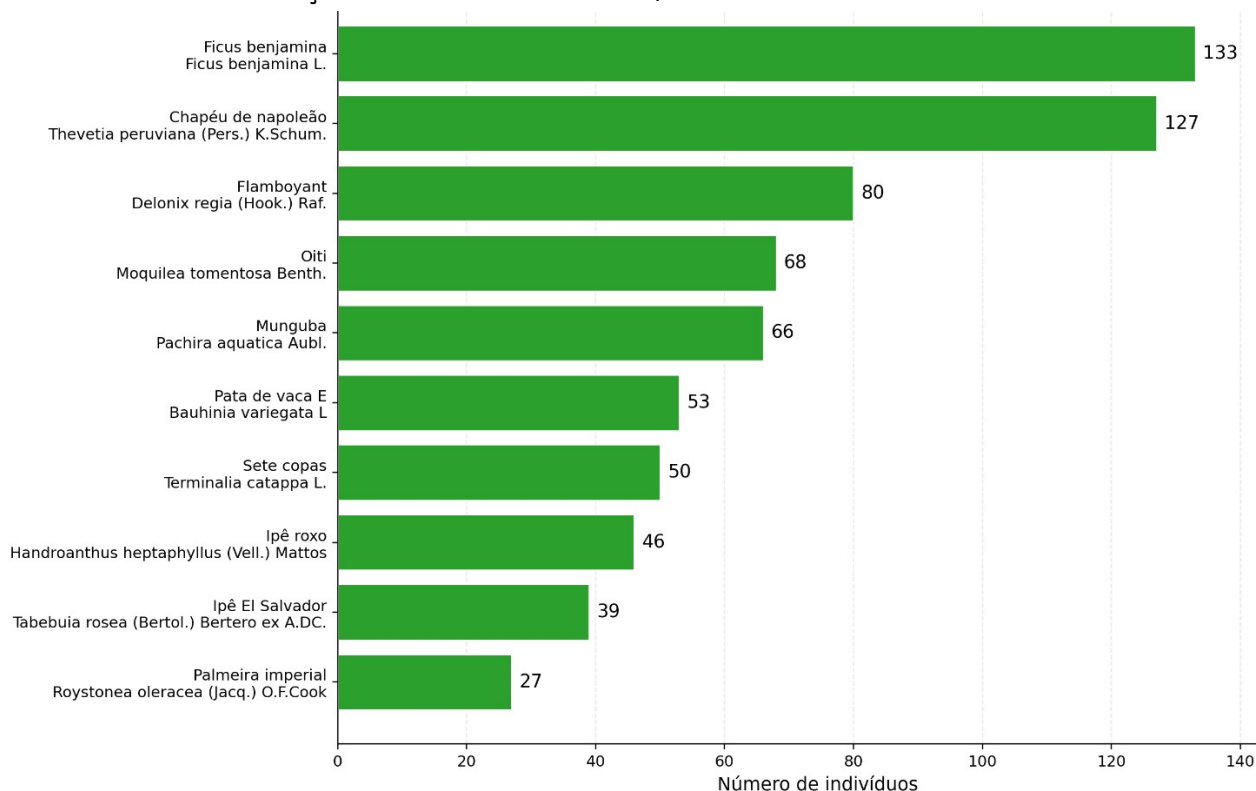
planejamento de podas de condução e implantação de diretrizes para escolha de espécies compatíveis com o espaço urbano disponível.

4.2.3 *Espécies Encontradas*

A identificação botânica das espécies registradas no inventário amostral da arborização urbana de Corumbá/MS, ocorreu prioritariamente em campo, mediante reconhecimento dendrológico in loco, sendo complementada, quando necessário, por consulta a literatura botânica especializada, bases taxonômicas oficiais e sistemas de validação nomenclatura, incluindo Flora do Brasil 2024 e APG IV (*Angiosperm Phylogeny Group*, 2016). O conjunto amostral analisado compreendeu 1.124 indivíduos arbóreos georreferenciados distribuídos em diferentes setores da malha urbana, permitindo a consolidação de indicadores quantitativos voltados à estruturação do diagnóstico técnico da floresta urbana municipal.

A análise de frequência absoluta das espécies evidenciou forte concentração florística em determinados táxons, indicando tendência de homogeneização da arborização urbana. Entre as espécies com maior ocorrência destacou-se *Ficus benjamina* (*Ficus benjamina* L.), com 133 indivíduos amostrados, seguida por Chapéu-de-napoleão (*Thevetia peruviana* (Pers.) K.Schum.), com 127 registros, Flamboyant (*Delonix regia* (Hook.) Raf.), com 79 indivíduos, Oiti (*Moquilea tomentosa* Benth.), com 65 indivíduos e Munguba (*Pachira aquatica* Aubl.), com 64 exemplares (Figura 25).

Figura 25 - Relação das 10 espécies com maior abundância no inventário da arborização urbana de Corumbá/MS. Dados de abril de 2026.



Fonte: Arboran, 2026.

A predominância de espécies exóticas e de baixa diversidade funcional representa uma vulnerabilidade estrutural da infraestrutura verde urbana, especialmente em relação à suscetibilidade fitossanitária, riscos de propagação de pragas e redução da resiliência ecológica da floresta urbana (Figura 26). Estudos conduzidos por Santamour Júnior (1990) recomendam que programas de arborização urbana evitem concentrações excessivas de indivíduos de uma mesma espécie ou família botânica, sugerindo limites máximos de 10% para espécies, 20% para gêneros e 30% para famílias, como estratégia para ampliação da estabilidade ecológica e redução de riscos sistêmicos.

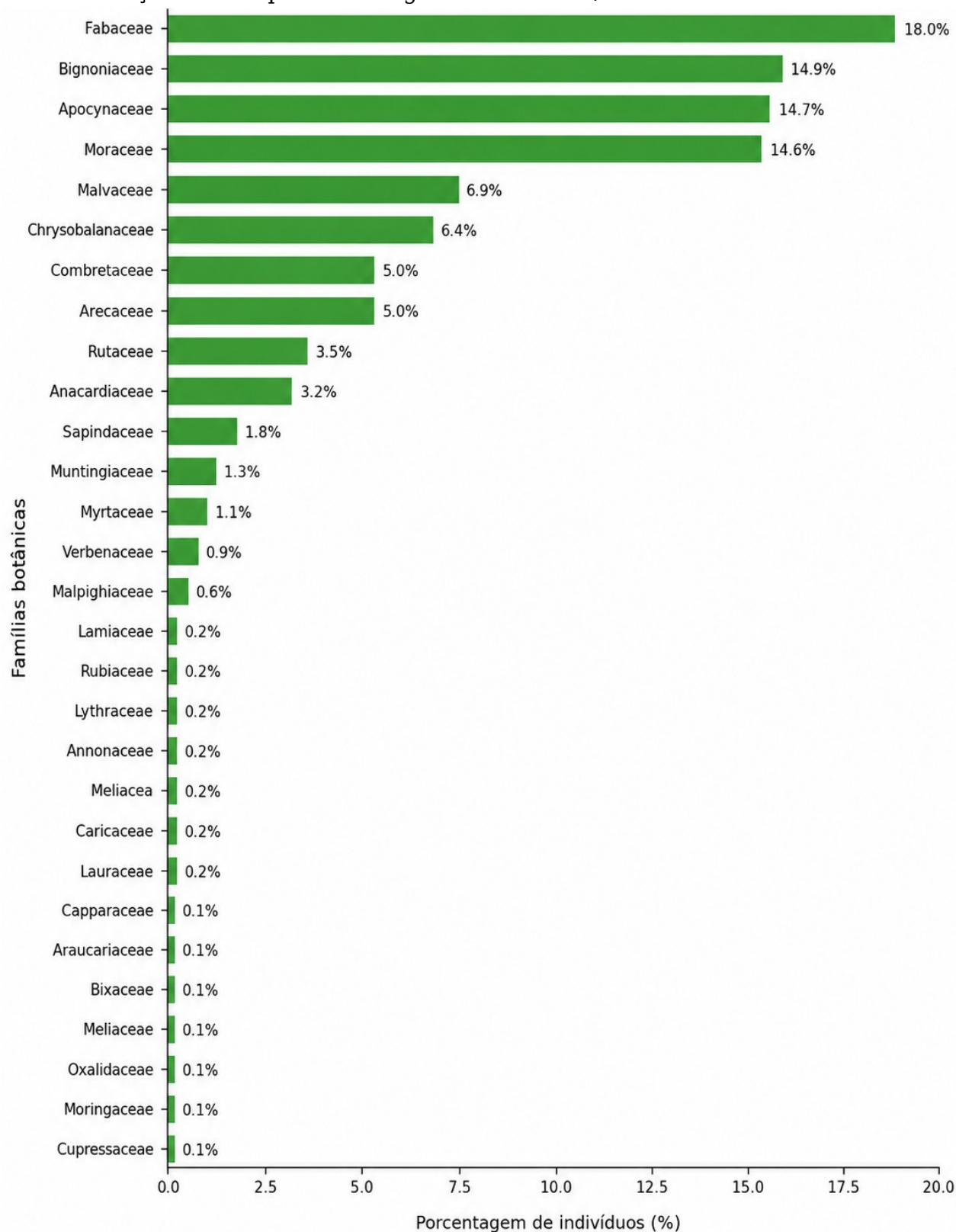
Figura 26 - Relação das três espécies com maior abundância no inventário por amostragem da arborização urbana de corumbá/MS. **(A)** Ficus-benjamina; **(B)** Chapéu de napoleão; **(C)** Flamboyant.



Fonte: Arboran, 2026.

A distribuição taxonômica identificou predominância da família Fabaceae, responsável por aproximadamente 16,1% dos indivíduos amostrados, seguida por Bignoniaceae (13,3%), Apocynaceae (13,2%) e Moraceae (13,1%) (Figura 27). Em conjunto, essas famílias concentram parcela significativa da arborização inventariada, indicando padrão de baixa heterogeneidade florística. Tal comportamento é frequentemente observado em cidades brasileiras que historicamente adotaram espécies ornamentais exóticas de rápido crescimento em programas de arborização urbana, conforme discutido por Milano e Dalcin (2000), Grey e Deneke (1986) e Bobrowski (2011).

Figura 27 - Relação das famílias botânicas, em percentual do inventário da arborização urbana por amostragem de Corumbá/MS. Dados de abril de 2026.



Fonte: Arboran, 2026.

Além da composição florística, os dados biométricos e fitossanitários coletados em campo constituem base técnica estratégica para subsidiar futuras modelagens de risco arbóreo, definição de protocolos de manejo e estruturação de um sistema contínuo de gestão da arborização urbana orientado por evidências. A consolidação dessas informações em banco de dados georreferenciado representa avanço relevante na construção de uma governança técnica da floresta urbana de Corumbá/MS, permitindo rastreabilidade operacional, monitoramento longitudinal e suporte à tomada de decisão em escala municipal.

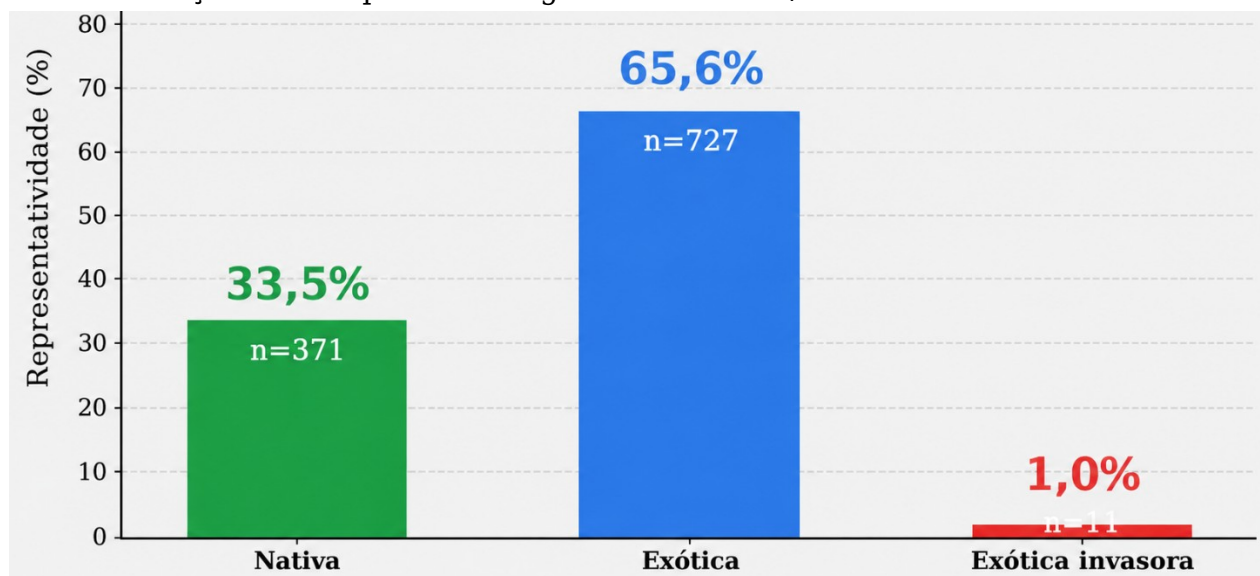
4.2.4 Origem das Espécies

As espécies nativas correspondem àquelas que ocorrem naturalmente em determinada região, apresentando adaptação ecológica às condições ambientais locais e contribuindo para a manutenção de processos ecológicos, oferta de recursos à fauna, conectividade funcional e estabilidade da infraestrutura verde urbana. Na arborização urbana, sua presença é estratégica para ampliar a resiliência da floresta urbana, reduzir dependência de espécies ornamentais exóticas e fortalecer a integração entre o patrimônio arbóreo municipal e os ecossistemas regionais.

As espécies exóticas, por sua vez, são aquelas registradas fora de sua área natural de distribuição, podendo ter sido introduzidas de forma intencional ou acidental, especialmente por uso ornamental, paisagístico, frutífero ou produtivo. Entre essas, as espécies exóticas invasoras representam uma categoria de maior atenção técnica, pois podem apresentar elevada capacidade de estabelecimento, dispersão e competição com espécies nativas, alterando a composição florística, a dinâmica ecológica e a funcionalidade ambiental de áreas urbanas, periurbanas e naturais.

No inventário amostral da arborização urbana de Corumbá/MS, dos **1.106 indivíduos vivos, 727 indivíduos foram classificados como exóticos**, correspondendo a **65,6%** da amostra; **371 indivíduos foram classificados como nativos**, representando **33,5%**; e **11 indivíduos foram classificados como exóticos invasores**, equivalentes a **1,0%** da base com origem definida (Figura 28).

Figura 28 - Relação percentual conforme origem das espécies do inventário da arborização urbana por amostragem de Corumbá/MS. Dados de abril de 2026.



Fonte: Arboran, 2026.

A predominância de espécies exóticas no inventário indica uma composição florística urbana com elevada dependência de espécies introduzidas, padrão historicamente associado ao uso ornamental e à seleção de espécies por rusticidade, disponibilidade comercial e facilidade de implantação. Sob a perspectiva da gestão baseada em dados, esse resultado deve ser tratado como um indicador de vulnerabilidade estrutural da arborização urbana, pois a baixa proporção relativa de espécies nativas pode reduzir a contribuição ecológica da floresta urbana para conectividade, suporte à fauna, conservação da biodiversidade regional e adaptação climática.

A literatura sobre invasões biológicas recomenda distinguir espécies apenas exóticas daquelas efetivamente invasoras, considerando etapas como introdução, naturalização, expansão e impacto ecológico. Richardson et al. (2000), discutem a necessidade de critérios conceituais claros para diferenciar espécies introduzidas, naturalizadas e invasoras. Pyšek e Richardson (2010), reforçam que o manejo de espécies invasoras deve considerar capacidade de estabelecimento, dispersão, impactos ambientais e estratégias de controle. Vilà et al. (2011), em meta-análise global, demonstram que plantas exóticas invasoras podem alterar comunidades biológicas, composição de espécies e processos ecossistêmicos, justificando sua incorporação como variável crítica em planos de arborização urbana.

Do ponto de vista normativo, não foi localizada, até a presente consulta técnica para elaboração do PMAU, uma lista oficial estadual específica do Mato Grosso do Sul para espécies vegetais exóticas invasoras. O relatório da **ABEMA - Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente**, sobre o estado da arte das espécies exóticas invasoras nos estados brasileiros aponta que, para Mato Grosso do Sul, aparecem como demandas estruturantes a elaboração da listagem de espécies exóticas invasoras, o diagnóstico das áreas de ocorrência e impactos, e a formulação de plano de ação de prevenção e controle. Esse dado indica que o tema ainda carece de instrumento estadual consolidado específico para orientar o manejo municipal.

Em nível federal, a **Portaria Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio Nº 510/2025** oficializou a lista de espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação federais, vinculando a lista a ações de prevenção, controle, erradicação, monitoramento e elaboração de planos específicos. Embora a portaria tenha aplicação direta no âmbito das Unidades de Conservação federais, ela constitui referência técnico-institucional relevante para municípios, especialmente quando a arborização urbana apresenta interface com áreas naturais, APPs, parques, fragmentos vegetacionais, corredores ecológicos e zonas de amortecimento.

Além disso, documentos técnicos do **Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul - IMASUL** utilizados em processos de estudos ambientais no Mato Grosso do Sul já tratam a identificação de espécies exóticas e/ou invasoras como elemento relevante em diagnósticos ambientais, ainda que isso não configure uma lista estadual oficial de espécies vegetais invasoras. Essa abordagem reforça a pertinência de o PMAU de Corumbá incorporar uma camada específica de monitoramento para espécies exóticas invasoras no banco de dados municipal (Quadro 4).

Quadro 3 - Espécies exóticas invasoras registradas no inventário amostral de Corumbá/MS

Nome comum	Nome científico	Quantidade
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	6
Olho-de-pavão	<i>Adenanthera pavonina</i> L.	5
TOTAL		11

Fonte: Arboran, 2026.

A espécie com maior frequência entre os registros classificados como exóticos invasores foi a **Leucena**, com 6 indivíduos registrados, demanda atenção especial por ser amplamente reconhecida na literatura técnica como espécie de alto potencial de estabelecimento em ambientes abertos, degradados e com perturbação antrópica (Figura 29A). Sua presença na malha urbana deve ser monitorada, sobretudo em áreas próximas a terrenos baldios, áreas verdes públicas, margens de drenagens e fragmentos de vegetação.

Olho-de-pavão ou também conhecido popularmente como **falso-pau-brasil** é considerada invasora por sombrear espécies nativas e, consequentemente, impedir o crescimento destas (Figura 29B). Cabe destacar novamente que no estado do Mato Grosso do Sul, não possui legislação própria o que acaba dificultando os municípios a gerenciais essa temática. As espécies enquadradas como Exótica Invasora no PMAU, seguiu as orientações da **Coletânea Brasileira de Arborização Urbana**, Volume da Região Centro-Oeste, lançado em 2026 pelo Ministério de Meio Ambiente e Mudança do Clima.

IMPORTANTE!

Os 11 indivíduos classificados como exóticos invasores **não devem ser analisados apenas pela baixa representatividade** percentual. O **indicador deve** ser **interpretado** como uma

camada de risco ecológico e operacional, pois as espécies podem apresentar impacto em relação à abundância inicial quando encontram condições favoráveis de dispersão, solo exposto, áreas degradadas ou ausência de manejo preventivo.

Figura 29 - Espécies exóticas invasoras encontradas no inventário da arborização urbana de Corumbá/MS. **(A)** Leucena (*L. leucocephala*); **(B)** Olho-de-pavão (*A. pavonina*).



Fonte: Arboran, 2026.

4.2.5 Espécies Ameaçadas e/ou Endêmicas

As espécies ameaçadas de extinção são aquelas enquadradas em categorias de risco conforme critérios técnicos de redução populacional, distribuição geográfica restrita, fragmentação de habitat e pressão antrópica. Para fins de conservação, são consideradas ameaçadas as espécies classificadas nas categorias **VU - Vulnerável**, **EN - Em Perigo**, e **CR - Criticamente em Perigo**, conforme o sistema adotado pela IUCN e pela Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. No Brasil, a referência normativa vigente é a **Portaria do Ministério do Meio Ambiente - MMA nº 148/2022**, que atualizou a lista oficial anteriormente estabelecida pela Portaria MMA nº 443/2014.

As espécies endêmicas são aquelas com ocorrência restrita a uma determinada região, bioma ou unidade geográfica. Neste PMAU, adotou-se uma categoria operacional de análise denominada **espécies endêmicas e/ou associadas ao Bioma Pantanal**, considerando espécies nativas registradas no inventário que apresentam relevância ecológica para a paisagem pantaneira, para formações vegetacionais associadas ou para a flora regional de Corumbá/MS.

A análise do banco de dados do inventário amostral indicou que, entre os indivíduos vivos avaliados, **NÃO FORAM** identificadas espécies enquadradas nas categorias oficiais **CR, EN ou VU** da Lista Nacional da Flora Ameaçada, conforme triagem preliminar pela Portaria MMA nº 148/2022. Entretanto, foram registradas espécies nativas de interesse para conservação urbana, especialmente por sua associação com o Bioma Pantanal (Quadro 5).

Quadro 4 - Espécies nativas/endêmicas associadas ao Bioma Pantanal registradas no inventário.

Nome comum	Nome científico	Quantidade	Classificação no PMAU
Munguba	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	64	Associada ao Pantanal
Bordão-de-velho	<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	4	Associada ao Pantanal
Carandá	<i>Copernicia alba</i> Morong	2	Associada ao Pantanal
Bocaiúva	<i>Acrocomia totai</i> Mart.	1	Associada ao Pantanal
Manduvi	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst	1	Associada ao Pantanal

Fonte: Arboran, 2026.

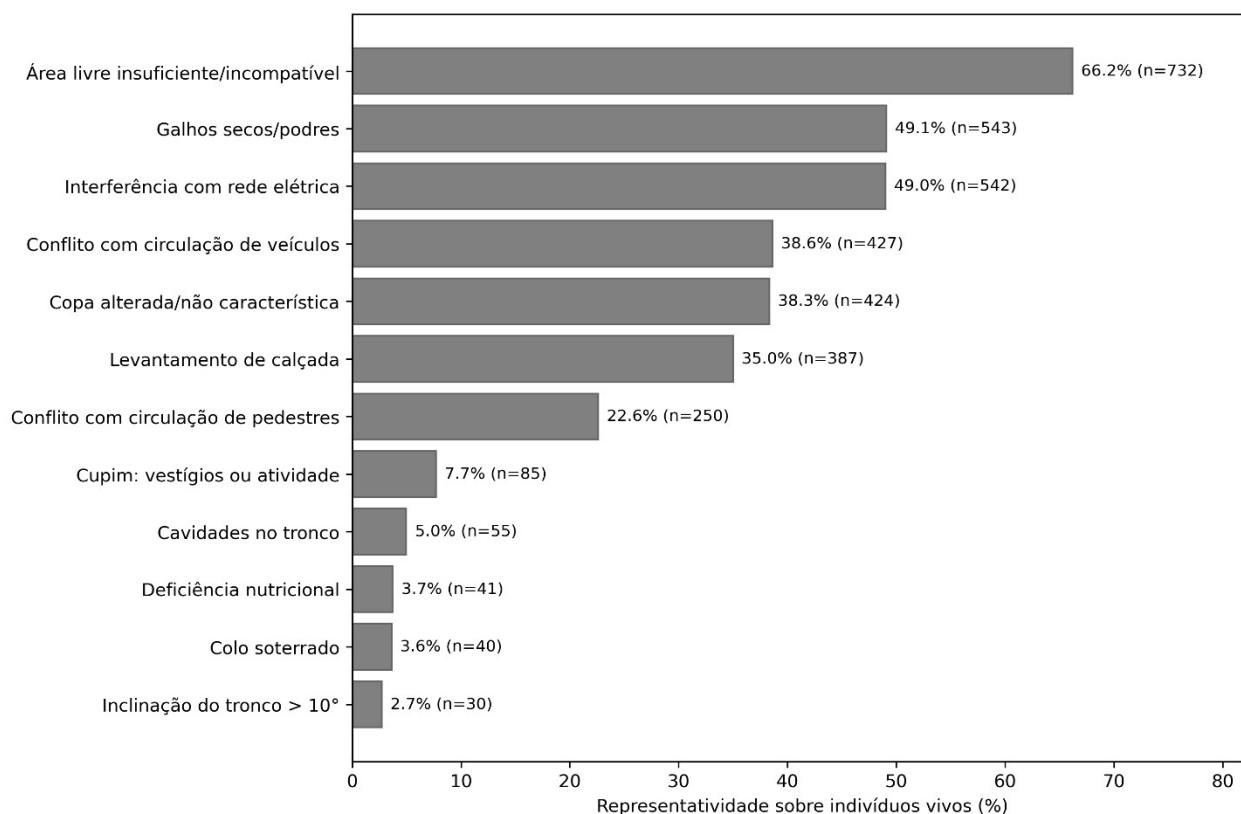
4.2.6 Principais Problemas Encontrados

A avaliação fitossanitária permitiu identificar os principais fatores que interferem na qualidade, segurança, longevidade e eficiência funcional do patrimônio arbóreo municipal. A análise foi estruturada a partir de indicadores de campo

relacionados à presença de galhos secos ou podres, cavidades, organismos xilófagos, fungos, deficiência nutricional, interferência com infraestrutura urbana, restrição de área livre, levantamento de calçada e classificação geral de prioridade.

Dos 1.106 indivíduos vivos avaliados, 987 árvores apresentaram ao menos uma ocorrência fitossanitária, estrutural ou de conflito urbano, representando 89,2% da amostra viva. Esse resultado demonstra que a arborização urbana inventariada apresenta elevada demanda por manejo técnico, especialmente em função de restrições de espaço, conflitos com redes e presença de galhos secos ou podres (Figura 30).

Figura 30 - Principais problemas observados no inventário amostral da arborização urbana.



Fonte: Arboran, 2026.

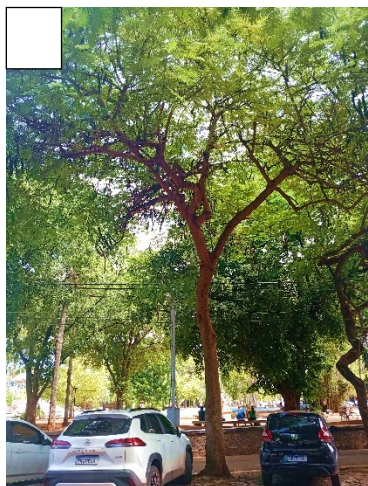
O principal indicador observado foi a restrição de área livre, presente em 732 indivíduos, o que corresponde a 66,2% das árvores vivas. Esse dado indica incompatibilidade recorrente entre o espaço disponível no passeio público e as exigências de desenvolvimento radicular e estrutural das espécies plantadas (Figura 31). A baixa disponibilidade de área permeável compromete a infiltração de água, aeração do solo, expansão radicular, estabilidade mecânica e longevidade das árvores, além de aumentar a ocorrência de danos em calçadas e conflitos com infraestrutura urbana.

Outro aspecto importante é o plantio de árvores no leito carroçável, como estratégia para implementação da arborização urbana na cidade de Corumbá/MS. O plantio priorizou espécies de grande porte, principalmente o Flamboyant. A espécie possui sistema radicular superficial, ou seja, crescimento da maior parte das raízes próximo do nível do solo. Entretanto, essa espécie recomenda que o canteiro ou área livre seja no mínimo 3 m², do modo que possa garantir um bom desenvolvimento do sistema radicular, sem correr o risco que quebra de calçada/pavimentos e principalmente evitar danos mecânicos e estresse fisiológica na árvore (Figura 31G) (Coletânea Brasileira de Arborização Urbana, 2026).

Cabe pontuar ainda, que cidades brasileiras como São Paulo/SP, São José dos Campos/SP, Florianópolis/SC, Porto Alegre/RS, Santa Ros/RS estão substituindo vagas de estacionamento de carro em área pública para canteiros verdes e plantio de árvores, priorizando a implantação da arborização urbana. Nesse sentido, Corumbá/MS já promove essas estratégias a muito tempo. As ações de manejo agora devem ser direcionadas para aumentar a área livre para evitar a perda desses exemplares plantados no leito carroçável.

Figura 31 - Indivíduos arbóreos **SEM** espaço disponível para o desenvolvimento do sistema radicular. **(A-C-D)** Indivíduos arbóreos adultos em pleno crescimento; **(B- D)** Quebra e levantamento da calçada por falta de espaço adequado; **(F-G)** Árvores plantadas no leito carroçável sofrendo injúrias e “esmagamento” das raízes pelos carros.



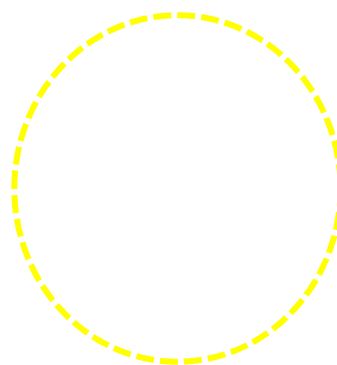


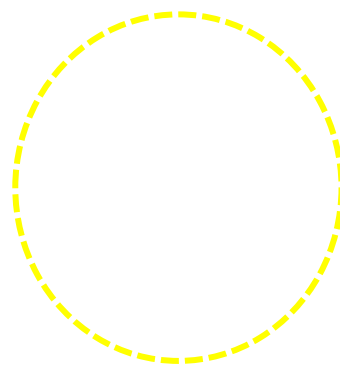
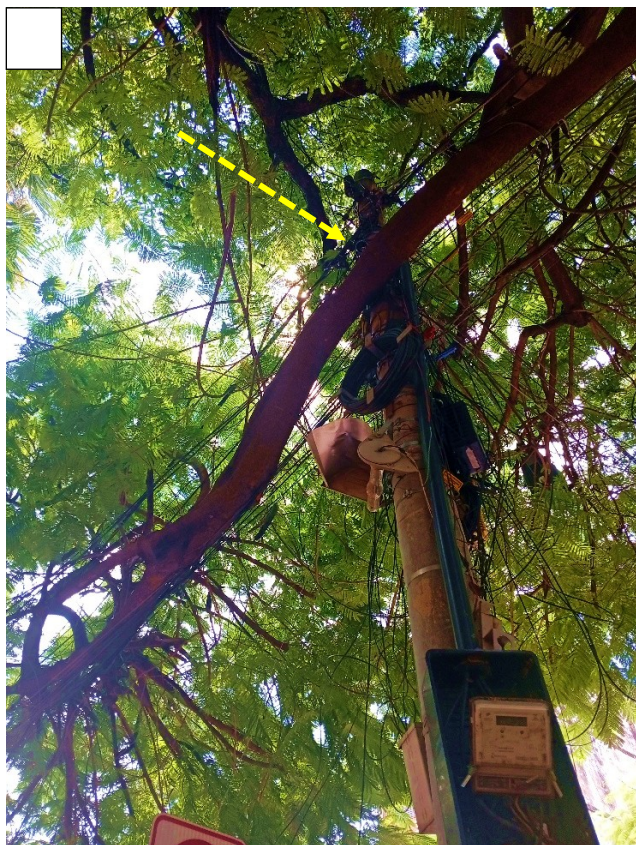
Fonte: Arboran, 2026.

A presença de galhos secos ou podres foi registrada em 543 indivíduos, representando 49,1% da amostra viva. Esse indicador possui relevância direta para a gestão de risco, pois galhos secos, deteriorados ou com baixa resistência mecânica pode demandar intervenções de poda, inspeção técnica e priorização operacional, especialmente quando associados a áreas de circulação intensa de pedestres e veículos (Figura 32 A-B).

Outro fator crítico foi a interferência com rede elétrica, identificada em 542 indivíduos, equivalentes a 49,0% das árvores vivas. A maior parte dos registros está associada à rede de média tensão e à rede elétrica simples. Esse resultado demonstra a necessidade de integrar o planejamento da arborização urbana com critérios de compatibilidade entre porte da espécie, largura de passeio, afastamento de rede, condução de copa e seleção de espécies adequadas para plantio sob fiação (Figura 32 C-D).

Figura 32 - (A-B) Galhos secos quebrados e preso a copa das árvores indicado pela seta tracejada amarelo; **(C-D)** Copa em conflito direto com fiação elétrica pública.



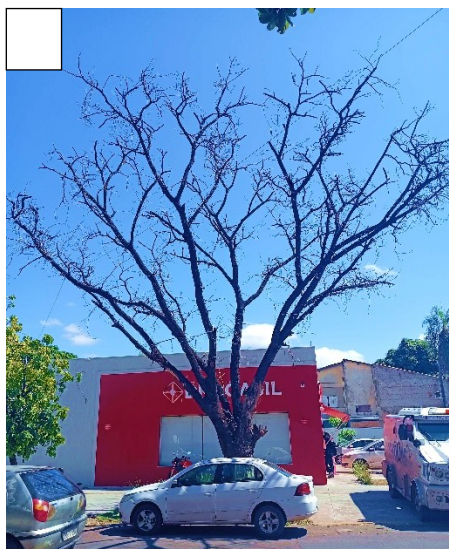


Fonte: Arboran, 2026.

Outro ponto importante que deve ser destacado é a presença de indivíduos arbóreos mortos. Foram encontrados ao todo 18 exemplares (Figura 33). A presença

de árvores mortas na arborização urbana representa um sério risco para a segurança pública e a integridade da infraestrutura urbana. Essas árvores podem apresentar ramos ou troncos em estado de deterioração, aumentando significativamente o risco de queda, especialmente durante condições climáticas adversas. Além disso, árvores mortas podem atrair pragas e doenças, colocando em perigo árvores vizinhas e a saúde do ecossistema urbano como um todo.

Figura 33 - Árvores mortas encontradas no mapeamento da arborização urbana de Corumbá/MS.

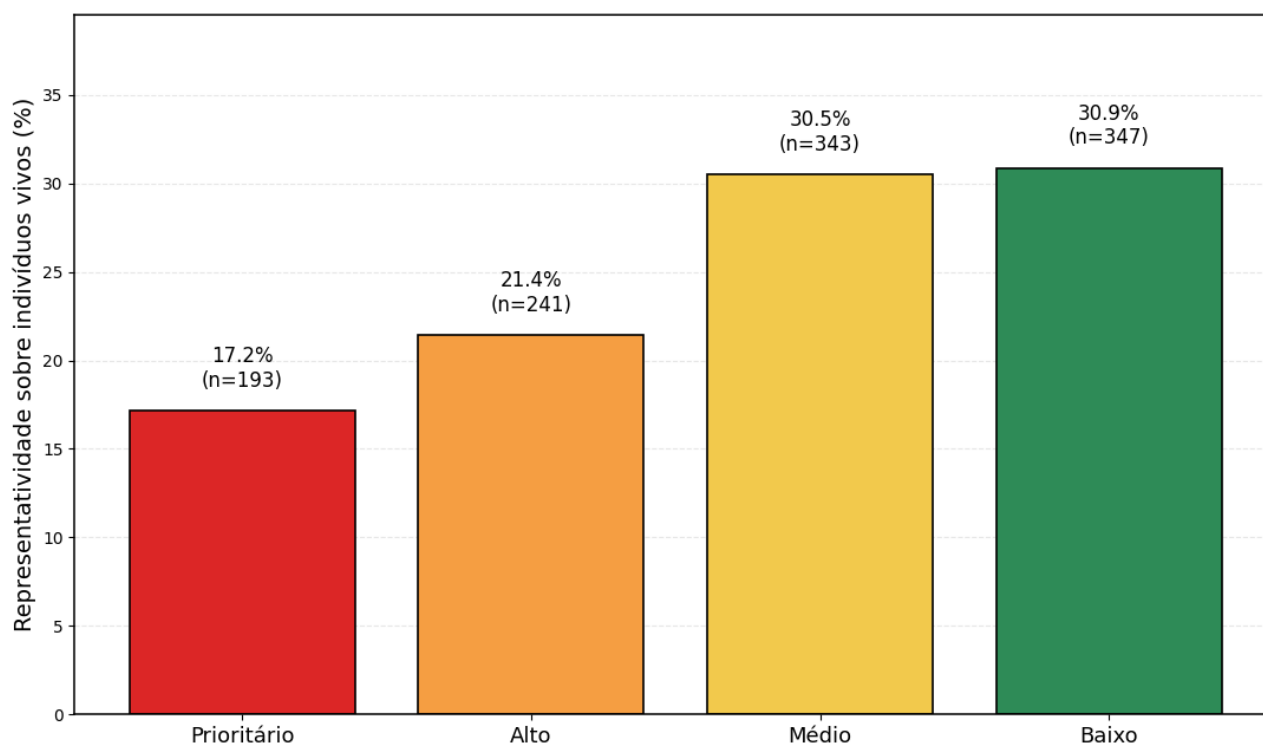


Fonte: Arboran, 2026.

A classificação geral pelo índice GAAU - Grau de Atenção para Árvores Urbanas, indicam que 434 indivíduos vivos foram enquadrados no **Grau de Atenção Prioritário (17,2%)**, e **Grau de Atenção Alto (21,4%)**, correspondendo a **38,6%** da amostra viva. Cabe destacar que esse percentual deve ser tratado como indicador de demanda operacional para planejamento de manejo, pois representa o conjunto de

árvores que requer maior atenção técnica, reavaliação em campo, poda corretiva, mitigação de conflitos, tratamento fitossanitário ou eventual análise individualizada de risco (Figura 34).

Figura 34 - Índice GAAU - Grau de Atenção para Árvores Urbanas conforme dados encontrados in loco das árvores vivas.



Fonte: Arboran, 2026.

Do ponto de vista estritamente fitossanitário, a principal ocorrência foi a presença de galhos secos ou podres, seguida por registros de cupins, cavidades, deficiência nutricional e colo soterrado. A presença de cupins, identificada em 85 indivíduos, incluindo vestígios e casos com atividade, demanda monitoramento técnico, pois pode estar associada à degradação interna de tecidos lenhosos e à redução progressiva da estabilidade estrutural (Figura 35). O ataque de cupim, é de predominância do tipo Arborícola (Plantas Ornamentais: Doenças e Pragas - 2ª Edição, 2016).

Figura 35 - (A) Localização da Árvore com alto grau de infestação de cupim; **(B)** Flamboyant com ataque de cupim; **(C)** Cupim arborícola em atividade, soldados de *Nasutitermes corniger*.



Fonte: Arboran, 2026.

As cavidades no tronco, presentes em 55 indivíduos, também representam indicador relevante para avaliação biomecânica, especialmente quando associadas a

lenho comprometido, inclinação, fungos ou histórico de podas severas. Já os registros de fungos, embora menos frequentes, devem ser tratados com atenção, pois parte dos indivíduos foi classificada com indicação de supressão ou necessidade de tratamento.

Esses resultados evidenciam a necessidade de um programa contínuo de manejo arbóreo orientado por dados, com priorização pelas árvores classificadas como Grau Atenção Prioritário e Alto, ampliação da área permeável nos passeios, substituição gradual de espécies incompatíveis com o espaço disponível, adequação do plantio sob rede elétrica e implantação de protocolos periódicos de inspeção fitossanitária e avaliação de risco.

A consolidação desses indicadores no PMAU permite transformar o inventário em uma ferramenta de suporte à decisão, orientando a alocação de recursos públicos, a definição de rotas de manejo, a programação de podas, o tratamento de indivíduos comprometidos e a qualificação da infraestrutura verde urbana de Corumbá/MS.

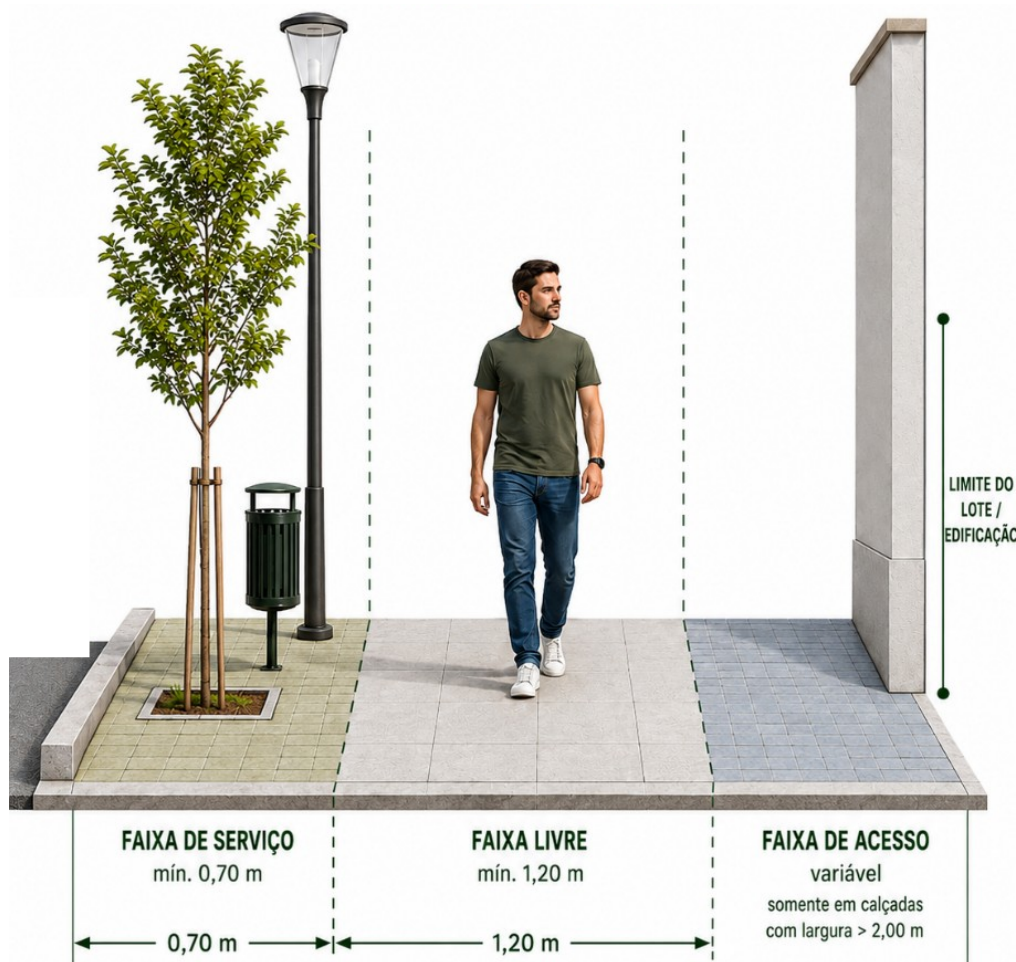
4.3 Análise do Meio Físico

A largura média das calçadas onde a arborização urbana está presente na cidade de Corumbá/MS é de 5,20 m. Com relação à posição das árvores, verificou-se que, de maneira geral, elas estão localizadas mais próximas do meio-fio do que dos lotes. Porém cabe destacar que nos bairros mais novos as calçadas são maiores, chegando até 8 m de largura.

No Centro Antigo e Entorno Tombado (IPHAN), as calçadas são mais estreitas, variando frequentemente entre 1,20 m e 1,80 m, com trechos ainda menores. Essa configuração antiga gera conflitos físicos diretos entre o mobiliário urbano, a fiação aérea e na maioria das vezes inviabilizando o plantio de árvores na calçada. Ressalta que dados parecidos foram encontrados no trabalho de Pereira (2025), sobre O Patrimônio Ambiental Urbano de Corumbá/MS: Identidade e Preservação.

Conforme ABNT NBR 9050 (2020) que trata sobre acessibilidade, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, orienta que a implementação da arborização urbana seja na FAIXA DE SERVIÇO. Quando a calçada apresenta uma largura maior, superior a 1,90 m, largura mínima exigida pela norma 9050, é possível que o plantio seja realizado na FAIXA DE ACESSO deste que não haja conflitos com marquises e outras infraestruturas urbanas (Figura 36).

Figura 36 - Dimensões das calçadas conforme ABNT 9050, sendo a largura **MÍNIMA** da calçada 1,90 m (Faixa de serviço 0,70 m + Faixa Livre 1,20 m).



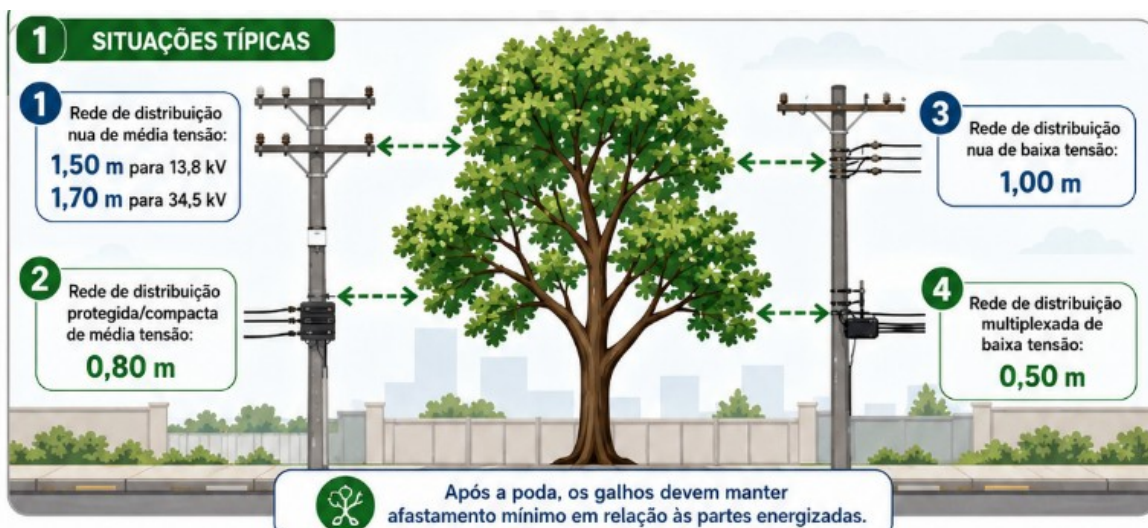
Fonte: Elabora pela Arboran, 2026.

Os resultados mostram que o município de Corumbá/MS, possui presença de arborização em sua maioria em calçadas com largura superior ao recomendado pela norma. Contudo, ainda existem situações em que o espaço do calçamento não é bem aproveitado.

Dentre as 1.124 árvores amostradas, 579 delas (ou 51,5% do total) estavam localizadas em calçadas/leito carroçável onde NÃO HÁ A PRESENÇA de fiação elétrica, enquanto as outras 545 (ou 48,5%) localizavam-se em calçadas/leito carroçável ONDE A REDE ELÉTRICA estava presente. Nas calçadas com a presença de fiação, as linhas de transmissão de baixa tensão convencionais são as mais frequentes com 267 indivíduos arbóreos em conflito.

De acordo com o Plano de Manejo da Vegetação e a Norma de Distribuição Unificada NDU-016 da Energisa, a distância mínima de segurança que os cabos elétricos devem manter da vegetação e o limite para plantios variam conforme o tipo de rede e a localização (ENERGISA, 2020) (Figura 37).

Figura 37 - Distância mínimas adotadas pela ENERGISA, da fiação elétrica da arborização urbana, conforme os tipos de rede e localização.



2 DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE SEGURANÇA

	Rede nua de média tensão:	1,50 m (13,8 kV) e 1,70 m (34,5 kV)
	Rede protegida/compacta de média tensão:	0,80 m
	Rede nua de baixa tensão:	1,00 m
	Rede multiplexada de baixa tensão:	0,50 m

i Para linhas e situações especiais, seguir os critérios específicos da concessionária e da faixa de servidão aplicável.

3 ATENÇÃO E SEGURANÇA

Nunca realizar poda por conta própria junto à rede elétrica.

A execução deve ser feita apenas por profissionais capacitados, autorizados e equipados.

Em vias públicas: atuação coordenada entre concessionária e poder público municipal.

Em imóveis particulares: quando houver risco ou proximidade da rede, acionar a Energisa para orientação e atendimento.

Fonte: Arboran, 2026.

5. PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

O conteúdo apresentado nesta etapa foi desenvolvido a partir da análise técnica realizada nas etapas anteriores do plano, especialmente o diagnóstico da arborização urbana, caracterização do território e levantamento das espécies existentes. Com base nessas informações, este capítulo tem como objetivo principal estabelecer diretrizes técnicas e operacionais para o planejamento da arborização futura do município.

5

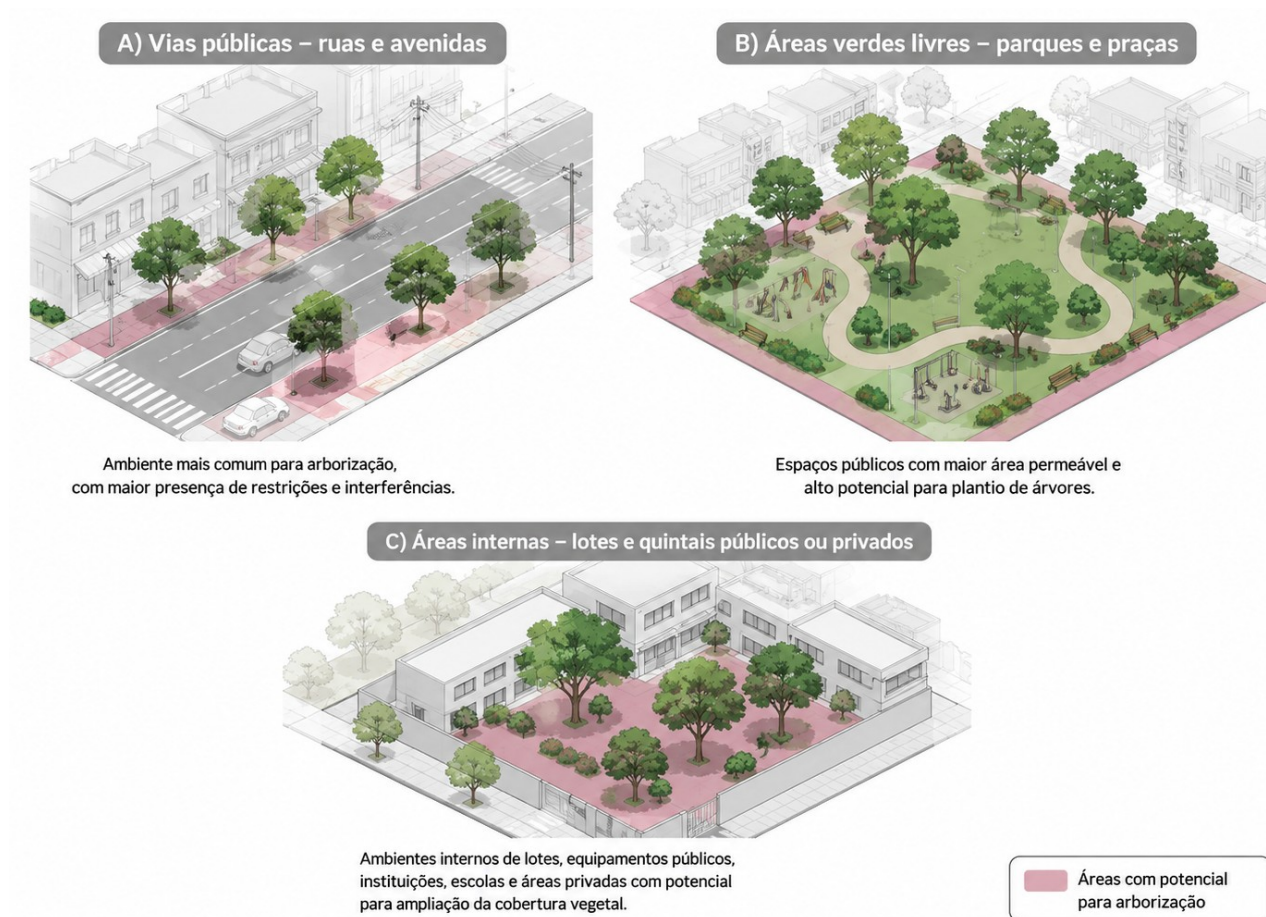
5.1 Espaços e ambientes para arborização na cidade

Assim como em outras cidades, Corumbá/MS apresenta diferentes espaços para arborização urbana, refletindo as paisagens, topografia, hidrografia e aspectos únicos da região. Esse tema foi abordado com mais detalhes no item 1.1 e 2, sobre o Histórico e Caracterização do Município. No presente plano, foram considerados 03 ambientes distintos (Figura 38), sendo:

- a) **Vias públicas - ruas e avenidas:** São os ambientes mais comuns para arborização urbana, porém são mais restritivos em relação ao espaço disponível, devido a não padronização do dimensionamento de vias, calçadas, recuos; ausência de área permeável; presença de mobiliário urbano.
- b) **Áreas verdes livres - parques e praças:** São espaços de domínio público que desempenham função ecológica, paisagística e recreativa, visando também a melhoria ambiental da cidade. Estes locais são dotados de áreas permeáveis, com menor presença de equipamentos urbanos e quando estes presentes, distribuídos de forma a propiciar o plantio de árvores.
- c) **Áreas internas - Lotes e quintais (públicos ou privados):** São ambientes constituídos de área permeável, muitas vezes destinados à inserção de vegetação, com fins paisagísticos.

Conhecer e diferenciar estes ambientes torna-se importante para a assertividade durante planejamento e execução de novos plantios na arborização urbano para o município, permitindo explorar e potencializar cada um de acordo com suas características específicas.

Figura 38 - Três diferentes tipos de ambientes para arborização da cidade de Corumbá/MS.



Fonte: Arboran, 2026.

5.2 Critérios para definição dos locais de plantio

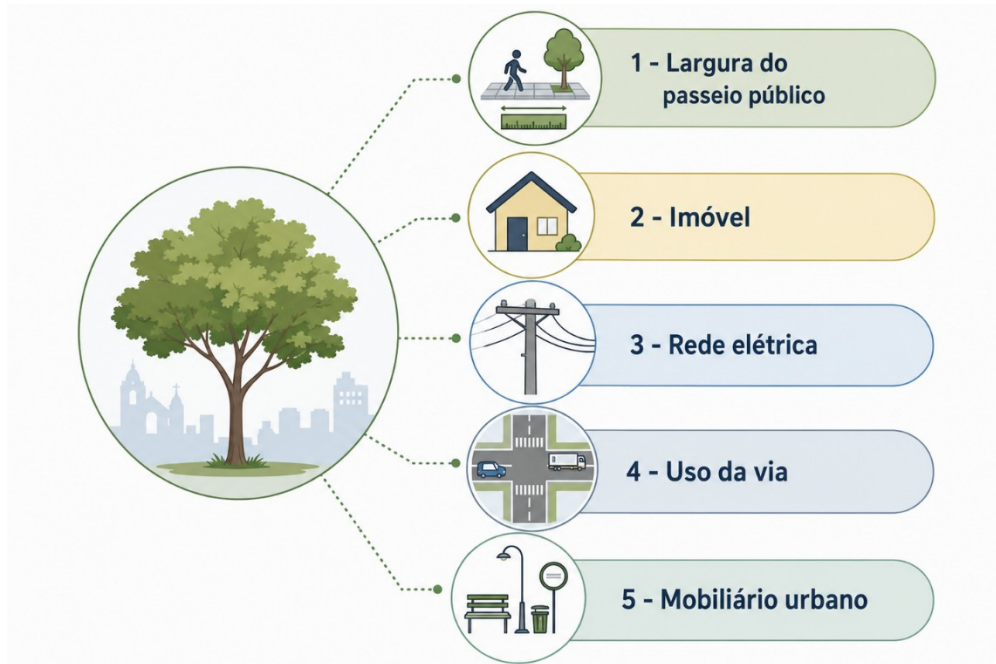
Os locais destinados ao plantio de árvores devem ser compatíveis com as características das espécies escolhidas, especialmente em relação à altura e à arquitetura da copa. Quando o plantio ocorre próximo a vias públicas, é essencial considerar as dimensões da pista de rolamento e das calçadas.

Na avaliação do espaço disponível, é fundamental pensar na ocupação tridimensional da árvore, ou seja, levar em conta não apenas o espaço no solo, mas também o volume que será ocupado pela copa e pelas raízes. Isso inclui observar a presença de redes aéreas e subterrâneas de infraestrutura, como sistemas de eletricidade, abastecimento de água, esgoto, telefonia e internet. Também devem ser

consideradas as distâncias mínimas em relação a edificações, mobiliário urbano e sinalizações.

Dessa forma, recomenda-se considerar cinco aspectos principais (Figura 39), com o objetivo de evitar conflitos futuros e garantir o desenvolvimento saudável das árvores. A seguir, esses aspectos serão apresentados em tópicos para facilitar a compreensão.

Figura 39 - Critérios utilizados para a definição dos possíveis pontos de plantio.



Fonte: Arboran, 2026.

5.2.1 *Largura do passeio público*

A primeira observação e/ou restrição para a arborização em locais públicos é a presença e a extensão das calçadas, que impactam diretamente o tamanho da área permeável disponível aos novos plantios. Considerando a expansão da urbanização por muitos anos, desconsiderou-se aspectos relacionados às dimensões adequadas de vias e passeios públicos, desse modo tornou-se comum as cidades possuírem ruas e calçadas estreitas.

Para Corumbá/MS, recomenda-se que o plantio em vias públicas seja realizado, preferencialmente, em passeios com largura suficiente para comportar a faixa livre de circulação de pedestres e a faixa de serviço destinada ao canteiro. Como referência técnica mínima do PMAU, adota-se passeio público com **1,90 m de largura**, sendo **1,20 m** destinados à faixa livre de circulação e **0,70 m** destinados à faixa de serviço/canteiro, conforme define a ABNT NBR 9050:2020.

Assim, para novos plantios em calçadas, recomenda-se canteiro com largura mínima de **0,70 m** e área permeável mínima de **0,70 m²**, (**0,70 m x 1,00 m**), desconsiderando a dimensão do meio-fio (10 cm). Quando houver plantio de espécies de médio ou grande porte, a faixa permeável deve ser ampliada, preferencialmente em formato retangular e paralelo ao meio-fio, aumentando o volume de solo disponível, a infiltração de água e a aeração do sistema radicular (Figura 40).

Figura 40 - Dimensões das calçadas conforme ABNT 9050, sendo a largura MÍNIMA da calçada 1,90 m (Faixa de serviço 0,70 m + Faixa Livre 1,20 m).

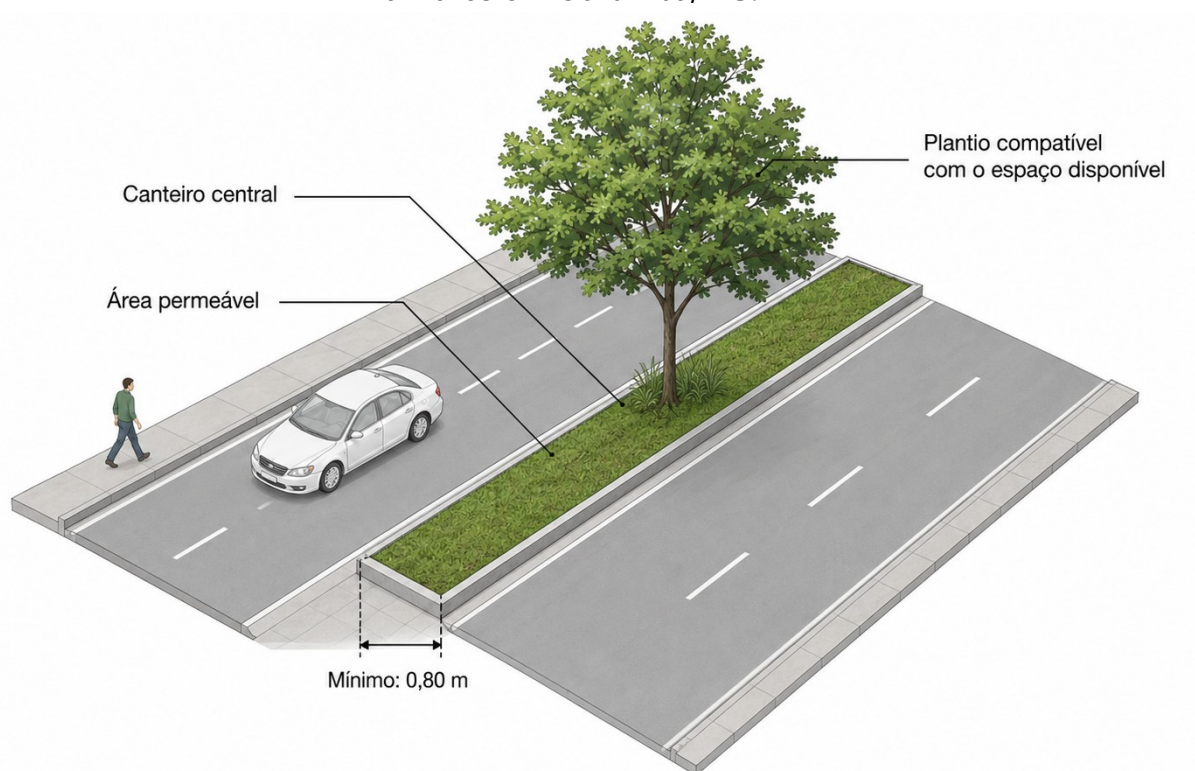


Fonte: Arboran, 2026.

Em canteiros centrais de ruas e avenidas, o plantio também deve considerar a largura da área permeável disponível. Como referência técnica mínima, recomenda-se

0,80 m de área permeável, excluindo áreas destinadas à passagem de pedestres, ciclovias, ciclofaixas e equipamentos urbanos. Nesses locais, deve-se priorizar a escolha de espécies compatíveis com o espaço disponível, com o uso da via e com o mobiliário existente, podendo ser adotadas espécies de pequeno ou médio porte conforme a condição local (Figura 41).

Figura 41 - Dimensão mínima de área permeável em canteiro central para plantio de árvores em Corumbá/MS.



Fonte: Arboran, 2026.

5.2.2 Imóvel

Outro critério relevante para a definição dos pontos de plantio é a análise do imóvel localizado em frente ao local pretendido, especialmente quanto à existência de recuo frontal. Essa característica física influencia diretamente na escolha da espécie arbórea, considerando a arquitetura da copa na fase adulta e seu potencial de interferência na edificação.

Além disso, recomenda-se que o plantio seja preferencialmente realizado nas divisas entre os lotes medida que visa minimizar conflitos com acessos a garagens, portões de veículos e outras infraestruturas de uso direto dos moradores.

5.2.3 *Rede elétrica*

Recomenda-se que os novos plantios sejam realizados na calçada do lado oposto à rede de energia (postes). Quando o plantio ocorrer sob as linhas elétricas, deve-se optar por árvores de pequeno porte. Além disso, verificada a presença de fiação, segue-se a avaliação quanto ao tipo de rede: compacta ou convencionais e, ainda no caso de rede compacta, se está é isolada ou não.

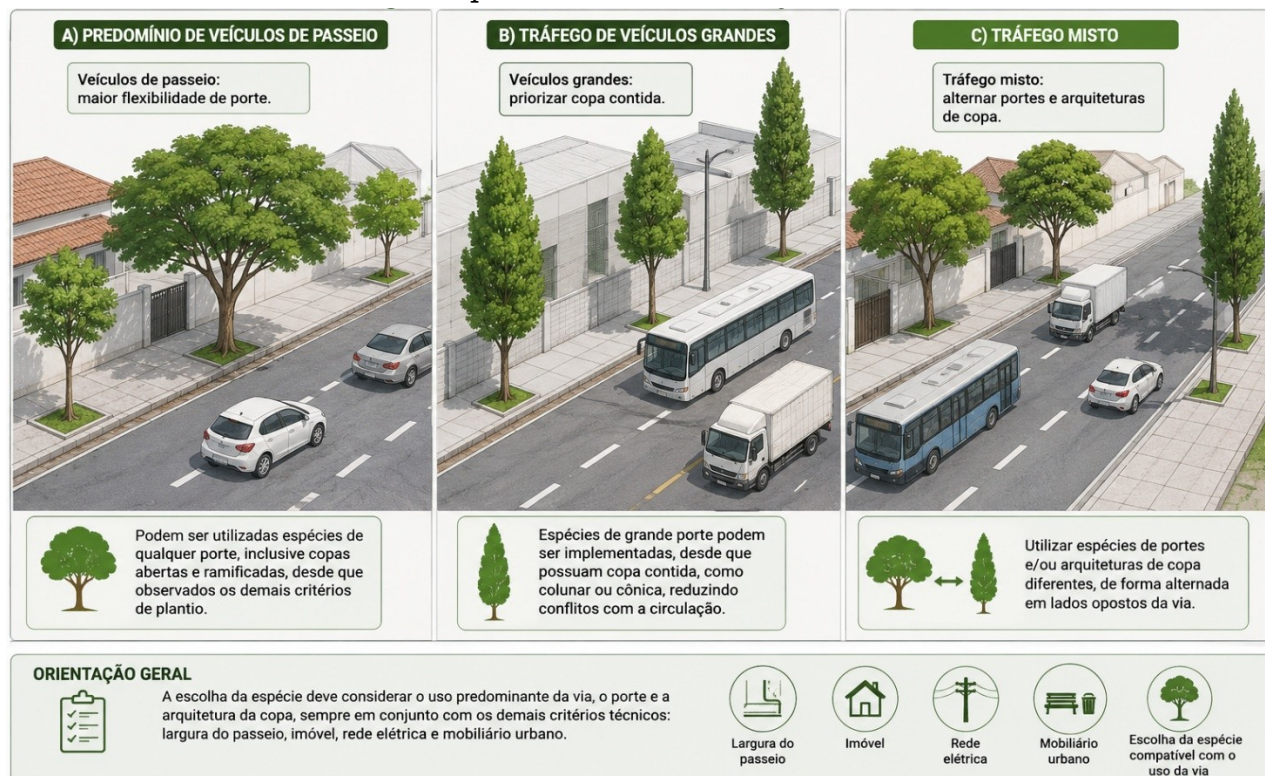
Se o isolamento de rede compacta não pode ser verificado visualmente, recomenda-se que o responsável pelo plantio consulte a concessionária de energia elétrica para certificação. Cabe ressaltar que, quando não obtida a informação junto à concessionária do tipo de rede ou em caso de dúvidas, considerar a rede como não isolada. A análise do aspecto físico 'Rede elétrica' está correlacionada com o aspecto biológico 'porte da árvore' e poderá resultar em duas possibilidades.

5.2.4 *Uso da via*

Observar o uso predominante da via ajuda a definir o porte da árvore a ser inserida no local (Figura 42), bem como, relaciona-se com o tipo da arquitetura de copa. Para vias com predomínio de veículos de passeio, após considerar os demais fatores citados anteriormente, podem ser inseridas espécies de qualquer porte, inclusive àquelas com copas abertas e ramificadas. Já para as vias com tráfego de veículos grandes, espécies de grande porte podem ser implementadas desde que possuam formato de copa contido, ou seja, colunar ou cônica, por exemplo.

Espécies de pequeno e médio porte podem ser plantadas em ambos os tipos de via, observando os demais fatores. Em vias de tráfego misto, pode-se utilizar espécies de portes e/ou arquitetura de copa diferentes e alternados em lados opostos.

Figura 42 - Definição do tipo de arquitetura de copa em relação ao tipo de uso predominante das vias.



Fonte: Arboran, 2026.

5.2.5 Mobiliário Urbano

O espaço físico disponível e a presença de mobiliário urbano devem ser considerados na escolha das espécies e na definição dos pontos de plantio em Corumbá/MS. Postes, placas de sinalização, bocas de lobo, lixeiras, bancos, pontos de ônibus, fachadas, entradas de garagem, rampas de acessibilidade e demais estruturas urbanas podem gerar conflitos com as árvores quando o plantio é feito sem planejamento.

A Lei Municipal nº 2.695/2019, que institui o Código de Arborização Urbana de Corumbá/MS, estabelece alguns parâmetros específicos para o plantio em vias públicas, como afastamento mínimo de 5 m das esquinas, evitando cobrir placas de sinalização, além de distâncias mínimas entre árvores conforme o porte, entre poste e árvore de pequeno e médio porte, e entre árvore e entradas de garagem. A mesma lei também determina que a arborização deve considerar a largura dos passeios, a expansão da copa, o afastamento das construções e a presença de fiação elétrica nos canteiros centrais.

Entretanto, não foram identificadas na legislação municipal medidas específicas para todos os elementos do mobiliário urbano, como bocas de lobo, lixeiras, bancos, caixas de inspeção, pontos de ônibus, semáforos, rampas de acessibilidade e fachadas comerciais. Diante disso, este PMAU consolida os afastamentos previstos na legislação municipal e recomenda que os demais casos sejam avaliados tecnicamente,

considerando o porte da espécie, a arquitetura da copa, o sistema radicular, a acessibilidade, a segurança dos usuários e a manutenção da infraestrutura urbana (Quadro 6).

Os afastamentos mínimos devem orientar novos plantios, replantios, compensações ambientais, doações de mudas, análise de projetos e intervenções futuras. A Coletânea Brasileira de Arborização Urbana da Região Centro-Oeste deve ser utilizada como referência técnica complementar para compatibilizar o plantio com o espaço urbano, a infraestrutura existente e a escolha de espécies adequadas à realidade regional. A publicação integra a Coletânea Brasileira de Arborização Urbana organizada por regiões do país e disponibilizada pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima.

Quadro 5 – Afastamento mínimo para o plantio de árvores em determinados locais dos elementos urbanos para a cidade de Corumbá/MS.

Elemento urbano	Distância mínima	Base / observação técnica
Esquina / cruzamento	5 m	Prevista na Lei Municipal nº 2.695/2019, evitando cobrir placas de sinalização de trânsito.
Entre árvores de pequeno porte	3 m	Prevista na Lei Municipal nº 2.695/2019.
Entre árvores de médio porte	5 m	Prevista na Lei Municipal nº 2.695/2019.
Entre árvores de grande porte	7 m	Prevista na Lei Municipal nº 2.695/2019.
Poste e árvore de pequeno ou médio porte	5 m	Prevista na Lei Municipal nº 2.695/2019.
Entrada de garagem	3 m	Prevista na Lei Municipal nº 2.695/2019.
Placa de sinalização	Avaliar tecnicamente conforme o local	A legislação municipal exige evitar o encobrimento de placas nas esquinas. Para os demais casos, avaliar visibilidade, segurança viária e expansão da copa.
Boca de lobo	Avaliar tecnicamente conforme o local	Evitar obstrução da drenagem, danos ao sistema de captação e conflitos com raízes.
Caixa de inspeção / redes subterrâneas	Avaliar tecnicamente conforme o local	Verificar redes de água, esgoto, energia, telefonia, internet e demais estruturas subterrâneas antes do plantio.
Ponto de ônibus	Avaliar tecnicamente conforme o local	Compatibilizar sombra, circulação de pedestres, acessibilidade, abrigo e visibilidade.
Lixeira, banco e demais mobiliários	Avaliar tecnicamente conforme o local	Garantir circulação, manutenção, acessibilidade e espaço para desenvolvimento da árvore.
Fachada, muro ou edificação	Avaliar tecnicamente conforme o local	Considerar porte adulto, arquitetura da copa, afastamento da construção e possíveis interferências futuras.
Rampa de acessibilidade / faixa de pedestres	Avaliar tecnicamente	Não comprometer a rota acessível, visibilidade e segurança dos pedestres.

	conforme o local	
Semáforo	Avaliar tecnicamente conforme o local	Evitar obstrução visual e interferência na operação da sinalização

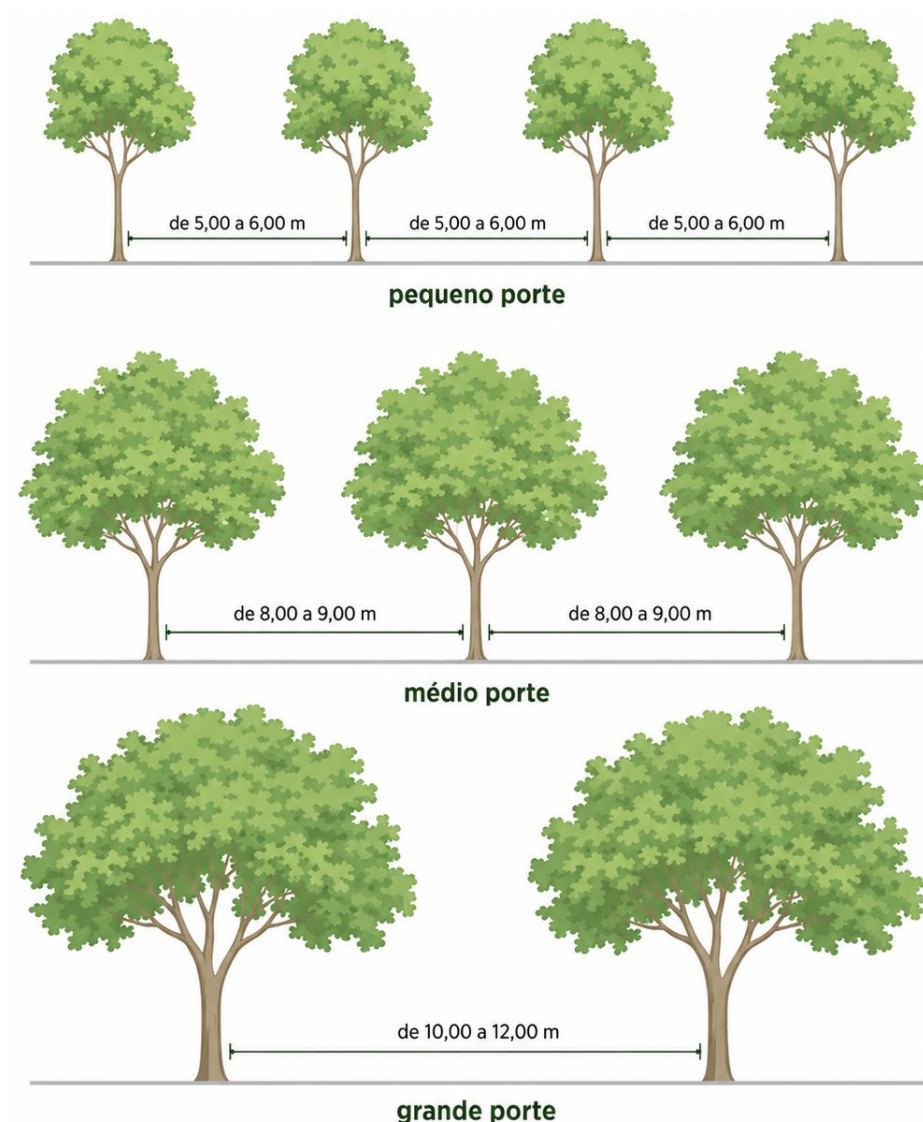
Fonte: Arboran, 2026.

O respeito aos afastamentos mínimos contribui para uma arborização urbana mais segura, funcional, acessível e compatível com a infraestrutura da cidade. Quando não houver medida específica prevista em lei, a decisão deve ser feita por avaliação técnica, considerando as condições reais do local, o porte da espécie e o uso do espaço público.

5.2.6 *Espaçamento entre árvores*

Considerando o porte das espécies arbóreas a serem implantadas no ambiente urbano, recomenda-se observar um espaçamento mínimo entre indivíduos, visando evitar conflitos entre copas, reduzir a competição por recursos essenciais como luz, água e nutrientes do solo, e prevenir o estresse fisiológico das plantas. Além disso, o espaçamento adequado contribui para minimizar a propagação de doenças e pragas por contato direto ou proximidade entre as árvores (Figura 43).

Figura 43 - Recomendação de distanciamento entre árvores em relação ao seu porte, visado evitar o conflito entre copas.



Fonte: Arboran, 2026.

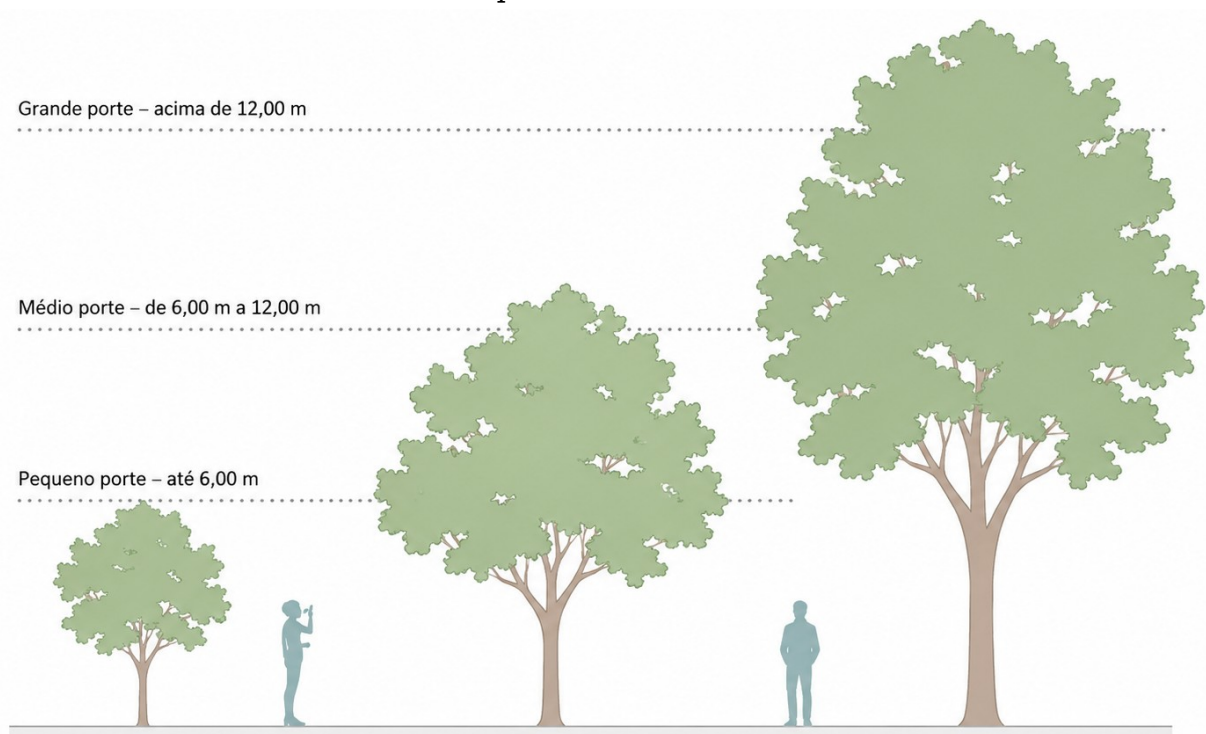
5.3 Características gerais das árvores

Antes de definir as espécies mais adequadas para a arborização urbana, é fundamental compreender as características biológicas e estruturais das árvores. Conhecer aspectos como o tipo de raiz, o formato da copa, o porte, o crescimento do tronco, entre outros, é essencial para embasar decisões técnicas e garantir que a escolha da espécie esteja em sintonia com as condições do local e com os objetivos do planejamento urbano.

5.3.1 *Porte das árvores*

Quando se trata de aspectos biológicos da árvore que devem ser observados durante ao planejamento, podemos destacar, o DAP – diâmetro à altura do peito (1,30 m) e altura, correlacionados diretamente ao porte, que se refere ao tamanho, altura e estrutura geral de uma árvore/palmeira em seu estado adulto. A figura 44 apresenta a relação de porte e altura utilizados como base para este plano.

Figura 44 - Classificação do porte de árvores entre pequeno, médio e grande e suas respectivas alturas.



Fonte: Arboran, 2026.

5.3.2 *Arquitetura de copa*

A arquitetura de copa corresponde à forma geral de crescimento e distribuição dos ramos, sendo uma característica essencial para compatibilizar a árvore com o espaço urbano (Figura 45). A forma, densidade e a projeção da copa influenciam o sombreamento, a ventilação, a passagem de luz, a relação com fachadas, a interferência com rede elétrica, iluminação pública, sinalização, circulação de pedestres e circulação de veículos.

A arquitetura da copa também deve ser analisada em relação ao manejo de formação. Árvores jovens podem demandar condução inicial para formação de tronco único, elevação gradual da copa e eliminação de interferências futuras, sempre respeitando as características naturais da espécie. A escolha de espécies com arquitetura incompatível com o local tende a aumentar a necessidade de podas

corretivas, reduzir a qualidade estrutural da árvore e comprometer os benefícios esperados da arborização.

Figura 45 - Principais arquiteturas de copa consideradas na arborização urbana do PMAU de Corumbá/MS.



Fonte: Arboran, 2026.

5.3.3 Flores e frutos

Flores e frutos são características relevantes na arborização urbana, pois contribuem para o valor ornamental, paisagístico, ecológico e cultural das árvores. A floração pode qualificar visualmente os espaços públicos, marcar períodos sazonais, fortalecer a identidade paisagística do município e ampliar a percepção positiva da população em relação à arborização. Os frutos, por sua vez, podem oferecer alimento à fauna urbana, especialmente aves, insetos e outros organismos, contribuindo para a biodiversidade e para as interações ecológicas no ambiente urbano.

A presença de flores e frutos, entretanto, deve ser compatibilizada com o uso do local de plantio. Espécies com frutos grandes, pesados, carnosos, escorregadios ou com queda intensa exigem maior cautela em calçadas estreitas, ciclovias, estacionamentos, áreas comerciais, unidades de saúde, escolas, áreas de

permanência e vias com circulação intensa. A queda de frutos pode gerar risco de acidentes, sujeira excessiva, danos a veículos, obstrução de drenagem ou aumento da demanda de limpeza urbana.

O planejamento não deve excluir espécies frutíferas de forma genérica, pois muitas apresentam elevado valor ecológico e podem ser adequadas para praças, parques, áreas verdes, áreas institucionais e espaços amplos. A decisão deve considerar o tipo de fruto, a intensidade de queda, o porte da espécie, a função do local, a frequência de circulação de pessoas, a capacidade de manutenção e o objetivo ecológico do plantio. Espécies com flores ou frutos de interesse para a fauna podem ser priorizadas em áreas onde não representem risco ou incômodo significativo aos usuários. Eventuais restrições relacionadas a toxicidade, alergias, queda de frutos ou necessidade de manutenção devem ser fundamentadas tecnicamente, evitando generalizações.

5.3.4 *Raízes*

Ainda, é fundamental que seja avaliado o sistema radicular das árvores antes da implantação da arborização urbana. Espécies com raízes pivotantes, como muitas árvores nativas, desenvolvem uma raiz principal profunda, da qual partem raízes laterais menores. Embora a raiz principal tenda a crescer verticalmente, as raízes secundárias se expandem de forma mais horizontal e superficial, sendo responsáveis pela maior parte da estabilidade mecânica da planta.

Já as palmeiras apresentam um sistema radicular fasciculado, composto por inúmeras raízes finas que se originam na base do estipe e formam feixes densos, popularmente chamados de “cabeleira”. Esse padrão é mais superficial e concentrado, com menor capacidade de causar danos estruturais em calçadas, desde que a espécie e o espaço de plantio sejam adequados.

É importante destacar que diferentes espécies possuem adaptações específicas em seus sistemas radiculares para melhor se desenvolverem em distintos tipos de solo, níveis de umidade e condições urbanas. A falta de compreensão sobre essas características pode resultar, a médio e longo prazo, em problemas como o levantamento de calçadas, danos a redes subterrâneas e comprometimento da acessibilidade, situações comuns nas cidades brasileiras.

5.3.5 *Tronco*

Entre os critérios essenciais para garantir o conforme e segurança da população, destaca-se a ausência de acúleos, espinhos ou superfícies cortantes ao longo do tronco e dos ramos, a fim de evitar acidentes, lesões e conflitos com a mobilidade urbana. Outro aspecto relevante é o hábito de crescimento ortotrópico, no qual o tronco principal cresce de forma vertical e ereta, favorecendo o formato linear da árvore. Esse padrão de crescimento facilita a condução da copa a alturas

superiores à faixa de circulação humana e de veículos, promovendo melhor sombreamento sem comprometer a visibilidade de sinalizações, segurança viária ou acessibilidade. Além disso, espécies com esse tipo de crescimento geralmente demandam menos intervenções de poda corretiva, reduzindo custos de manutenção e o risco de desbalanceamento estrutural da árvore.

5.4 Origem - Nativa x Exótica

Dentro do planejamento da arborização urbana, um aspecto importante é a seleção das espécies a serem utilizadas. O **Item 4 - Inventário e Diagnóstico da Arborização Urbana** define e explora os conceitos de espécies nativas, exóticas e exóticas invasoras, destacando sua relevância para o uso na arborização urbana.

Para os novos plantios em Corumbá/MS, recomenda-se priorizar espécies nativas regionais, especialmente aquelas adaptadas às condições ambientais locais e compatíveis com o bioma e a paisagem urbana do município. Essas espécies tendem a apresentar melhor adaptação climática, maior interação com a fauna, flora, solo, microrganismos e polinizadores, contribuindo para a conservação da biodiversidade e para a qualificação ecológica da arborização urbana.

As espécies exóticas, por não possuírem ocorrência natural na região, podem apresentar menor interação ecológica com a fauna local. Quando utilizadas, devem ser escolhidas com critério técnico, considerando porte, sistema radicular, resistência ao ambiente urbano, ausência de comportamento invasor e compatibilidade com calçadas, redes, edificações e demais infraestruturas. Recomenda-se que sua representatividade não ultrapasse a das espécies nativas nos novos plantios.

As espécies exóticas invasoras não devem ser recomendadas para novos plantios urbanos. Essas espécies podem se dispersar para áreas naturais, competir com espécies nativas, alterar habitats, comprometer processos ecológicos e gerar desequilíbrios ambientais, especialmente em municípios com alta relevância ecológica, como Corumbá/MS, inserido no contexto do Pantanal.

Na consulta realizada, não foi identificada lista municipal específica de espécies exóticas invasoras para Corumbá/MS. Assim, o PMAU recomenda que o planejamento da arborização urbana utilize a legislação municipal vigente, listas oficiais estaduais ou federais aplicáveis, bases técnicas reconhecidas e avaliação técnica local para restringir o uso de espécies com comportamento invasor, priorizando espécies nativas regionais e adequadas ao espaço urbano.

5.5 Critérios para a escolha de espécies para arborização urbana

A escolha da espécie deve resultar da relação entre a espécie, o local de plantio e o objetivo do manejo. Em Corumbá/MS, plantios definidos apenas por estética, preferência pessoal ou disponibilidade imediata de mudas podem gerar conflitos futuros, como podas excessivas, danos em calçadas, interferências em redes, incompatibilidade com edificações e necessidade de substituição precoce. Desse

modo, é necessário considerar uma série de características das espécies, dentre estas:

- a)** A diversidade de espécies, a adaptabilidade delas ao meio e princípios de composição estética (ritmo, contraste, analogia, dentre outros);
- b)** Considerar que uma única espécie não deve ultrapassar o limite de 10% a 15% do total da quantidade de árvores existentes em um mesmo bairro ou região. Caso haja alguma espécie com frequência acima desse limite, que seja verificada sua adaptação ao meio urbano e propor, caso necessário, ações de substituição gradativa ao longo dos anos. Assim, evita-se uma grande variedade de espécies na mesma rua;
- c)** O equilíbrio entre espécies nativas e exóticas, dando preferência às mudas de espécies nativas ocorrentes na região bioclimática na qual se localiza o município;
- d)** As espécies nativas com potencial de uso na arborização de ruas, porém as que não tiverem informação do seu comportamento no meio urbano, sugere-se que sejam efetuados plantios experimentais (uma quadra ou parte de uma rua) para monitoramento destas espécies para futuro uso em larga escala;
- e)** A escolha do hábito das espécies (perene, caducifolia, semi-caducifolia) deve-se levar em consideração a tipologia climática;
- f)** O formato e a dimensão da copa devem ser compatíveis com o espaço físico tridimensional disponível;
- g)** Plantar frutíferas, pois atrai cerca de 15% da fauna. Porém atentar-se a não plantar as espécies que produzam frutos muito grandes, que acabam dificultando a manutenção do local, gerando gastos indesejáveis para a prefeitura;
- h)** Selecionar espécies rústicas e resistentes a pragas e doenças, pois não é permitido o uso de agrotóxicos em ambientes urbanos de livre circulação;
- i)** Selecionar espécies que possuem galhadas resistentes para evitar galhos que se quebrem com facilidade

5.6 Espécies Indicadas para Arborização Urbana

As espécies indicadas para a arborização urbana de Corumbá/MS devem ser selecionadas conforme porte adulto, origem, adaptação ao clima local, sistema radicular, formato de copa, função urbana e ambiental, segurança e capacidade de manutenção do município. As tabelas a seguir são recomendações técnicas para apoiar novos plantios, devendo cada local ser previamente avaliado quanto à largura da calçada, presença de fiação, volume de solo, drenagem, circulação de pessoas e função desejada da árvore.

Na consulta realizada, não foi identificada relação municipal específica de espécies indicadas para arborização urbana em Corumbá/MS. Assim, as

recomendações foram organizadas com base na Lei Municipal nº 2.695/2019, que institui o Código de Arborização Urbana de Corumbá, no Roteiro para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana de Mato Grosso do Sul, na publicação da Embrapa Pantanal sobre arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá/MS e na Coletânea Brasileira de Arborização Urbana da Região Centro-Oeste. A Coletânea Brasileira de Arborização Urbana é organizada em volumes regionais, incluindo o volume da Região Centro-Oeste, e apresenta panorama da gestão da arborização urbana, biodiversidade e serviços ecossistêmicos; já a publicação da Embrapa Pantanal trata especificamente de Corumbá/MS e aborda arborização urbana, solos, clima e produção de mudas nativas.

Quadro 6 - Espécies de árvores de pequeno porte indicadas para a arborização urbana de Corumbá/MS. Onde: N = Nativas; E = Exóticas.

Nome comum	Nome científico	Família	Origem	Sombra	Floras	Frutos	Observação técnica
Caliandra	<i>Calliandra brevipes</i>	Fabaceae	N				Indicada para calçadas estreitas, canteiros e áreas com fiação aérea.
Caliandra-do-cerrado	<i>Calliandra dysantha</i>	Fabaceae	N				Boa opção ornamental para pequenos espaços e plantios de diversidade.
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	N				Atrai fauna; indicada para praças, escolas e áreas com manejo regular.
Guavira	<i>Campomanesia adamantium</i>	Myrtaceae	N				Espécie regional; recomenda-se uso com monitoramento em vias públicas.
Araçá	<i>Psidium guineense</i>	Myrtaceae	N				Boa para pequenos espaços; evitar áreas de circulação muito intensa.
Murici-do-cerrado	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	Malpighiaceae	N				Indicada para áreas ensolaradas; importante para fauna.
Mercúrio-do-campo	<i>Erythroxylum suberosum</i>	Erythroxylaceae	N				Espécie rústica; indicada para plantios experimentais e áreas de baixa interferência.
Pata-de-vaca-do-cerrado	<i>Bauhinia rufa</i>	Fabaceae	N				Indicada para calçadas médias, canteiros e composição paisagística.
Quaresmeira	<i>Pleroma granulosum</i>	Melastomataceae	N				Uso ornamental; verificar adaptação ao calor e disponibilidade de mudas.
Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i>	Lythraceae	E				Indicada para calçadas estreitas e locais com fiação; uso pontual.
Escova-de-garrafa	<i>Callistemon viminalis</i>	Myrtaceae	E				Uso ornamental; não deve dominar plantios em bairros ou ruas.
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	Malpighiaceae	E				Uso pontual em praças, escolas e áreas comunitárias; exige manejo dos frutos.
Romãzeira	<i>Punica granatum</i>	Lythraceae	E				Indicada para jardins e pequenos espaços, com

						manejo regular.
Jasmim-manga	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae	E			Uso paisagístico; evitar áreas com crianças pequenas devido à seiva leitosa.
Cereja-do-rio-grande	<i>Eugenia involucrata</i>	Myrtaceae	N			Indicada para áreas livres, praças e plantios de diversidade.

Fonte: Arboran, 2026.

Quadro 7 - Espécies de árvores de médio porte, indicadas para a arborização urbana de Corumbá/MS. Onde: N = Nativas; E = Exóticas.

Nome comum	Nome científico	Família	Origem	Sombra	Floras	Frutos	Observação técnica
Caroba	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Bignoniaceae	N				Indicada para calçadas médias, avenidas e áreas sem conflito intenso com fiação.
Ipê-branco	<i>Tabebuia roseoalba</i>	Bignoniaceae	N				Boa opção ornamental; utilizar em calçadas médias e áreas com espaço para copa.
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Bignoniaceae	N				Indicada para vias, praças e canteiros; evitar sob fiação baixa.
Genipapo	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	N				Atrai fauna; indicada para praças, parques e áreas amplas.
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	N				Espécie rústica; indicada para áreas livres e canteiros largos.
Tarumã	<i>Vitex cymosa</i>	Lamiaceae	N				Indicada para áreas úmidas, praças e parques; avaliar drenagem do local.
Pau-formiga	<i>Triplaris americana</i>	Polygonaceae	N				Uso em áreas amplas; evitar calçadas estreitas e locais de circulação intensa.
Chal-chal	<i>Allophylus edulis</i>	Sapindaceae	N				Atrai fauna; indicada para praças, parques e corredores verdes.
Louro-preto	<i>Cordia glabrata</i>	Boraginaceae	N				Boa para áreas livres e canteiros largos; verificar disponibilidade de mudas.
Embiruçu	<i>Pseudobombax marginatum</i>	Malvaceae	N				Uso preferencial em praças e parques; plantio urbano deve ser monitorado.
Saboneteira	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	N				Indicada para áreas livres; evitar locais onde frutos possam gerar risco de escorregamento.
Maria-pobre	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	Sapindaceae	N				Espécie rústica; indicada para canteiros amplos e áreas sem fiação.
Ingá	<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	N				Atrai fauna; usar em

						áreas com maior disponibilidade de solo e umidade.
Guaçatonga	<i>Casearia sylvestris</i>	Salicaceae	N			Boa para plantios de diversidade e corredores verdes; uso com monitoramento.
Pau-viola	<i>Citharexylum myrianthum</i>	Verbenaceae	N			Indicada para áreas úmidas, parques e recuperação de áreas verdes.

Fonte: Arboran, 2026.

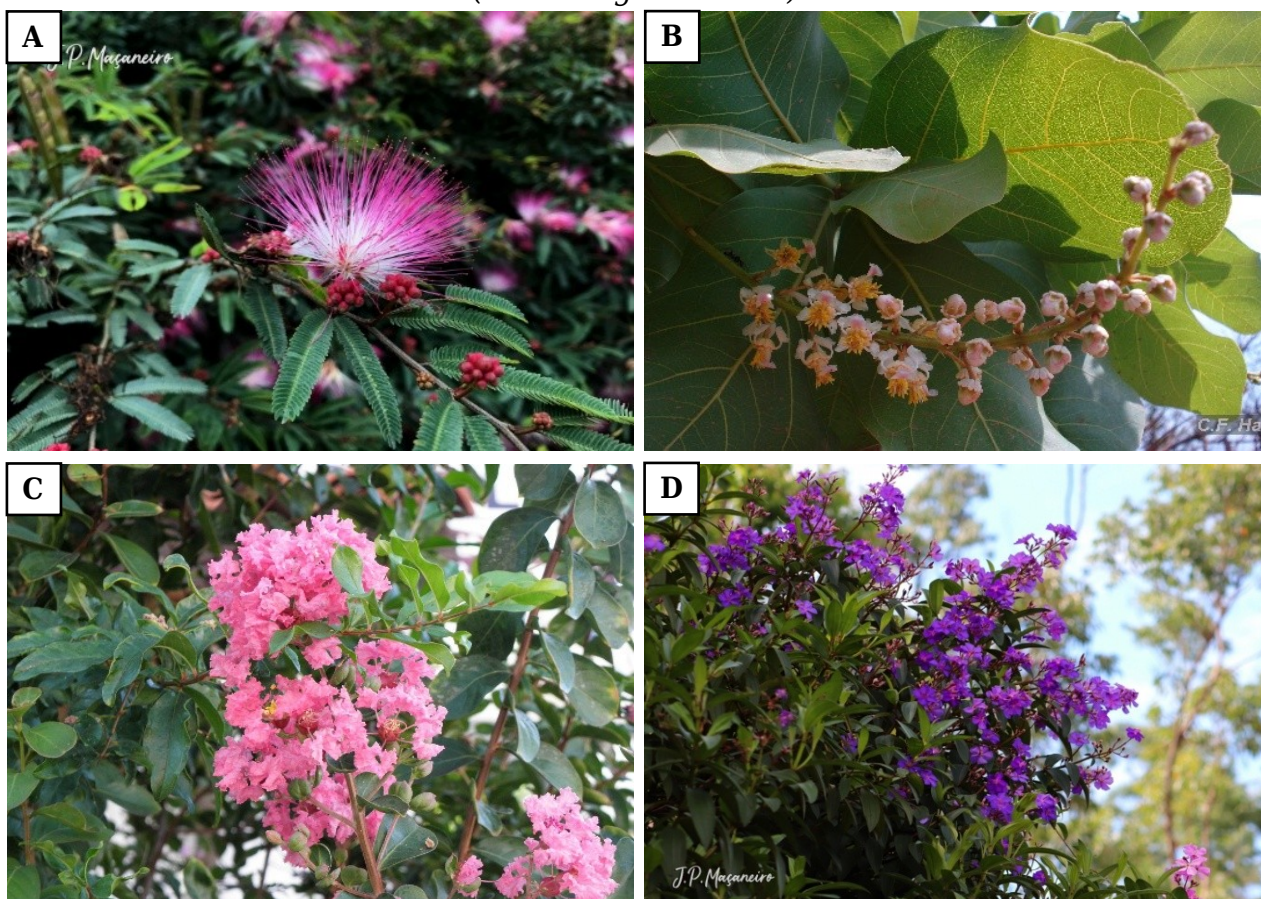
Quadro 8 - Espécies de árvores de grande porte, indicadas para a arborização urbana de Corumbá/MS. Onde: N = Nativas; E = Exóticas.

Nome comum	Nome científico	Família	Origem	Sombra	Flores	Frutos	Observação técnica
Baru	<i>Dipteryx alata</i>	Fabaceae	N				Indicada para praças, parques e avenidas largas; evitar calçadas estreitas.
Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Fabaceae	N				Espécie rústica; indicada para áreas amplas e sem fiação aérea.
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Fabaceae	N				Boa para avenidas, parques e grandes áreas; exige espaço para copa.
Ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Bignoniaceae	N				Indicada para áreas livres, canteiros largos e praças; evitar sob fiação.
Ipê-rosa	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae	N				Recomendado para locais amplos, com boa disponibilidade de solo.
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae	N				Grande porte; indicado para parques, praças e áreas institucionais amplas.
Manduvi	<i>Sterculia apetala</i>	Malvaceae	N				Espécie importante para fauna; indicada para parques e áreas verdes amplas.
Farinha-seca	<i>Albizia niopoides</i>	Fabaceae	N				Boa para áreas amplas; evitar locais com infraestrutura sensível.
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Fabaceae	N				Grande copa; indicado apenas para parques, praças grandes e áreas livres.
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	Malvaceae	N				Usar em áreas livres; evitar locais de circulação intensa devido a espinhos no tronco jovem.
Figueira-branca	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	N				Uso apenas em parques e áreas amplas; não indicada para calçadas.
Ingá-do-brejo	<i>Inga vera</i>	Fabaceae	N				Indicada para áreas úmidas, margens de cursos d'água e parques.
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	Malvaceae	N				Indicada para áreas amplas e arborização de parques.
Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae	N				Boa para áreas livres, praças e corredores verdes; crescimento moderado.
Gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Anacardiaceae	N				Espécie rústica; indicada para áreas amplas, parques e recuperação ambiental urbana.

Fonte: Arboran, 2026.

As espécies indicadas devem ser utilizadas como referência técnica para novos plantios, não como lista automática de implantação (Figura 46, 47 e 48). Em cada situação, é indispensável avaliar largura da calçada, presença de fiação aérea, volume de solo, drenagem, exposição solar, circulação de pedestres e veículos, proximidade de edificações, função esperada da árvore e capacidade de manutenção. Espécies de grande porte devem ser priorizadas em praças, parques, canteiros centrais largos, avenidas estruturadas e áreas livres, enquanto espécies de pequeno e médio porte devem ser utilizadas em locais com maior limitação de espaço e infraestrutura.

Figura 46 – Espécies de pequeno porte indicadas para arborização urbana de Corumbá/MS. **(A)** Caliantra (*Calliandra brevipes*); **(B)** Maurici-do-cerrado (*Byrsonima coccolobifolia*); **(C)** Resedá (*Lagerstroemia indica*); **(D)** Quaresmeira (*Pleroma granulosum*).



Fonte: Flora Digital, 2026; POWO, 2026; ReFlora, 2026.

Figura 47 – Espécies de médio porte indicadas para a arborização urbana de Corumbá/MS. **(A)** Caroba (*Jacaranda cuspidifolia*); **(B)** Pau-formiga (*Triplaris americana*); **(C)** Saboneteira (*Sapindus saponária*); **(D)** Guaçatonga (*Casearia sylvestris*).



Fonte: AFVC, 2026; Flora Digital, 2026

Figura 48 – Espécies de porte grande indicadas para a arborização urbana de Corumbá/MS. **(A)** Ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*); **(B)** Paineira (*Ceiba speciosa*); **(C)** Ingá-do-brejo (*Inga vera*); **(D)** Copaiba (*Copaifera langsdorffii*).



Fonte: Flora digital, 2026; Árvores do Brasil, 2026.

5.7 Espécies Não recomendadas

5.7.1 Plantas Tóxicas

Como citado no tópico de características gerais das árvores, algumas espécies arbóreas e arbustivas produzem substâncias potencialmente tóxicas ou alergênicas, como látex, resinas, alcaloides, glicosídeos, saponinas e outros compostos secundários. Em Corumbá/MS, essas espécies não são recomendadas para novos plantios na arborização urbana, principalmente em calçadas, praças, parques, canteiros centrais, escolas, creches, unidades de saúde, áreas de recreação infantil e locais de grande circulação, devido ao risco de contato, ingestão acidental ou exposição de crianças, animais domésticos e trabalhadores da manutenção urbana.

Para a elaboração deste item, foram consideradas as informações do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas - SINITOX/Fiocruz, bases de referência toxicológica, o Centro Integrado de Vigilância Toxicológica de Mato Grosso do Sul - CIVITOX/CIATOX-MS, a Lei Municipal nº 2.695/2019, que institui o Código de Arborização Urbana de Corumbá, e a Coletânea Brasileira de Arborização Urbana da Região Centro-Oeste. O Ministério da Saúde informa que os CIATOX prestam orientação sobre intoxicações envolvendo diferentes agentes, incluindo plantas tóxicas; já estudo realizado com dados do CIVITOX registrou 214 casos de intoxicação por plantas ornamentais no Mato Grosso do Sul entre 2005 e 2015.

Na consulta realizada, não foi identificada lista municipal específica de espécies arbóreas e arbustivas tóxicas não recomendadas para arborização urbana em Corumbá/MS. Assim, as recomendações apresentadas foram organizadas com base no SINITOX/Fiocruz, no banco de dados toxicológico disponível para Mato Grosso do Sul, na Coletânea Brasileira de Arborização Urbana da Região Centro-Oeste e nos critérios de segurança definidos neste PMAU (Quadro 10) (Figura 49). Essas espécies não devem ser utilizadas em novos plantios e, quando já existentes em áreas públicas, sua manutenção, substituição ou remoção deve ser avaliada tecnicamente, considerando risco, localização, porte, estado fitossanitário, função paisagística e possibilidade de substituição gradativa.

Quadro 9 - Espécies tóxicas a serem evitadas na arborização urbana de Corumbá/MS

Nome comum	Nome científico	Família	Origem	Parte tóxica ou substância associada	Observação técnica
Espirradeira	<i>Nerium oleander</i>	Apocynaceae	Exótica ornamental	Toda a planta; glicosídeos cardiotônicos	Arbusto ornamental não recomendado para calçadas, praças, escolas, creches e áreas de circulação. Pode causar intoxicação grave por ingestão.
Chapéu-de-napoleão	<i>Thevetia peruviana</i>	Apocynaceae	Exótica ornamental	Toda a planta, especialmente sementes e látex; glicosídeos cardiotônicos	Arbusto ou árvoreta ornamental não recomendada em espaços públicos devido ao risco de ingestão acidental por crianças e animais.
Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae	Exótica	Frutos e sementes	Árvore não recomendada para áreas de circulação intensa; frutos podem causar intoxicação em crianças e animais domésticos.
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	Exótica naturalizada	Sementes; ricina	Arbusto ou árvoreta não recomendada para arborização urbana ou paisagismo público; sementes apresentam alto risco toxicológico.
Pinhão-roxo	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Euphorbiaceae	Nativa/exótica naturalizada, conforme ocorrência	Sementes, látex e folhas; compostos irritantes e tóxicos	Arbusto não recomendado em áreas públicas; risco por ingestão de sementes e contato com látex.
Pinhão-bravo	<i>Jatropha curcas</i>	Euphorbiaceae	Exótica/naturalizada	Sementes e látex	Arbusto ou árvoreta não recomendada em áreas de circulação, escolas e praças; risco de intoxicação por sementes.
Coroa-de-cristo	<i>Euphorbia milii</i>	Euphorbiaceae	Exótica ornamental	Látex irritante e espinhos	Arbusto ornamental não recomendado para calçadas, escolas, creches e áreas de recreação; risco por contato com látex e ferimentos por espinhos.
Avelós	<i>Euphorbia tirucalli</i>	Euphorbiaceae	Exótica ornamental	Látex cáustico e irritante	Arbusto ou árvoreta não recomendada em áreas públicas; o látex pode causar lesões em pele, olhos e mucosas.
Bico-de-papagaio	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Euphorbiaceae	Exótica ornamental	Látex irritante	Arbusto ornamental de uso restrito; evitar em áreas de contato direto com crianças e animais.
Alamanda	<i>Allamanda cathartica</i>	Apocynaceae	Exótica ornamental	Látex, folhas e sementes; compostos irritantes	Arbusto ou trepadeira lenhosa ornamental; evitar em praças, escolas, canteiros e áreas públicas acessíveis.
Figueira-benjamim	<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	Exótica ornamental	Látex irritante; potencial alergênico	Árvore ornamental que deve ser evitada em calçadas estreitas, áreas de circulação intensa e locais

					sensíveis; além do látex, pode gerar conflitos radiculares e de copa.
Jasmim-manga	<i>Plumeria rubra</i>	Apocynaceae	Exótica ornamental	Látex e partes da planta	Arvoreta ornamental de uso restrito; evitar em áreas de recreação infantil e locais de contato frequente.
Azaleia	<i>Rhododendron simsii</i>	Ericaceae	Exótica ornamental	Folhas e flores; grayanotoxinas	Arbusto ornamental não recomendado em áreas públicas com acesso livre de crianças e animais domésticos.
Dama-da-noite	<i>Cestrum nocturnum</i>	Solanaceae	Exótica ornamental	Folhas, frutos e ramos	Arbusto ornamental não recomendado em espaços públicos devido ao potencial tóxico e risco por ingestão.
Manacá-de-cheiro	<i>Brunfelsia uniflora</i>	Solanaceae	Nativa do Brasil	Folhas, raízes e caule; alcaloides	Arbusto ornamental que deve ser evitado em escolas, creches, praças infantis e áreas de livre acesso.
Espatódea / bisnagueira	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	Exótica	Flores, néctar e mucilagem; relatos de toxicidade para insetos e polinizadores	Árvore não recomendada para novos plantios. Estudos relatam mortalidade de abelhas em flores de <i>Spathodea campanulata</i> , e alguns estados/municípios brasileiros possuem restrições legais específicas para a espécie.

Fonte: Arboran, 2026.

Figura 49 - Exemplos de espécies arbóreas e arbustivas tóxicas ou não recomendadas para arborização urbana em Corumbá/MS. **(A)** Espirradeira (*Nerium oleander*); **(B)** Chapéu-de-napoleão (*Thevetia peruviana*); **(C)** Cinamomo (*Melia azedarach*); **(D)** Espatódea (*Spathodea campanulata*).



Fonte: Elaborado pela Arboran com base nas espécies não recomendadas para o PMAU de Corumbá/MS.

A lista deve orientar a gestão municipal na prevenção de riscos à população, mas não representa autorização automática para supressão. A substituição de árvores, arvoretas ou arbustos já implantados deve ocorrer de forma planejada, gradual e tecnicamente justificada, evitando supressões desnecessárias e priorizando locais

sensíveis, como escolas, creches, praças infantis, unidades de saúde e áreas de grande circulação. Sempre que possível, a substituição deve priorizar espécies nativas regionais, seguras, rústicas e adequadas às condições urbanas de Corumbá/MS.

5.7.2 Espécies Exóticas Invasoras

Além das espécies com registros de toxicidade, também devem ser observadas as espécies exóticas invasoras. Espécies exóticas são aquelas introduzidas fora de sua área natural de ocorrência; já as exóticas invasoras são aquelas capazes de se estabelecer, dispersar e causar impactos ambientais, econômicos ou sociais. Na arborização urbana de Corumbá/MS, essas espécies não são recomendadas para novos plantios, pois podem competir com espécies nativas, formar populações espontâneas, alterar habitats, reduzir a biodiversidade e se dispersar para áreas naturais, especialmente em um município inserido no contexto ecológico do Pantanal.

Para a elaboração deste tópico, foram consideradas a Lei Municipal nº 2.695/2019, que institui o Código de Arborização Urbana de Corumbá/MS, e a Coletânea Brasileira de Arborização Urbana - Região Centro-Oeste, publicada pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. A Coletânea Brasileira de Arborização Urbana é organizada em cinco volumes regionais e apresenta diretrizes relacionadas à gestão da arborização urbana, biodiversidade e serviços ecossistêmicos.

Na consulta realizada, não foi identificada lista municipal específica de espécies exóticas invasoras não recomendadas para arborização urbana em Corumbá/MS, nem lista estadual consolidada de Mato Grosso do Sul com força normativa específica para arborização urbana. Assim, considerando a necessidade de embasamento jurídico e técnico-oficial, a tabela deste PMAU foi limitada às espécies indicadas na Coletânea Brasileira de Arborização Urbana - Região Centro-Oeste como espécies exóticas invasoras ou de atenção regional para o planejamento da arborização urbana: leucena e olho-de-pavão (Quadro 11).

Em Mato Grosso do Sul, a leucena (*Leucaena leucocephala*) merece atenção especial. Em 2025, Campo Grande sancionou legislação municipal instituindo plano de erradicação e substituição da espécie, proibindo seu plantio, comércio, transporte e produção no território municipal. Também tramitou, na Assembleia Legislativa de Mato Grosso do Sul, proposta voltada ao controle e combate da leucena no bioma Pantanal e em áreas de beira de rios e córregos.

Quadro 10 – Espécies exóticas invasoras segundo a Coletânea Brasileira de Arborização Urbana - Região Centro-Oeste, que não devem ser utilizadas na arborização urbana de Corumbá/MS.

Nome comum	Nome científico	Família	Base de enquadramento	Observação técnica
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabacea e	Coletânea Brasileira de	Espécie exótica invasora de alta capacidade de dispersão e formação de

			Arborização Urbana - Região Centro-Oeste	agrupamentos densos. Não deve ser utilizada em novos plantios, produção de mudas, campanhas públicas ou compensações ambientais. Indivíduos existentes devem ser avaliados para controle e substituição gradativa por espécies nativas regionais.
Olho-de-pavão	<i>Adenanthera pavonina</i>	Fabacea e	Coletânea Brasileira de Arborização Urbana - Região Centro-Oeste	Espécie exótica com potencial de dispersão e estabelecimento espontâneo. Não recomendada para novos plantios na arborização urbana. Deve ser evitada em viveiros, praças, parques, calçadas e áreas próximas a remanescentes naturais, margens de cursos d'água e áreas verdes conectadas ao Pantanal.

Fonte: Coletânea Brasileira de Arborização Urbana - Região Centro-Oeste.

O quadro deve orientar a gestão municipal, viveiros, campanhas de plantio, compensações ambientais e novos projetos de arborização urbana. A substituição de indivíduos já implantados deve ocorrer de forma planejada, gradual e tecnicamente justificada, priorizando espécies nativas regionais e evitando supressões sem avaliação técnica. Para Corumbá/MS, recomenda-se que o PMAU adote como diretriz a não produção, não aquisição, não doação e não distribuição de mudas de espécies exóticas invasoras ou de atenção regional, especialmente em áreas próximas a corpos d'água, áreas verdes, unidades de conservação, margens urbanas e ambientes associados ao Pantanal.

5.8 Áreas Prioritárias para Arborização Urbana

A definição das áreas prioritárias para arborização urbana em Corumbá/MS deve considerar critérios técnicos e territoriais que indiquem onde os novos plantios podem gerar maior benefício **AMBIENTAL, CLIMÁTICO E SOCIAL**. Essa priorização permite orientar a aplicação dos recursos públicos, organizar as metas do PMAU e direcionar os plantios para os bairros ou setores urbanos com maior necessidade de arborização.

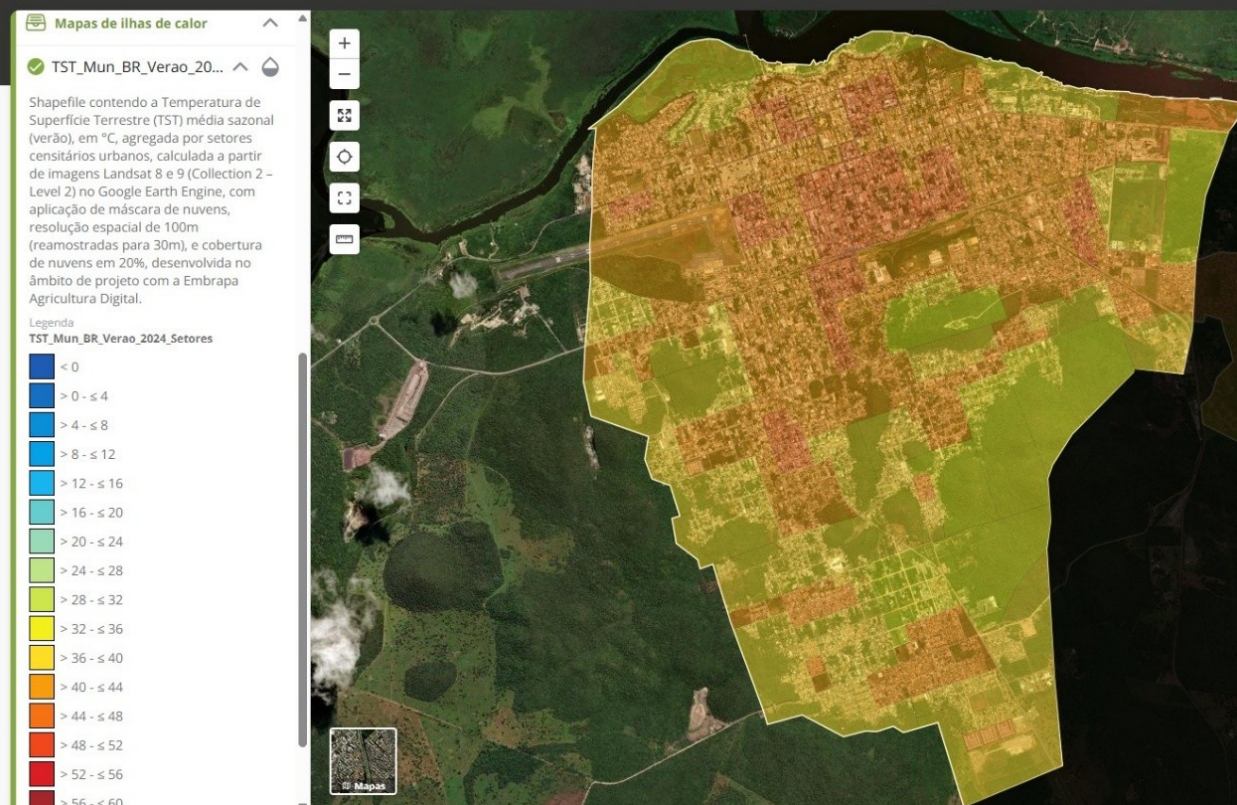
Para este PMAU, a priorização será estruturada a partir de três critérios principais: **EXPOSIÇÃO AO CALOR URBANO, DENSIDADE POPULACIONAL e DÉFICIT DE COBERTURA ARBÓREA**. A combinação desses critérios permite identificar áreas onde a arborização pode contribuir de forma mais efetiva para o conforto térmico, a melhoria da qualidade ambiental e a redução de desigualdades no acesso aos benefícios das árvores urbanas.

O critério de exposição ao calor urbano foi analisado com base nos mapas de ilhas de calor disponibilizados pelo GEOCAU/MMA, ferramenta vinculada ao Cadastro Ambiental Urbano. Esse critério permite identificar os setores mais sujeitos ao aquecimento urbano, onde o aumento da arborização pode contribuir para sombreamento, redução da temperatura superficial e adaptação climática. Desse

modo, as regiões com vermelho escuro, indicam áreas com temperatura maior (Figura 50).

Figura 50 - Mapa com ilhas de calor para Corumbá/MS

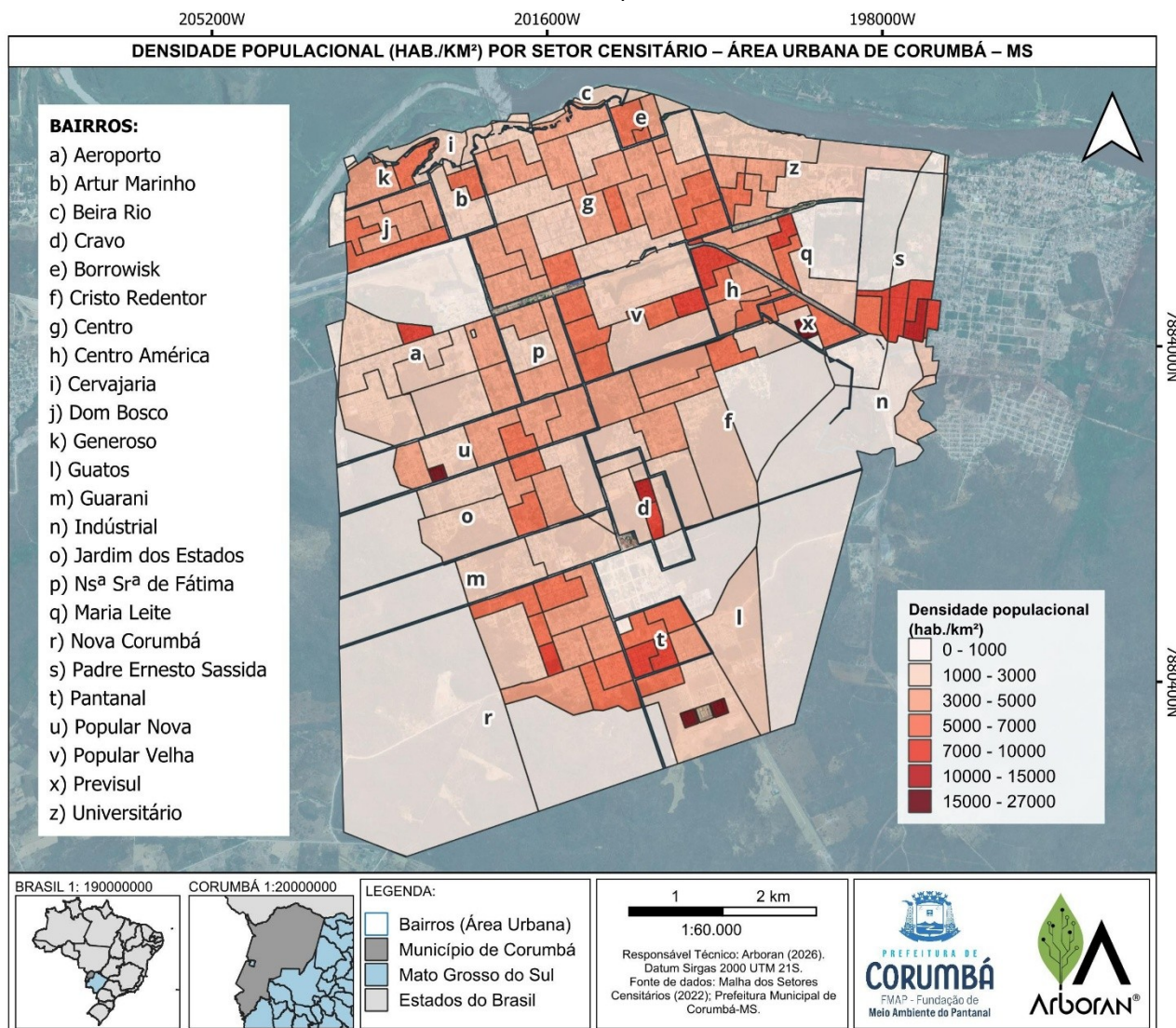
Mapa e indicadores



Fonte: GEOCAU - Ministério do Meio Ambiente, 2026.

O critério de densidade populacional foi utilizado os dados censitários do IBGE, por setor censitário. Segundo o IBGE, Corumbá/MS possuía 96.268 habitantes no Censo 2022 e densidade demográfica municipal de 1,49 hab/km². Desse modo, conforme apontado na Figura 51, os setores censitários com a maiores densidades populacional foram encontrados nos Bairros Borrowisk, Centro América, Cravo, Dom Bosco, Generoso, Maria Leita, Padre Ernesto Sassida e Pantanal.

Figura 51 - Mapa com dados censitários do IBGE - Densidade Populacional para Corumbá/MS.



Fonte: Arboran, 2026.

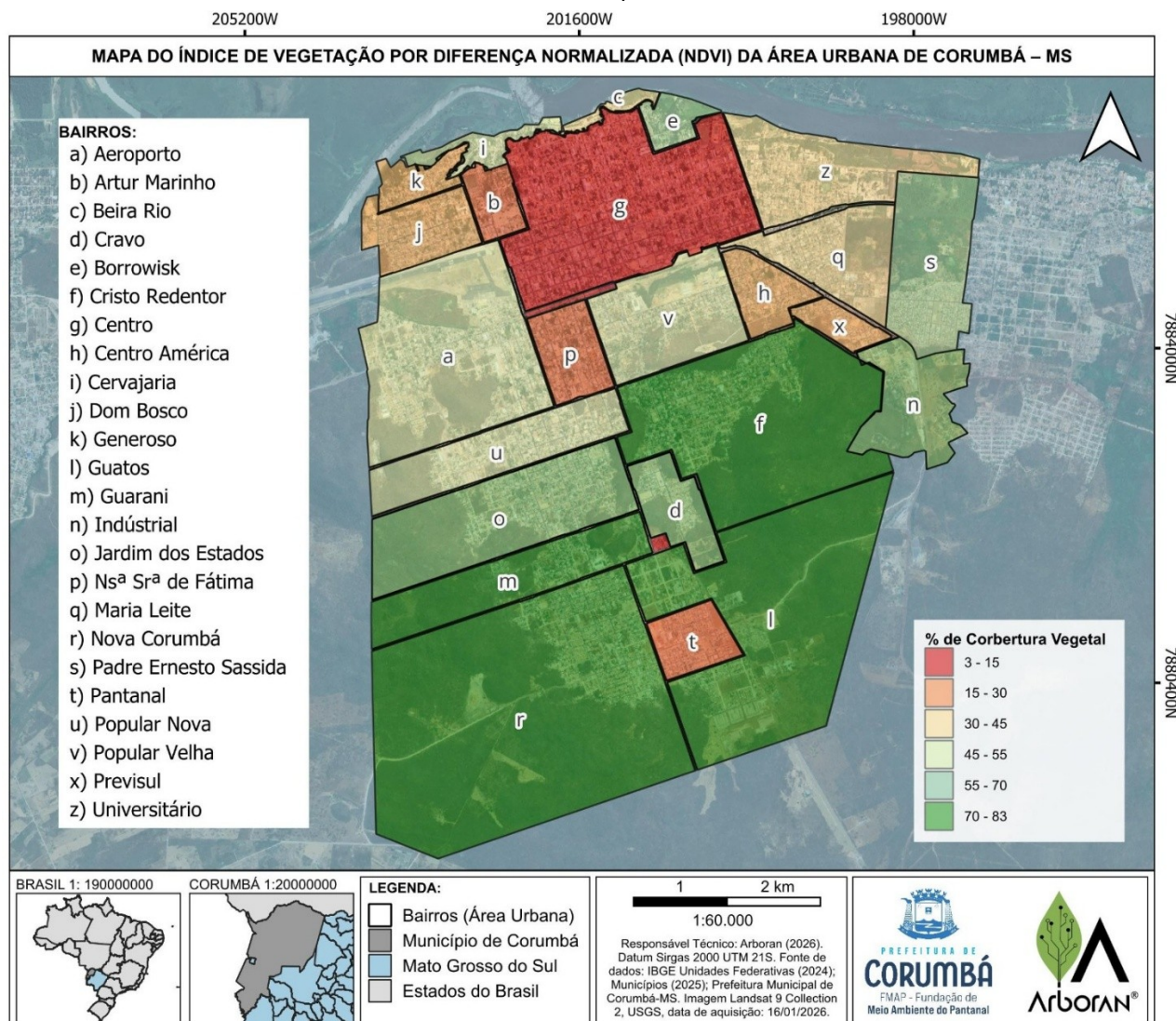
Para o critério de déficit de cobertura arbórea foi avaliado com base no percentual de cobertura de copa por bairro. Neste PMAU, será adotado como referência o componente “30” da regra 3-30-300, que propõe que os bairros tenham, preferencialmente, pelo menos 30% de cobertura arbórea. Essa regra tem sido utilizada como referência internacional para comunicar metas simples de arborização urbana, ampliar o apoio público e orientar políticas voltadas a cidades mais verdes, saudáveis e resilientes.

A regra 3-30-300 propõe três metas: que cada pessoa consiga visualizar ao menos três árvores a partir de sua residência, escola ou local de trabalho; que cada bairro tenha pelo menos 30% de cobertura arbórea; e que cada morador esteja a até 300 metros de uma praça, parque ou área verde pública de qualidade.

O critério das três árvores visíveis não foi calculado neste momento, pois depende de censo arbóreo completo, base georreferenciada dos indivíduos arbóreos, localização das edificações e análise visual por residência, escola ou local de trabalho. Da mesma forma, o critério dos 300 metros até uma área verde pública não foi calculado, pois depende de base georreferenciada completa de praças, parques e áreas verdes públicas, além de análise espacial de acesso. Caso essas informações sejam produzidas ou disponibilizadas futuramente, recomenda-se que sejam incorporadas em atualização do PMAU.

Ainda sobre o critério de déficit de cobertura, foi calculado com base no NDIV. Enquanto o mapeamento de copa indica a densidade e a projeção horizontal das árvores, ele é incapaz de atestar sua saúde biológica. O NDVI preenche essa lacuna: ao contrastar o vermelho visível e o infravermelho próximo, o índice calcula não apenas a presença de biomassa, mas a vitalidade fotossintética da vegetação. Dessa forma, uma alta densidade arbórea não garante benefícios ambientais e serviços ecossistêmicos se o NDVI apontar que as plantas estão "doentes" — sob estresse hídrico, pragas ou declínio. Áreas densamente verdes podem, na verdade, estar com sua capacidade de resfriamento e sequestro de carbono comprometida (Morales-Gallegos *et.al* 2023) (Figura 52).

Figura 52 - Mapa com o percentual de cobertura vegetal com o NDVI para Corumbá/MS.



Fonte: Arboran, 2026.

A sobreposição dos três critérios permite identificar as áreas com maior prioridade para arborização urbana. Para cada critério, aplicou-se uma escala de pontuação simplificada e direta, onde o valor reflete a urgência ou relevância na área analisada:

Peso 1: Baixa Prioridade.

Peso 3: Média Prioridade.

Peso 5: Alta Prioridade.

A soma das notas atribuídas aos três critérios resulta em um **Índice de Prioridade de Arborização Urbana (IPAU)** para cada trecho, variando de uma escala de no mínimo 3 pontos a no máximo 15 pontos:

$$\text{IPAU} = \text{Nota}_{\text{Ilha de Calor}} + \text{Nota}_{\text{Densidade Populacional}} + \text{Nota}_{\text{Déficit de Cobertura}}$$

Para traduzir a pontuação final em ações práticas de planejamento e governança, os resultados foram divididos em três faixas de prioridade (**3-9 pontos = Baixa Prioridade; 10-12 pontos = Média Prioridade; 13-15 pontos = Alta Prioridade**), facilitando a visualização e a comunicação das fases de implementação com a comunidade. Essa estrutura lógica e simplificada garante que o planejamento seja guiado por dados técnicos e permite engajamento da população (Quadro 12).

Quadro 11 - Índice de Prioridade para Arborização Urbana, aplicado para os bairros de Corumbá/MS.

Bairros	Critérios Técnicos adotados			Somatório IPAU	Faixa de PRIORIDADE
	Mapa Ilhas de Calor	Densidade Populacional	Déficit de Cobertura Arbórea		
a) Aeroporto	3	1	1	5	Baixa
b) Artur Marinho	5	3	3	11	Média
c) Beira Rio	1	1	3	5	Baixa
d) Cravo	5	5	1	11	Média
e) Borrowisk	3	5	1	9	Baixa
f) Cristo Redentor	1	3	1	5	Baixa
g) Centro	5	3	5	13	Alta
h) Centro América	3	5	3	11	Média
i) Cervajaria	1	1	1	3	Baixa
j) Dom Bosco	3	5	3	11	Média
k) Generoso	3	5	3	11	Média
l) Guatos	3	3	1	7	Baixa
m) Guarani	1	3	1	5	Baixa
n) Industrial	3	3	1	7	Baixa
o) Jardim dos Estados	1	3	1	5	Baixa
p) Nsª Sra de Fátima	3	3	3	9	Baixa
q) Maria Leite	5	5	1	11	Média
r) Nova Corumbá	1	3	1	5	Baixa
s) Padre Ernesto Sassida	3	5	1	9	Baixa
t) Pantanal	5	5	5	15	Alta
u) Popular Nova	3	3	3	9	Baixa
v) Popular Velha	5	3	1	9	Baixa
x) Previsul	3	3	3	9	Baixa
z) Universitário	1	3	1	5	Baixa

Fonte: Arboran, 2026.

6.IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

A implantação bem-sucedida da arborização urbana depende diretamente da utilização de mudas com padrão técnico adequado, bom estado fitossanitário, porte compatível com o ambiente urbano e preparo prévio para as condições do local definitivo de plantio. No contexto do PMAU de Corumbá/MS, a escolha das mudas deve estar alinhada às diretrizes de planejamento da arborização urbana, considerando a espécie indicada, o porte esperado, o espaço disponível, a presença de infraestrutura urbana e as condições ambientais do município.

6

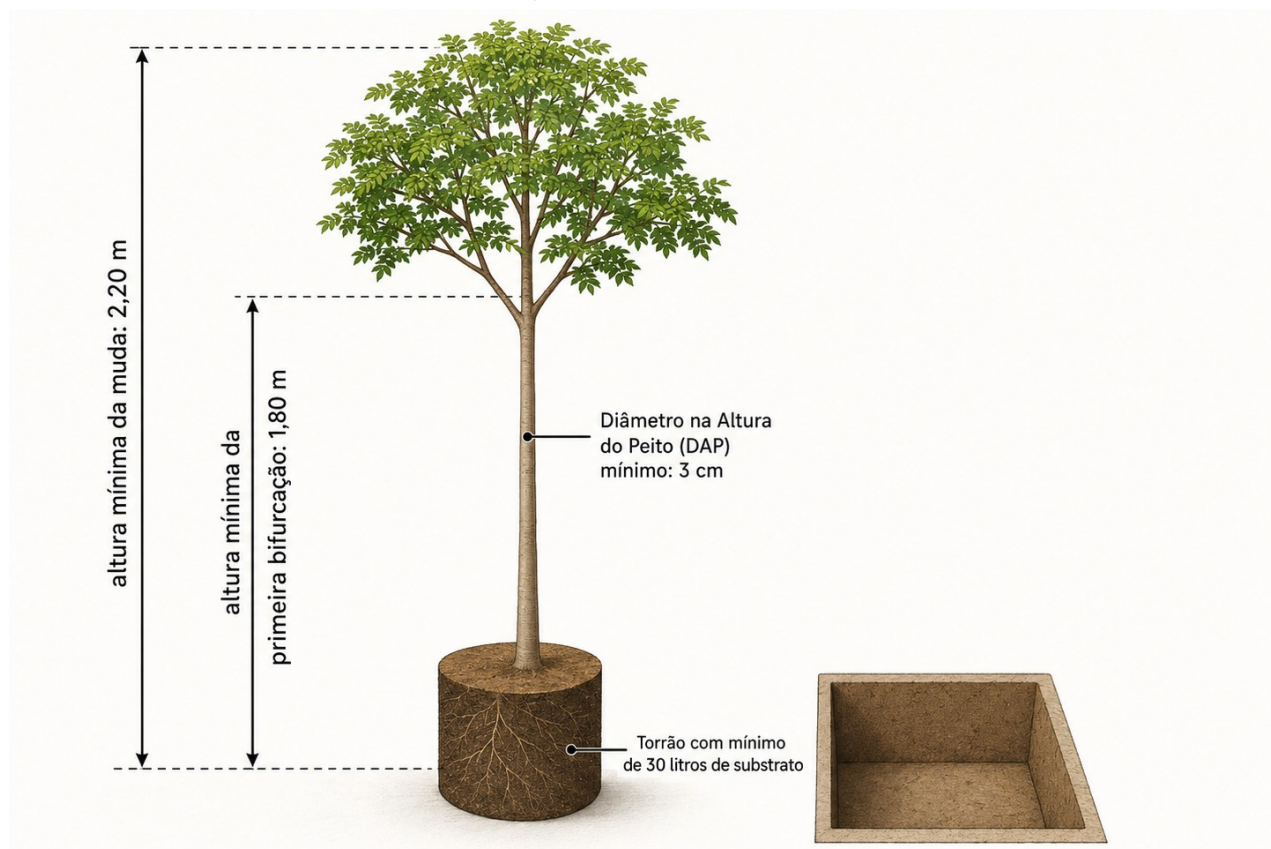
6.1 Características das mudas

Conforme as diretrizes da SEMAGRO, a produção, aquisição ou recebimento de mudas deve obedecer a critérios técnicos de escolha, origem e qualidade, especialmente quando provenientes de viveiros, doações ou compras realizadas pelo município. O roteiro estadual também orienta que a implantação considere as características das mudas, o preparo do local, o plantio definitivo, o tutoramento, a irrigação e a condução pós-plantio. Para fins de implantação da arborização urbana em Corumbá, recomenda-se que as mudas atendam, aos seguintes critérios técnicos mínimos:

- Estar incluída ou ser compatível com a relação de espécies recomendadas pelo PMAU de Corumbá, considerando sua adaptação ao clima local, ao espaço urbano disponível e aos objetivos ecológicos, paisagísticos e funcionais da arborização urbana;
- Apresentar tronco único, retilíneo, bem conduzido e livre de bifurcações baixas que possam comprometer a circulação de pedestres, veículos ou a formação adequada da copa;
- Possuir copa proporcional ao porte da muda, bem formada, equilibrada e com área foliar suficiente para garantir vigor inicial após o plantio;
- Apresentar altura mínima preferencial de 2,20 m para plantios em vias públicas, com primeira bifurcação acima de 1,80 m, sempre que possível, favorecendo a circulação segura e reduzindo a necessidade de podas corretivas precoces;
- Apresentar diâmetro do caule compatível com o porte da muda, preferencialmente próximo ou superior a 3 cm para o padrão de arborização urbana, indicando maior resistência estrutural e melhor condição para adaptação ao ambiente urbano;
- Possuir torrão íntegro, firme e proporcional ao porte da muda, evitando perdas de solo, exposição excessiva das raízes ou rompimento do sistema radicular durante o transporte e o plantio;

- Ter sistema radicular bem desenvolvido, saudável, sem enovelamento, estrangulamento, deformações, raízes circulares, raízes expostas ou danos mecânicos significativos;
- Estar acondicionada em recipiente compatível com seu porte, com volume suficiente para permitir o desenvolvimento adequado das raízes até o momento do plantio;
- Apresentar bom estado nutricional, vigor vegetativo e ausência de sintomas severos de deficiência nutricional, estresse hídrico ou má condução em viveiro;
- Estar livre de pragas, doenças, podridões, lesões no tronco, injúrias mecânicas, ferimentos abertos ou danos decorrentes de transporte, armazenamento ou manejo inadequado;
- Possuir origem conhecida, com identificação correta por nome popular e nome científico, permitindo rastreabilidade e conferência técnica da espécie;
- Apresentar padrão de condução adequado ao uso urbano, evitando mudas estioladas, tortuosas, desequilibradas, com copa malformada ou arquitetura incompatível com o espaço de plantio;
- Ter sido produzida, conduzida ou selecionada considerando as recomendações técnicas da Coletânea Brasileira de Arborização Urbana - Região Centro-Oeste, especialmente quanto à adaptação regional, diversidade de espécies, vigor, sanidade e adequação ao ambiente urbano

Figura 53 - Critério técnicos conforme as diretrizes de escolha de mudas em viveiros, conforma SEMAGRO.



Fonte: Arboran, 2026.

6.2 Produção, aquisição ou recebimento de doação de mudas

As mudas utilizadas nos plantios públicos poderão ser obtidas por diferentes fontes, como aquisição em viveiros comerciais, recebimento por doação, parcerias institucionais, compensações ambientais ou produção em estrutura municipal, quando esta estiver tecnicamente apta. Independentemente da origem, todas as mudas deverão atender aos critérios de qualidade definidos neste PMAU, especialmente quanto à identificação botânica, sanidade, porte, sistema radicular, torrão, rustificação e compatibilidade com os locais de plantio.

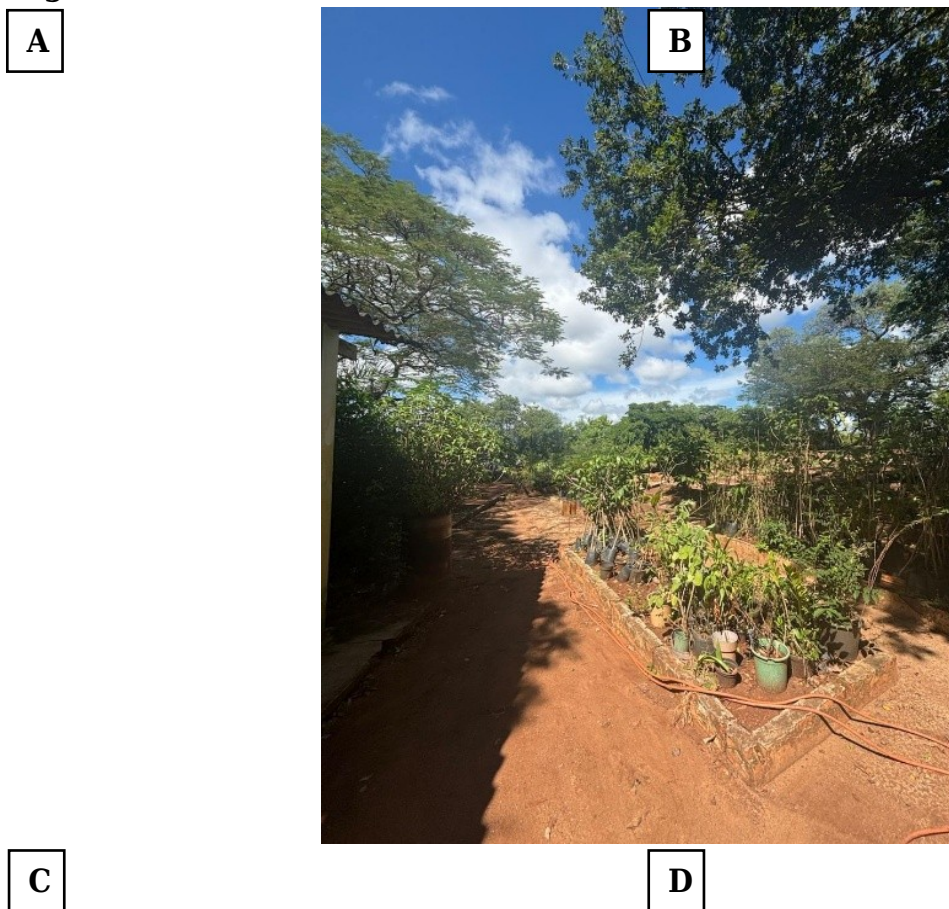
6.2.1 *Produção de mudas em viveiro próprio*

A produção de mudas em viveiro próprio é uma estratégia importante para fortalecer a autonomia municipal, reduzir a dependência de fornecedores externos e ampliar a disponibilidade de espécies nativas e adaptadas ao contexto local. Entretanto, para que um viveiro municipal possa atender efetivamente às demandas da arborização urbana, é necessário que disponha de estrutura física, equipe, manejo técnico, controle fitossanitário, sistema de irrigação, áreas de rustificação e

capacidade produtiva compatível com o padrão de mudas exigido para plantios em vias públicas.

No caso de Corumbá, a equipe técnica conheceu o viveiro municipal e constatou que a estrutura existente **não possui, no momento, capacidade e condições adequadas para produzir as próprias mudas no padrão necessário à implantação da arborização urbana prevista neste PMAU** (Figura 17). Dessa forma, a produção própria não deve ser considerada, neste momento, como fonte principal de abastecimento de mudas para o município.

Figura 54 - (A-B-C-D) Fotos do viveiro da cidade de Corumbá/MS em 21 abril/2026.





Fonte: Arboran, 2026.

Essa condição não impede que o viveiro municipal seja valorizado como estrutura estratégica futura. Pelo contrário, recomenda-se que sua requalificação seja tratada como uma diretriz de médio a longo prazo, com o objetivo de estruturar progressivamente uma unidade municipal capaz de produzir, rustificar, armazenar e organizar mudas destinadas à arborização urbana, recomposição vegetal, educação ambiental e programas de participação comunitária.

A Coletânea Brasileira de Arborização Urbana – Região Centro-Oeste apresenta orientações relevantes sobre viveiros, recipientes, substratos, irrigação, rustificação e condução de mudas, reforçando que a qualidade do material produzido depende da organização técnica da estrutura e do manejo aplicado desde a produção até o envio ao local definitivo de plantio.

Enquanto o viveiro municipal não estiver reestruturado e apto a produzir mudas no padrão exigido, recomenda-se que Corumbá utilize uma estratégia combinada, baseada principalmente na aquisição de mudas em viveiros comerciais qualificados, complementada por doações tecnicamente avaliadas, compensações ambientais e parcerias institucionais. O viveiro municipal, nesse cenário, poderá funcionar como área de triagem, recepção, recuperação, rustificação e armazenamento temporário das mudas antes do plantio.

6.2.2 Aquisição de mudas em viveiros comerciais

A aquisição comercial permite buscar mudas com padrão mais uniforme, porte adequado, identificação botânica, sanidade e diversidade de espécies compatíveis com as metas de plantio. No entanto, essa estratégia exige que o município estabeleça critérios técnicos claros nos processos de compra, editais, termos de referência ou contratos de fornecimento.

A aquisição deve ser planejada com antecedência, considerando o período mais adequado para o plantio, a disponibilidade de irrigação, a capacidade de armazenamento temporário, a logística de transporte e a equipe responsável pela implantação. No contexto de Corumbá, esse planejamento é especialmente importante para evitar que mudas sejam compradas em períodos nos quais não haja condições adequadas de plantio, acompanhamento inicial ou irrigação de apoio.

Também se recomenda que as compras públicas evitem a concentração excessiva em poucas espécies. A diversidade florística reduz a vulnerabilidade da arborização urbana a pragas, doenças, eventos climáticos extremos e perdas em larga escala, além de favorecer maior estabilidade ecológica e paisagística.

6.2.3 Doação de mudas

O recebimento de mudas por doação pode contribuir para ampliar a disponibilidade de plantas destinadas à arborização urbana de Corumbá, desde que seja tratado como uma estratégia complementar e submetido à avaliação técnica. **As**

doações não devem substituir o planejamento previsto no PMAU, nem justificar o plantio de espécies inadequadas apenas pela facilidade de obtenção.

As mudas doadas podem ter origem em moradores, empresas, viveiros, instituições de ensino, organizações da sociedade civil, campanhas públicas, programas ambientais, compensações ambientais ou parcerias entre o poder público e entidades privadas. No entanto, toda muda recebida deve passar por triagem antes de ser destinada ao plantio.

O roteiro da SEMAGRO orienta que os PMAUs de Mato Grosso do Sul tratem das formas de obtenção das mudas e dos critérios utilizados para seleção e plantio. Essa diretriz reforça que as mudas recebidas por doação devem seguir o mesmo padrão técnico aplicado às mudas produzidas ou adquiridas, evitando que materiais vegetais inadequados comprometam a qualidade da arborização urbana.

Além de complementar o fornecimento de mudas, os programas de doação podem ser integrados a ações de educação ambiental, sensibilização comunitária e participação social. Quando bem conduzida, essa estratégia aproxima a população do PMAU, fortalece o sentimento de pertencimento e contribui para reduzir vandalismo e perdas após o plantio.

6.3 Procedimento de plantio e replantio

Os procedimentos de plantio e replantio têm como objetivo aumentar a taxa de sobrevivência das mudas, reduzir perdas, evitar conflitos futuros com calçadas, fiação, sinalização e demais estruturas urbanas, além de garantir que os novos plantios contribuam para a formação de uma arborização mais segura, funcional e resiliente.

A abertura da cova deve ser compatível com o tamanho do torrão e com as condições do solo. De modo geral, recomenda-se que a cova proporcione espaço suficiente para acomodar o torrão sem deformá-lo, permitindo o crescimento inicial das raízes em solo descompactado. Conforme diretrizes da SEMAGRO, as covas podem adotar como referência mínima dimensões de 0,60 m x 0,60 m x 0,60 m, podendo ser ampliadas em solos mais restritivos ou quando o porte da muda exigir maior volume de preparo.

A Coletânea Brasileira de Arborização Urbana – Região Centro-Oeste também reforça a importância da área de desenvolvimento da árvore, da infiltração de água, da aeração do solo e da disponibilidade de espaço radicular, especialmente em ambientes urbanos sujeitos à compactação e à impermeabilização. O preparo do local e a abertura da cova devem observar os seguintes procedimentos:

- Remover resíduos, entulhos, pedras, restos de pavimento ou materiais que dificultem o crescimento radicular;
- Realizar descompactação do fundo e das laterais da cova;

- Avaliar a drenagem, evitando o plantio em pontos com encharcamento persistente, salvo quando a espécie for compatível com essa condição;
- Utilizar solo de boa qualidade para preenchimento, evitando material contaminado, compactado ou com excesso de resíduos;
- Aplicar composto orgânico, substrato ou adubação de plantio apenas quando tecnicamente indicado;
- Manter área permeável ao redor da muda, compatível com o porte da espécie e com as condições do passeio público;
- Evitar danos a redes subterrâneas, tubulações, caixas de inspeção, bocas de lobo e demais estruturas urbanas;

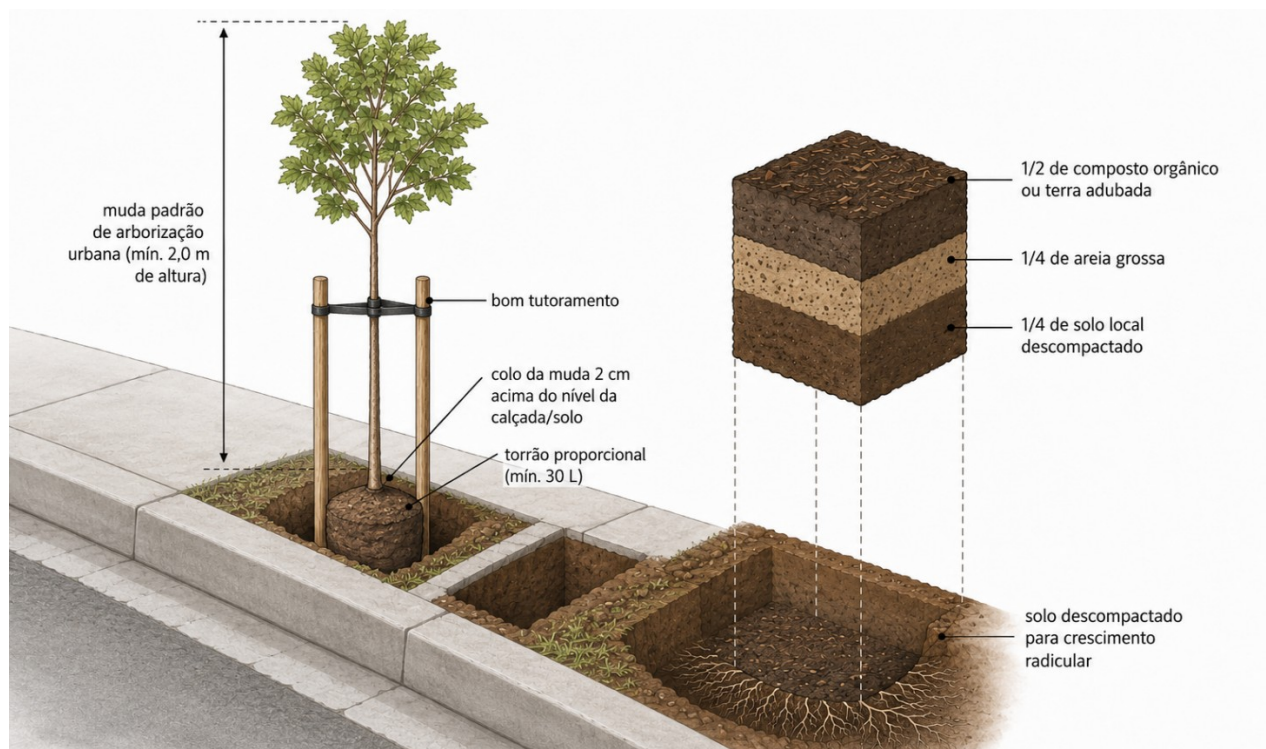
A muda deverá ser retirada da embalagem somente no momento do plantio, preservando a integridade do torrão e evitando exposição excessiva das raízes. O torrão não deve ser quebrado, desmanchado ou comprimido de forma excessiva. Quando forem observadas raízes deformadas, circulares ou enoveladas, a equipe técnica deverá avaliar se é possível realizar correção ou se a muda deve ser recusada.

No momento do plantio, a muda deve ser posicionada no centro da cova, em alinhamento vertical, com o colo mantido no nível do solo. O soterramento do colo pode favorecer problemas fitossanitários, apodrecimento e falhas de desenvolvimento, enquanto a exposição excessiva das raízes pode aumentar o estresse hídrico e reduzir a taxa de pegamento.

O preenchimento da cova deverá ser feito com solo adequado, acomodado de forma firme, porém sem compactação excessiva. Após o plantio, recomenda-se realizar irrigação imediata, instalar tutoramento quando necessário e aplicar cobertura morta sobre a área permeável, mantendo o material afastado do colo da muda.

O tutoramento deve ser utilizado quando necessário para garantir estabilidade inicial à muda, especialmente em locais sujeitos a vento, tráfego intenso de pedestres, risco de danos mecânicos ou instabilidade do torrão. O tutor deve ser compatível com o porte da muda e instalado sem danificar o sistema radicular. A amarração deve ser flexível e ajustável, evitando estrangulamento, ferimentos ou deformações no caule. A irrigação inicial é indispensável para reduzir o estresse pós-plantio e favorecer o contato entre o torrão e o solo (Figura 55).

Figura 55 - Procedimento de plantio e replantio de árvores conforme as diretrizes do SEMAGRO.



Fonte: Arboran, 2026.

A cobertura morta, também conhecido como mulching, quando utilizada, auxilia na conservação da umidade do solo, na redução da temperatura superficial, na proteção contra erosão e na diminuição da competição com plantas espontâneas. No entanto, esse material não deve ser acumulado diretamente sobre o colo da muda, para evitar excesso de umidade e possíveis problemas fitossanitários.

O replantio deve ser previsto como ação permanente do PMAU, pois perdas de mudas podem ocorrer por mortalidade, vandalismo, danos mecânicos, falha de pegamento, estiagem, encharcamento, compactação do solo, incompatibilidade da espécie com o local ou problemas fitossanitários. Antes da substituição, deve-se avaliar a causa da perda, para evitar que o mesmo problema se repita no novo plantio. O replantio deverá ser realizado quando houver:

- Morte da muda;
- Vandalismo ou dano mecânico irreversível;
- Falha de pegamento após o período inicial de estabelecimento;
- Desenvolvimento vegetativo insatisfatório;
- Problemas fitossanitários severos;
- Erro na escolha da espécie;
- Incompatibilidade entre a espécie e o espaço urbano disponível;
- Necessidade de substituição por espécie mais adequada ao local;

Todo plantio e replantio deve ser registrado em sistema de gestão da arborização urbana, banco de dados ou cadastro técnico municipal, quando existente. Esse registro deve conter, preferencialmente, localização georreferenciada, data de plantio, espécie utilizada, origem da muda, responsável pela execução, condição inicial, necessidade de manutenção e registro fotográfico.

O cadastramento dos plantios e replantios permite acompanhar a taxa de sobrevivência das mudas, identificar áreas com maior mortalidade, programar irrigação e manutenção, avaliar a eficiência das espécies utilizadas e orientar futuras revisões do PMAU. Dessa forma, os procedimentos de plantio e replantio devem estar diretamente integrados ao monitoramento e à gestão contínua da arborização urbana de Corumbá.

6.4 Ações pós-plantio

Após o plantio, é fundamental garantir o acompanhamento das mudas por meio de ações de manutenção periódica, que incluem irrigação, capina, tutoramento, reposição de indivíduos mortos e monitoramento fitossanitário. Essas práticas devem ser realizadas principalmente nos dois primeiros anos após o plantio, período crítico para o estabelecimento das árvores no meio urbano

6.4.1 Monitoramento

O monitoramento deve ser compreendido como uma ferramenta de gestão contínua, **e não apenas como uma vistoria pontual**. Ele permite avaliar a eficiência dos plantios realizados, identificar causas de mortalidade, corrigir falhas de implantação, acompanhar o desempenho das espécies utilizadas e gerar dados técnicos para o planejamento de novas ações de arborização urbana.

O PlaNAU reforça que a arborização urbana deve ser tratada como parte essencial da infraestrutura urbana e como Solução Baseada na Natureza, destacando a importância do planejamento, da implantação, da gestão, da manutenção, da avaliação e do monitoramento contínuo da arborização urbana. Também destaca a necessidade de fortalecer bases de dados, indicadores e instrumentos de acompanhamento para orientar políticas públicas e ampliar a transparência das ações.

Desse modo, o monitoramento deve ser traduzido em vistorias que devem ocorrer de forma periódica, com maior intensidade nos primeiros meses após o plantio, **6 meses, 12 meses e 24 meses**, período em que as mudas ainda estão em fase de adaptação ao ambiente urbano

A avaliação do pegamento/estabelecimento deve considerar sinais de adaptação da muda ao local, como brotação ativa, manutenção da copa, estabilidade do caule, ausência de murcha persistente e desenvolvimento compatível com o

período pós-plantio. Quando a muda apresentar sintomas de estresse, a equipe deverá identificar a causa provável antes de definir a intervenção necessária.

Os indicadores de monitoramento devem permitir avaliar não apenas a condição individual das mudas, mas também o desempenho geral da implantação da arborização urbana. A partir desses dados, será possível identificar espécies com melhor adaptação ao contexto de Corumbá, locais com maior mortalidade, falhas recorrentes de implantação, necessidade de reforço na irrigação, pontos com maior vandalismo e áreas que demandam maior atenção da equipe de manutenção.

Essas informações também deverão apoiar a revisão da lista de espécies recomendadas, o planejamento de novos plantios, a priorização de replantios, a definição de campanhas educativas e o aperfeiçoamento dos procedimentos de plantio e manutenção.

6.4.2 Cadastramento dos novos plantios realizados

A organização sistemática dos dados dos novos plantios permite ao município acompanhar o cumprimento das metas de arborização, identificar áreas com maior ou menor atendimento, avaliar o desempenho das espécies utilizadas, planejar rotinas de irrigação e manutenção, programar replantios e reduzir a perda de informações entre diferentes ciclos administrativos. Em alinhamento às diretrizes nacionais do PlaNAU, o cadastramento também contribui para o fortalecimento da gestão por dados, da transparência pública, do monitoramento contínuo e da estruturação de bases integradas de informação sobre a arborização urbana.

Cada novo plantio deverá receber um identificador único, permitindo que o indivíduo seja acompanhado individualmente em vistorias posteriores. Essa codificação deve possibilitar a vinculação entre o ponto georreferenciado, a ficha de plantio, os registros fotográficos, as ações de manutenção, os eventos de monitoramento e, quando aplicável, o histórico de replantio. Dessa forma, o cadastro passa a constituir uma base técnica permanente para a gestão municipal da arborização urbana.

O georreferenciamento dos novos plantios é indispensável para que a arborização implantada seja incorporada à base espacial de gestão urbana. A localização precisa de cada muda permite a visualização dos plantios por bairro, tipo de área pública, setor urbano ou zona prioritária, facilitando o planejamento territorial e a definição de rotas de monitoramento e manutenção.

A base georreferenciada também possibilita identificar vazios de arborização, áreas com baixa sobrevivência, regiões com maior incidência de vandalismo, pontos críticos de manutenção e locais que demandam reforço de irrigação ou substituição de espécies. Esse conjunto de informações deve subsidiar a tomada de decisão técnica, permitindo que a implantação da arborização urbana seja ajustada de forma progressiva, com base em evidências e não apenas em demandas pontuais.

6.4.3 *Campanha de conscientização ambiental*

Fortalecer o vínculo da comunidade com as árvores urbanas contribui para a construção de um sentimento de corresponsabilidade, no qual o cidadão atua como agente ativo na proteção, manutenção e monitoramento da arborização local, além de contribuir para a prevenção de práticas como o vandalismo. Recomenda-se, a elaboração de um plano específico de campanhas de sensibilização voltadas à arborização urbana, com um cronograma detalhado de ações periódicas e contínuas.

7. MANUTENÇÃO E MANEJO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Para que as árvores urbanas de Corumbá/MS cumpram adequadamente suas funções ambientais, sociais e paisagísticas e valorização dos espaços públicos, é necessário mantê-las em bom estado fitossanitário e estrutural. Nas vias públicas, a manutenção da arborização deve ser compreendida como atribuição da gestão municipal, considerando que as ruas são bens públicos de uso comum do povo, conforme estabelece o **Art. 99 da Lei Federal nº 10.406/2002**.

A manutenção e o manejo da arborização urbana devem ocorrer de forma técnica, planejada e sistemática, com base na avaliação das condições de cada árvore. A poda é uma das principais práticas de manejo, porém não deve ser tratada como intervenção automática ou anual obrigatória (Milano & Dalcin, 2000). Embora haja a percepção generalizada de que as árvores urbanas necessitam de podas anuais — muitas vezes realizadas de forma drástica e indevida, a exemplo das podas frutíferas — a intervenção só deve ocorrer mediante avaliação criteriosa.

7

7.1 Poda de Árvores

Há um senso comum entre a população de que as árvores devem ser podadas todos os anos, sem de fato verificar a necessidade da prática, evento que inclui a realização de podas drásticas, por diversas vezes confundida com as podas realizadas na fruticultura. Em Corumbá/MS, essa intervenção deve ser tratada como medida técnica, e não como prática automática ou rotineira sem justificativa.

A ABNT NBR 16246-1 (2022), estabelece critérios, definições, tipos de poda e procedimentos operacionais para o manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas em florestas urbanas. Essa norma orienta que a poda deve respeitar a fisiologia da planta, reduzir danos ao indivíduo arbóreo e garantir condições adequadas de segurança para operadores, população e bens públicos.

Antes da execução da poda, devem ser observados dois procedimentos principais. O primeiro é **definir o objetivo da intervenção** e a segunda **realizar avaliação visual da árvore**. Ambos os procedimentos são essenciais para garantir a saúde da árvore e segurança do profissional durante a realização da poda (Figura 56).

Figura 56 - Procedimentos que devem ser realizados antes da execução da poda.



Fonte: Arboran, 2026.

Cabe ressaltar que o destopo não deve ser adotado como prática de manejo da arborização urbana. Essa técnica consiste na remoção drástica da parte superior da copa, comprometendo a vitalidade da árvore, estimulando brotações frágeis, aumentando o risco de quebra de galhos, favorecendo a entrada de pragas e doenças e reduzindo a vida útil do indivíduo arbóreo.

Além dos impactos fitossanitários e estruturais, a poda de destopo ou poda drástica em árvores localizadas em logradouros públicos configura crime ambiental. A **Lei Federal nº 9.605/1998** estabelece, em seu Art. 49, destruir, danificar, lesar ou maltratar plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada alheia, pena de detenção, multa ou ambas as aplicações.

Outro marco importante é a **Lei Federal nº 15.299/2025** que alterou a Lei de Crimes Ambientais, para estabelecer que, nos casos de risco de acidente, o requerimento de poda ou corte de árvore deverá ser instruído com laudo de empresa ou profissional habilitado. O órgão ambiental competente **terá prazo de até 45 dias para apreciar o pedido, caso não haja manifestação** nesse período, o interessado **fica autorizado** a contratar, por conta própria, empresa ou profissional habilitado para realizar a poda ou o corte. Essa regra não dispensa a necessidade de justificativa técnica, registro documental e observância das normas municipais aplicáveis, devendo ser utilizada apenas em situações devidamente caracterizadas como risco de acidente.

Em Corumbá/MS, a poda, na arborização urbana devem observar a legislação municipal vigente. A Lei Municipal nº 2.695/2019 institui o Código de Arborização Urbana do Município de Corumbá e disciplina procedimentos relacionados ao plantio, poda, corte, transplante, proteção e fiscalização da arborização urbana. A poda em

árvores públicas deve ser executada por equipe capacitada, com orientação técnica e autorização do órgão municipal competente, quando exigida.

7.2 Tipos de Poda

Conforme a **ABNT NBR 16246-1 (2022)**, os tipos de poda são organizados em três grupos principais: **podas comuns**, **podas especiais** e **podas em redes de serviços públicos**. Essa classificação facilita a compreensão das intervenções e orienta a gestão municipal na escolha correta do manejo, evitando cortes desnecessários, podas drásticas e práticas que comprometam a saúde das árvores (Figura 20).

Figura 57 - Classificação dos três grupos principais de poda segundo a **ABNT NBR 16246-1 (2022)**.



Fonte: Arboran, 2026.

A seguir é apresentado um resumo (Quadro 13), referente a cada tipo de poda com resumo técnico e quando usar. Ressalta que a definição do tipo de poda deve ser feita a partir de avaliação técnica, considerando a condição da árvore, o objetivo da intervenção, a segurança da população e os conflitos existentes no local.

Quadro 12 - Classificação dos diferentes tipos de poda e quando são utilizadas.

GRUPO	TIPO DE PODA	RESUMO TÉCNICO / QUANDO É USADA?
Podas comuns	Poda de limpeza	Remoção de galhos secos, mortos, quebrados, doentes, mal inseridos ou que representem risco à árvore, à população ou à infraestrutura urbana.
	Desrama ou raleamento	Retirada seletiva de galhos para reduzir a densidade da copa, melhorar ventilação e entrada de luz, sem descaracterizar a arquitetura natural da árvore.
	Elevação de copa	Remoção ou redução de galhos baixos para compatibilizar a árvore com a circulação de pedestres, veículos, sinalização, iluminação pública e demais usos urbanos.
	Redução	Redução controlada do tamanho da copa ou de parte dela, quando houver interferência ou risco, sem realizar destopo ou mutilação.
Podas especiais	Poda durante o plantio	Ajuste pontual realizado no momento do plantio para remover galhos danificados, quebrados ou mal posicionados.
	Poda de condução	Orienta o desenvolvimento estrutural da árvore, favorecendo tronco principal, boa distribuição dos galhos e copa adequada ao espaço urbano.
	Poda em árvores jovens	Aplicada em árvores em desenvolvimento para corrigir defeitos estruturais precoces e reduzir problemas futuros.
	Poda emergencial	Realizada em situações de risco imediato, como galhos quebrados, queda parcial, danos estruturais ou conflitos críticos após eventos climáticos.
	Latada	Técnica específica para condução de plantas em estruturas de suporte, quando houver finalidade paisagística, funcional ou técnica definida.
	Reestruturação	Aplicada em árvores que sofreram podas inadequadas, danos ou desequilíbrio estrutural, buscando recuperar gradualmente a copa.
	Poda para vistas	Intervenção seletiva para permitir visibilidade de paisagens, fachadas, placas ou equipamentos urbanos, sem comprometer a árvore.
	Poda de raízes	Intervenção excepcional em raízes, indicada apenas após avaliação técnica, quando houver conflito com infraestrutura urbana.
	Poda de palmeiras	Remoção de folhas secas, estruturas reprodutivas ou partes comprometidas, evitando retirada excessiva de folhas verdes.
Podas em redes de serviços públicos	Poda de redução de copa junto a redes elétricas	Compatibiliza a copa com redes elétricas ou outras infraestruturas aéreas, devendo ser planejada e executada por equipe capacitada.
	Atendimento à restauração de emergência	Intervenção emergencial para restabelecer serviços públicos ou reduzir riscos após quedas, tempestades ou conflitos críticos com infraestrutura.

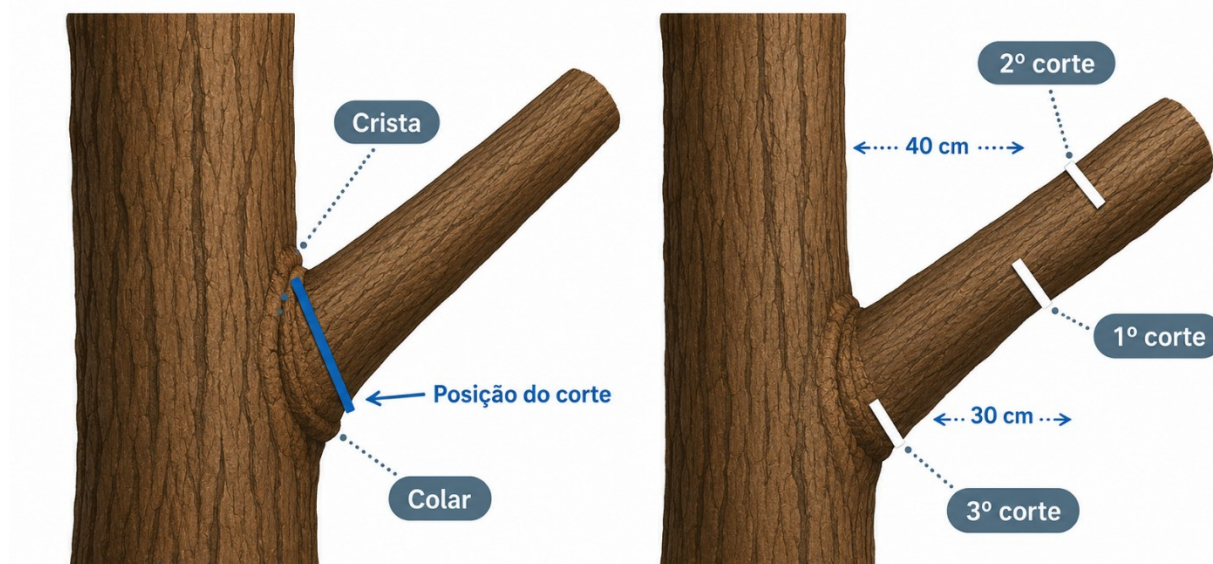
Fonte: Arboran, 2026.

7.3 Técnica dos Três Cortes

O corte de poda deve ser preciso, limpo e tecnicamente correto, evitando a formação de tocos ou cabides e sem danificar o colar e a crista da casca. O respeito a essas estruturas é fundamental para favorecer a cicatrização adequada da lesão, reduzir a entrada de patógenos e preservar a integridade estrutural e funcional da árvore. No manejo da arborização urbana de Corumbá/MS, a execução da poda deve observar a ABNT NBR 16246-1, que estabelece os critérios técnicos da poda, e a ABNT NBR 16246-2, que orienta os requisitos de segurança para os serviços executados pelo arborista.

Em galhos mais grossos, especialmente com diâmetro superior a 5 cm, recomenda-se a utilização da técnica dos três cortes, pois esse procedimento reduz o risco de rasgamento do galho e evita danos ao tronco, ao colar e à crista da casca. O primeiro corte deve ser realizado na parte inferior do galho, a cerca de 30 a 40 cm do tronco, para evitar que o ramo rasgue durante o corte. O segundo corte deve ser feito acima do primeiro, removendo a maior parte do peso do galho. O terceiro corte corresponde ao corte final, executado próximo ao tronco, removendo o toco remanescente e preservando o colar e a crista da casca (Figura 58).

Figura 58 - Técnica dos três cortes utilizadas em galhos de diâmetro superior a 5cm, se atentando ao cuidado com o colar e a crista.

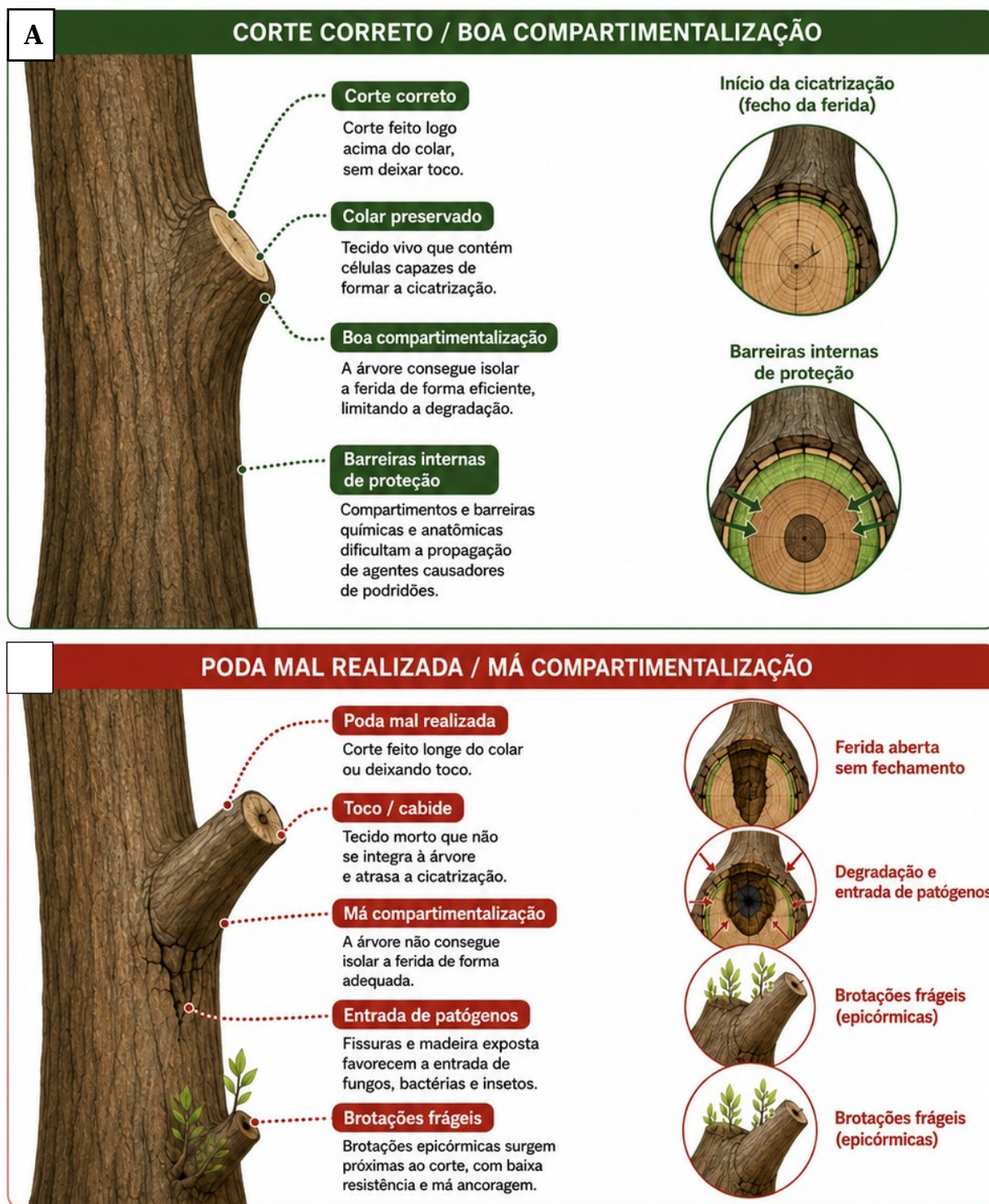


Fonte: Arboran, 2026.

Conforme orienta a **ABNT NBR 16246-1**, não é recomendado o uso de substâncias para tratar lesões ou cortes de poda, exceto quando houver indicação específica para controle de doenças. Para a limpeza da casca próxima à lesão, deve-se remover cuidadosamente apenas o tecido solto e danificado, sem ampliar desnecessariamente a ferida.

A **compartimentalização** é o processo natural pelo qual a árvore isola fisicamente e quimicamente a área lesionada, criando barreiras internas que limitam a propagação de patógenos e a deterioração dos tecidos sadios. Quando a poda é realizada corretamente, com corte bem-posicionado e preservação do colar e da crista da casca, esse processo ocorre de forma mais eficiente, favorecendo uma cicatrização mais segura e natural. Em contrapartida, podas mal executadas, com cortes inadequados, tocos ou lesões excessivas, dificultam a compartimentalização, prolongam a exposição da ferida e favorecem o surgimento de brotações frágeis, além de aumentar o risco de problemas fitossanitários e estruturais (Figura 59).

Figura 59 - (A) Corte correto sinalizando a boa recuperação da árvore, respeitando o colar e a crista; **(B)** Poda mal realizada apresentando degradação nos tecidos do indivíduo arbóreo.



Fonte: Arboran, 2026.

7.4 Remoção e Substituição

A substituição e supressão de árvores na arborização urbana podem ser necessárias em diversas situações, tais como a presença de espécies exóticas invasoras, plantas tóxicas, indivíduos doentes, degeneração por senescência ou mudanças de planejamento urbano. Desse modo, é essencial realizar o monitoramento periódico das árvores, considerando aspectos como danos físicos na casca, presença de galhos secos ou ocos, sinais de degeneração por senescência, ataque de insetos ou parasitas, enfraquecimento por doenças, podas sucessivas, atos de vandalismo ou interferência na rede elétrica.

Árvores com tais características devem ser avaliadas por técnicos habilitados para determinar o risco de queda e recomendar o corte e/ou substituição, especialmente quando o risco de queda é alto. Assim, a remoção desses indivíduos arbóreos deve ser priorizada nas seguintes situações:

- 1º Árvores com risco de queda eminente/Mortas;
- 2º Espécies com substâncias tóxicas e alergênicas;
- 3º Espécies exóticas invasoras;
- 4º Árvore inadequadas para arborização urbana devido ao porte ou características indesejáveis.

Conforme os dados coletados a campo, durante o inventário e mapeamento da arborização urbana de Corumbá/MS, na ordem de prioridade, existe a necessidade da remoção/substituição do número de 18 árvores mortas; 281 indivíduos com substâncias tóxicas e alergênicas e 11 indivíduos de espécie exóticas invasoras.

7.5 Ferramentas e equipamento de poda e corte

A escolha adequada das ferramentas e equipamentos para a realização de podas e cortes é fundamental para garantir a eficiência da atividade, a segurança dos trabalhadores e a preservação da integridade da árvore.

As principais ferramentas e equipamentos utilizados na poda urbana incluem: **tesoura de poda**, indicada para ramos finos e flexíveis; **serrote de poda**, utilizado em galhos de diâmetro médio; **motosserra**, recomendada para galhos grossos e cortes mais robustos, exigindo operador capacitado; **serra de poda elétrica**, alternativa para situações específicas e áreas sensíveis ao ruído; **plataforma elevatória**, utilizada para acesso seguro a galhos altos; **cordas, polias e sistemas de ancoragem**, empregados na escalada, movimentação e descida controlada de galhos; **ferramentas de afiação**, necessárias para manter lâminas em boas condições; e **Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)**, obrigatórios durante a execução das atividades (Figura 60).

Figura 60 - Painel de ferramentas e equipamentos de proteção individual para a realização de poda de árvores.



Fonte: Arboran, 2026.

Os EPIs devem ser definidos conforme a atividade executada e os riscos envolvidos, incluindo capacete com viseira, óculos de proteção, luvas anticorte, vestimenta adequada, calçado de segurança, protetor auricular e, quando houver trabalho em altura, cinturão tipo paraquedista, talabarte, sistema de ancoragem e demais dispositivos de retenção ou posicionamento. As operações devem observar a **ABNT NBR 16246-2**, que trata dos requisitos de segurança em serviços de arboricultura, além das normas aplicáveis ao uso de EPIs, máquinas e trabalho em altura, como **NR 6**, **NR 12** e **NR 35**, quando aplicáveis.

Algumas ferramentas não são adequadas para a poda de árvores urbanas, pois podem causar cortes irregulares, lascas, ferimentos extensos e maior exposição dos tecidos vegetais à entrada de patógenos. Devem ser evitados serrotes para madeira seca, facões, machadinhas, serras mal afiadas, ferramentas improvisadas ou sem manutenção. A poda e o corte devem ser realizados exclusivamente por profissionais capacitados, com ferramentas adequadas, uso obrigatório de EPIs e supervisão técnica, quando necessário.

7.6 Descarte de resíduos

Os resíduos gerados nas atividades de poda, corte e supressão de árvores em Corumbá/MS devem receber destinação adequada, priorizando o reaproveitamento da biomassa sempre que possível. Folhas, galhos finos, galhos médios e demais resíduos verdes podem ser triturados e destinados à compostagem, produção de cobertura morta, uso em viveiros, recuperação de áreas degradadas ou outras formas de aproveitamento ambiental.

Quando não houver possibilidade de reaproveitamento, a disposição final deve ocorrer em local adequado e licenciado ou autorizado pelos órgãos competentes. Em Corumbá/MS, os serviços públicos de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos estão vinculados à estrutura municipal de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com atuação da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos – SISP, conforme informações públicas do município e bases de saneamento.

Os trabalhadores envolvidos na coleta, transporte, trituração, carregamento e destinação desses resíduos devem seguir as diretrizes da **NR-38**, que trata da segurança e saúde no trabalho nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A norma orienta cuidados relacionados à capacitação, uso de Equipamentos de Proteção Individual, sinalização da área de trabalho, gestão de riscos, ergonomia e organização segura da operação.

O PMAU recomenda que Corumbá/MS estruture mecanismos específicos para a gestão dos resíduos verdes, incluindo contratação ou aquisição de picador/triturador, implantação de rotina de compostagem, definição de área municipal adequada para recebimento e processamento, e cadastramento de madeireiras, serrarias, viveiros, produtores rurais, empresas ou organizações aptas a receber troncos, galhos grossos e demais resíduos de maior porte.

Essas medidas ampliam o reaproveitamento da biomassa, reduzem o volume encaminhado para disposição final, diminuem custos operacionais e garantem maior rastreabilidade. O controle deve registrar, sempre que possível, a origem do material, volume estimado, tipo de resíduo, responsável pelo transporte, local de destinação e forma de aproveitamento ou disposição final.

7.7 Transplante de árvores e palmeiras

O transplante de árvores e palmeiras em áreas urbanas de Corumbá/MS deve ser precedido de avaliação técnica, elaboração de projeto e autorização do órgão competente, quando aplicável. O projeto deve indicar o responsável técnico legalmente habilitado, a espécie, o porte, o estado fitossanitário, o sistema radicular, o local de origem, o local de destino, o método de execução e os cuidados necessários antes, durante e após o procedimento.

A viabilidade do transplante depende da avaliação do indivíduo arbóreo e do planejamento técnico da operação, considerando os riscos envolvidos, as condições do novo local de plantio e a capacidade de adaptação da árvore ou palmeira ao novo

ambiente urbano. De forma resumida, o processo de transplante pode ser organizado nas etapas apresentadas na Figura 61.

Figura 61 - Passos para a realização de um transplante de árvore, seguindo as etapas de avaliação, planejamento e monitoramento pós transplante.



Fonte: Arboran, 2026.

O monitoramento pós-transplante é essencial para aumentar as chances de sobrevivência e garantir a reintegração funcional do indivíduo no novo local. Esse acompanhamento deve incluir irrigação adequada, adubação e aplicação de insumos quando necessário, podas corretivas, tutoramento, controle fitossanitário e inspeções técnicas periódicas para identificar sinais de estresse, pragas, doenças ou falhas no estabelecimento.



7.8 Responsabilidade Técnica

Em Corumbá/MS, a responsabilidade pela autorização, orientação e fiscalização das ações de poda, corte, transplante e supressão de árvores deve observar a Lei Municipal nº 2.695/2019, que institui o Código de Arborização Urbana do Município. Em áreas e logradouros públicos, essas intervenções devem ocorrer mediante autorização da Fundação de Meio Ambiente do Pantanal - FMAP, órgão competente para avaliar e estabelecer os procedimentos aplicáveis à arborização urbana.

A solicitação de poda, corte ou supressão poderá ser realizada pela população, porém a autorização somente deverá ocorrer após vistoria e avaliação técnica do órgão municipal competente. Em árvores localizadas em áreas públicas, a execução do corte, poda ou supressão deve ser atribuição do poder público municipal ou de equipe/empresa autorizada, capacitada e supervisionada, não podendo ser realizada livremente por particulares. Em áreas particulares, o manejo é de responsabilidade do proprietário, cabendo ao município avaliar a solicitação, emitir a autorização quando exigida e definir as condicionantes técnicas necessárias.

Em emergências ou risco iminente à população, ao patrimônio ou à infraestrutura urbana, a Defesa Civil poderá atuar ou solicitar intervenção, desde que o risco seja constatado por vistoria, registro técnico ou laudo, com comunicação ou autorização do órgão ambiental responsável, quando aplicável. A poda e a supressão devem ser conduzidas por profissionais habilitados, capacitados e treinados, como engenheiro agrônomo, engenheiro florestal ou biólogo, conforme atribuição profissional e registro no respectivo conselho.

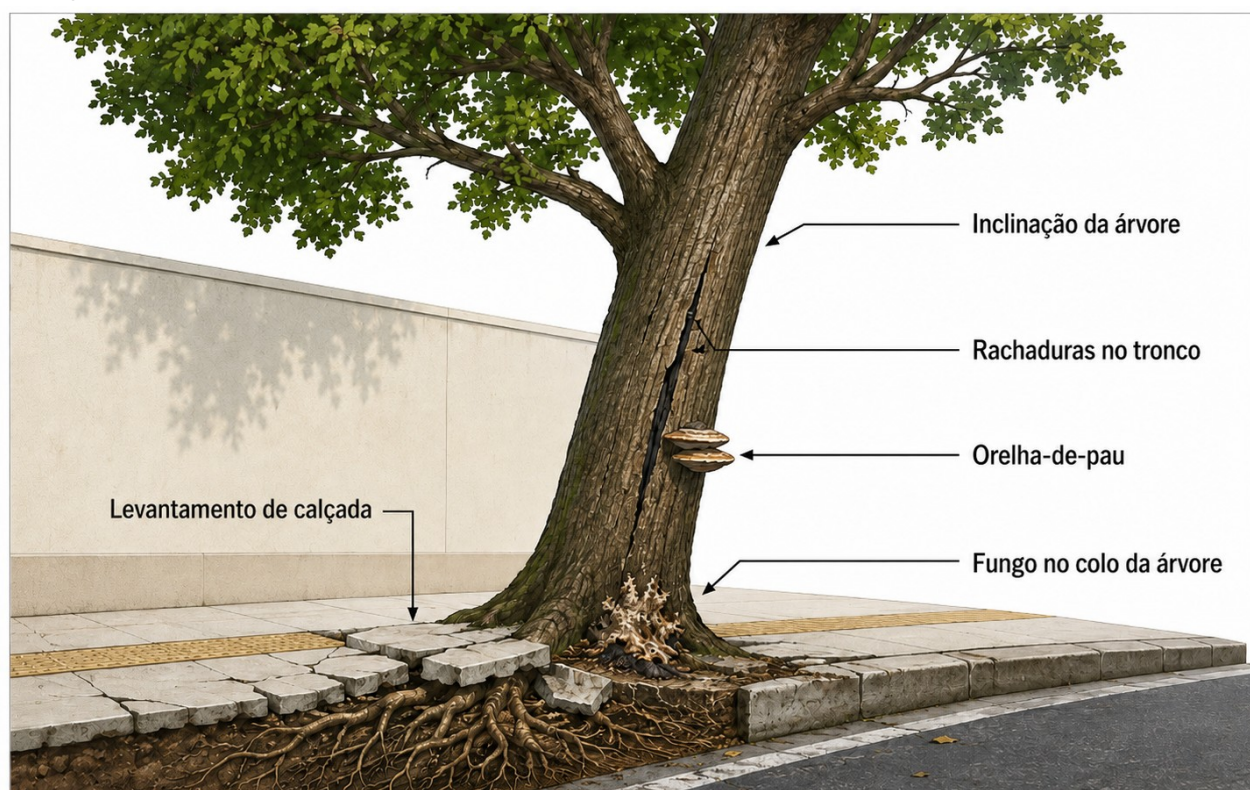
Podas inadequadas podem comprometer a estrutura da árvore, afetar sua estabilidade, descaracterizar a copa, estimular brotações frágeis e aumentar o risco de queda. Por isso, o PMAU recomenda a criação de um cadastro municipal de profissionais e empresas habilitadas para poda e corte de árvores, integrado aos programas de capacitação técnica, atualização e credenciamento de equipes públicas, empresas terceirizadas e profissionais que atuam no manejo arbóreo urbano.

8. ANÁLISE DE RISCO DE QUEDA DE ÁRVORES URBANAS

A análise de risco de queda de árvores urbanas constitui uma ferramenta essencial para a gestão da arborização de Corumbá/MS, especialmente em áreas onde os indivíduos arbóreos estão inseridos em calçadas, praças, vias públicas, estacionamentos, áreas institucionais e demais espaços de circulação. Sua aplicação permite identificar, de forma técnica e preventiva, condições estruturais, mecânicas, fitossanitárias e ambientais que possam comprometer a estabilidade da árvore, a integridade de partes da copa, do tronco ou do sistema radicular, bem como a segurança de pessoas, veículos, edificações, redes de infraestrutura e equipamentos urbanos.

No contexto da arborização urbana, o risco não deve ser compreendido apenas como a possibilidade de uma árvore cair. Ele resulta da interação entre a probabilidade de falha da árvore ou de parte dela, as características dessa possível falha, as condições do ambiente e a presença de alvos no entorno. Dessa forma, a avaliação de risco exige a análise integrada de diferentes critérios técnicos, considerando tanto os sinais apresentados pelo indivíduo arbóreo quanto o grau de exposição existente no local onde ele se encontra (Figura 62).

Figura 62 - Fatores observados na análise de risco de queda de árvores urbanas.



Observação: a inclinação da árvore, isoladamente, não significa que ela irá cair; a avaliação deve considerar o conjunto dos critérios técnicos.

Fonte: Elaborado pela Arboran, 2026.

Toda árvore apresenta algum grau de probabilidade de falha ao longo de seu ciclo de vida, podendo essa condição ser classificada em níveis como baixa, moderada ou alta, conforme a metodologia adotada e os critérios técnicos observados. Entre os fatores avaliados estão a inclinação do tronco, presença de rachaduras, cavidades, podridões, orelhas-de-pau, fungos no colo da árvore, levantamento de calçadas, exposição ou danos ao sistema radicular, galhos secos, bifurcações frágeis, histórico de podas inadequadas, interferências urbanas e sintomas de declínio fitossanitário. A interpretação conjunta desses elementos subsidia decisões sobre manejo, monitoramento, poda, tratamento, restrição de uso da área ou eventual remoção do indivíduo arbóreo.

Neste PMAU, a abordagem da análise de risco de queda de árvores urbanas tem como base as diretrizes da International Society of Arboriculture, especialmente os princípios associados ao *Tree Risk Assessment Qualification*, bem como a ABNT NBR 16246-3, referente à avaliação de risco de árvores. A adoção dessas referências contribui para padronizar os critérios de inspeção, qualificar a tomada de decisão e integrar a análise de risco ao inventário arbóreo, ao planejamento de manejo e à gestão preventiva da arborização urbana, promovendo maior segurança, transparência e eficiência nas ações municipais.

8

8.1 Estabelecimento do nível de avaliação de árvores

Conforme a ABNT NBR 16246-3, a avaliação de risco pode variar desde uma observação visual preliminar até métodos avançados de investigação estrutural, conforme os sinais identificados, os recursos disponíveis, a condição da árvore e a exposição dos alvos presentes no entorno.

No contexto do Plano Municipal de Arborização Urbana de Corumbá/MS, os níveis de avaliação não devem ser compreendidos como etapas obrigatoriamente sequenciais para todos os indivíduos arbóreos, mas como diferentes graus de aprofundamento técnico. Assim, uma árvore pode ser avaliada inicialmente por meio de inspeção visual limitada e, caso apresente sinais relevantes de instabilidade, defeitos estruturais, sintomas fitossanitários ou esteja localizada em área de alta circulação, poderá demandar avaliação mais detalhada. Essa abordagem contribui para racionalizar recursos públicos, qualificar a tomada de decisão e fortalecer a gestão preventiva da arborização urbana.

AValiação NÍVEL 1:

Corresponde a **uma inspeção preliminar**, rápida e essencialmente **visual**, aplicada a uma árvore ou a um conjunto de árvores localizadas próximas a alvos específicos, como vias públicas, calçadas, praças, estacionamentos ou áreas de circulação frequente. Seu objetivo é identificar condições evidentemente críticas,

defeitos aparentes ou situações que indiquem a necessidade de avaliação posterior mais detalhada (Figura 63).

Nesse nível, **não são utilizados equipamentos especializados**. A inspeção pode ser realizada a pé, a partir de veículo ou por outro método de observação definido pela equipe técnica responsável, desde que o procedimento adotado e os critérios de decisão estejam claramente estabelecidos. Entre os aspectos observados podem estar galhos secos de grande porte, inclinação acentuada, cavidades visíveis, conflitos com infraestrutura, danos mecânicos aparentes, árvores mortas ou em declínio avançado e sinais externos de instabilidade.

Figura 63 - Exemplo de avaliação visual limitada de árvore urbana - Nível 1



Fonte: Elaborado pela Arboran, com base em ABNT NBR 16246-3.

AValiação NÍVEL 2:

Corresponde a uma **inspeção visual** externa mais **detalhada, realizada em 360 graus**, abrangendo o sistema radicular visível, o colo, o tronco, as bifurcações principais, a copa e o entorno imediato da árvore. Esse nível permite uma análise mais completa da condição estrutural e fitossanitária do indivíduo arbóreo, sem envolver trabalho em altura (Figura 22).

Nesse procedimento, podem ser utilizadas ferramentas simples de apoio à inspeção, como trena, fita diamétrica, sovela, espátula, binóculo, martelo de borracha ou instrumentos equivalentes. Esses recursos auxiliam na identificação de cavidades, rachaduras, cascas soltas, podridões, fungos, orelhas-de-pau, levantamento de calçada, exposição ou danos em raízes, galhos secos, bifurcações frágeis, alterações no solo e outros sinais que possam indicar comprometimento estrutural ou fitossanitário.

Em Corumbá/MS, esse nível tende a ser o mais utilizado nas rotinas de inventário, monitoramento e priorização de manejo, pois oferece maior detalhamento técnico sem exigir, em regra, equipamentos complexos.

Figura 64 - Avaliação 360° no indivíduo arbóreo e ficha de inspeção para Avaliação - Nível 2.



Fonte: Elaborado pela Arboran, com base em ABNT NBR 16246-3.

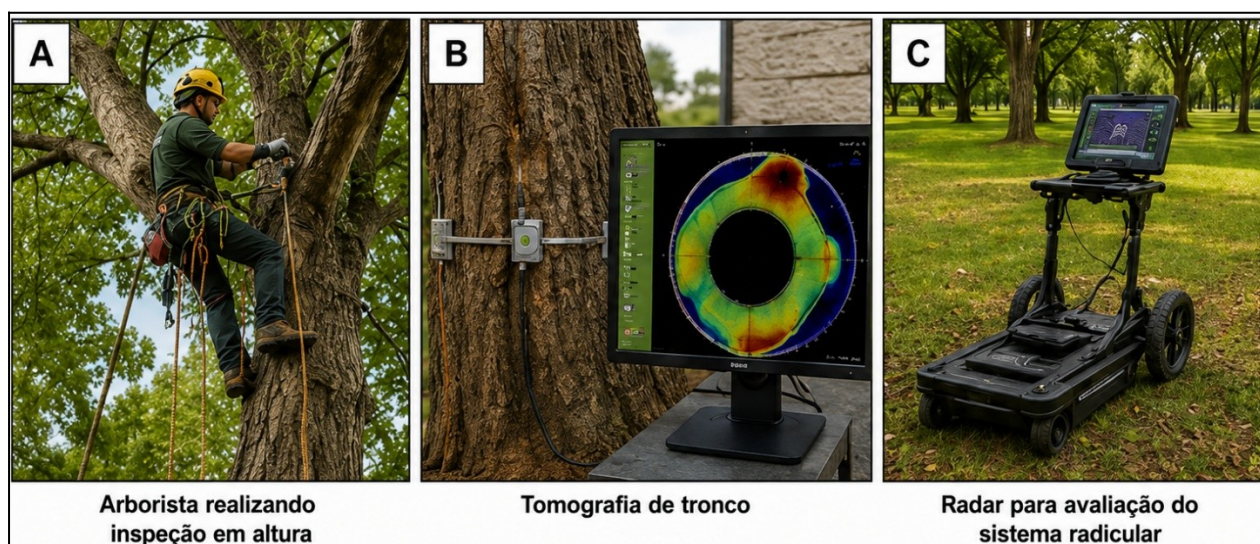
AVALIAÇÃO NÍVEL 3:

Corresponde a uma investigação técnica mais aprofundada, indicada quando a avaliação visual não é suficiente para compreender a extensão, a profundidade ou a gravidade dos defeitos identificados. Esse nível é recomendado, especialmente, para árvores de grande porte, indivíduos com valor histórico, paisagístico ou ecológico relevante, árvores localizadas em áreas de alta circulação ou exemplares que apresentem sinais de defeitos internos não confirmáveis apenas pela inspeção visual.

Esse tipo de avaliação pode envolver **métodos e tecnologias avançadas**, como **escalada técnica em árvore por profissional habilitado**, trabalho em altura conforme legislação vigente, uso de drones para **inspeção da copa**, perfuração controlada com broca de pequeno diâmetro, trado de incremento, **penetrógrafo**, **tomografia** de tronco ou de galhos, radar para avaliação do sistema radicular, sensores de movimento, clinômetros, elastômetros, sondagem de solo, prospecção de raízes e cálculos estruturais, estatísticos ou probabilísticos relacionados à estabilidade da árvore frente ao vento, ao peso próprio ou a outros esforços mecânicos (Figura 65).

Por utilizar métodos mais especializados, a avaliação de Nível 3 deve ser aplicada de forma criteriosa, quando houver real necessidade de confirmação diagnóstica ou quando a tomada de decisão exigir maior precisão técnica. Em muitos casos, esse nível pode subsidiar a manutenção de árvores relevantes no ambiente urbano, evitando remoções desnecessárias e permitindo intervenções mais adequadas, seguras e justificadas tecnicamente.

Figura 65 - Exemplos de métodos avançados aplicados à avaliação de risco de árvores urbanas – Nível 3.



Fonte: Elaborado pela Arboran, com base em ABNT NBR 16246-3.

8.2 Metodologia para avaliação de risco de queda de árvores

A metodologia adotada para a avaliação de risco de queda de árvores urbanas em Corumbá/MS tem como objetivo orientar a gestão pública na identificação, análise, classificação e tratamento dos riscos associados ao patrimônio arbóreo do município. Essa metodologia deve ser fundamentada na ABNT NBR 16246-3, referente à avaliação de risco de árvores, e nas boas práticas internacionais da International Society of Arboriculture, especialmente o *Tree Risk Assessment Manual*.

Para Corumbá/MS, recomenda-se que a avaliação de risco de queda de árvores seja realizada **prioritariamente** por meio da avaliação de **Nível 2**. Esse nível permite a observação detalhada do sistema radicular visível, colo, tronco, bifurcações principais, copa e entorno imediato da árvore, possibilitando a identificação de sinais que possam comprometer a segurança pública, como rachaduras, cavidades, galhos secos ou partidos, podridões, orelhas-de-pau, fungos no colo, inclinação atípica,

levantamento de calçadas, danos em raízes, danos mecânicos e sintomas de pragas ou doenças.

Além de tecnicamente robusta, a avaliação de Nível 2 é não invasiva, não envolve trabalho em altura e não exige, em regra, equipamentos especializados, tornando-se uma alternativa segura, viável e menos onerosa para a rotina municipal. Essa metodologia pode ser aplicada pela secretaria municipal competente, em articulação com a Defesa Civil, conforme a estrutura administrativa e operacional disponível.

Conforme apresentado no capítulo diagnóstico da arborização urbana, a metodologia utilizada para avaliação fitossanitária para coleta de dados da arborização urbana para elaboração do PMAU, foi o INDICE GAAU - GRAU DE ATENÇÃO PARA ÁRVORES URBANAS, via sistema digital pelo GAAU Plan. Metodologia desenvolvida pela Arboran, Avaliação de Risco de Queda - Nível 2 (ABNT NBR 16246-3) e seguindo boas práticas internacionais da International Society of Arboriculture, especialmente o *Tree Risk Assessment Manual - 2º Edição*.

A avaliação de Nível 3, correspondente à avaliação avançada ou complementar, poderá ser aplicada ou contratada quando a inspeção de Nível 2 não for suficiente para determinar a extensão, profundidade ou gravidade dos defeitos observados. Sua aplicação deve ser sempre justificada tecnicamente, com base em parecer emitido pela secretaria competente, solicitação da Defesa Civil ou laudo elaborado por profissional legalmente habilitado. Esse nível pode ser indicado para árvores de grande porte, árvores localizadas em áreas de alta circulação, indivíduos com valor histórico, ecológico ou paisagístico relevante, presença de cavidades extensas, suspeita de deterioração interna, processos avançados de biodeterioração ou risco potencial a pessoas, veículos, edificações e equipamentos públicos.

A metodologia apresentada constitui um instrumento essencial para a gestão técnica e preventiva da arborização urbana em Corumbá/MS. Sua aplicação de forma contínua e padronizada permite identificar, classificar, reduzir, monitorar e tratar riscos, contribuindo para a segurança da população, a preservação do patrimônio arbóreo e o uso eficiente dos recursos públicos. Ao adotar uma abordagem baseada em normas técnicas e adaptada à realidade local, o município fortalece sua capacidade de planejamento.

8.3 Responsabilidade Técnica

Consideram-se profissionais habilitados para a avaliação técnica de árvores urbanas o Biólogo, com registro ativo no Conselho Regional de Biologia, CRBio; o Engenheiro Florestal, com registro ativo no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, CREA; e o Engenheiro Agrônomo, também com registro ativo no CREA, desde que possuam atribuição compatível com a atividade realizada.

A habilitação profissional deve observar a legislação específica de cada conselho de classe. O exercício das profissões de Engenharia e Agronomia é regulado pela Lei nº 5.194/1966, enquanto a Resolução CONFEA nº 218/1973 discrimina

atividades das diferentes modalidades profissionais da engenharia, arquitetura e agronomia. No caso dos Biólogos, a profissão é regulamentada pela Lei nº 6.684/1979 e pelo Decreto nº 85.005/1980, que tratam do exercício profissional e da estrutura do Sistema CFBio/CRBio.

O **profissional responsável pela avaliação deverá emitir laudo, parecer ou relatório técnico descrevendo as condições observadas no momento da inspeção**. Esse documento deve conter, sempre que aplicável, a identificação da árvore, espécie identificada, localização geográfica, altura estimada, diâmetro do tronco, preferencialmente o DAP, data da avaliação, método utilizado, equipamentos empregados, registros fotográficos, descrição das condições estruturais e fitossanitárias, análise dos alvos e do entorno, classificação do risco, recomendação técnica de manejo, prazo para intervenção ou reavaliação e indicação da necessidade de monitoramento ou inspeções complementares.

Para que o laudo, parecer ou relatório técnico tenha rastreabilidade profissional, validade técnica e segurança jurídica, **deverá estar acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica, ART**, ou documento equivalente exigido pelo conselho de classe competente.

Quando for identificado risco iminente de queda da árvore ou de falha estrutural de parte dela, a situação deverá ser comunicada formal e imediatamente aos órgãos competentes de Corumbá/MS, para que sejam adotadas as medidas necessárias à proteção da população e dos bens expostos.

A frequência de reavaliação deverá ser definida pelo responsável técnico, considerando o nível de risco, a condição da árvore, o tipo de intervenção recomendada, o grau de exposição dos alvos e as características do ambiente urbano onde o exemplar está inserido. Caso a recomendação técnica envolva poda, deverão ser observadas as diretrizes da ABNT NBR 16246-1/Parte 1: Poda. Para os procedimentos de avaliação de risco, deverão ser observadas as diretrizes da ABNT NBR 16246-3, referente à avaliação de risco de árvores.

A responsabilidade técnica na avaliação de risco de queda de árvores urbanas garante maior padronização dos procedimentos, transparência nas decisões de manejo, segurança jurídica e rastreabilidade das ações executadas pelo poder público. Em Corumbá/MS, esse procedimento contribui para identificar, classificar, reduzir, monitorar e tratar riscos associados à arborização urbana, protegendo a população e preservando, sempre que tecnicamente possível, o patrimônio arbóreo municipal.

9. MONITORAMENTO DAS ÁRVORES DO SISTEMA VIÁRIO

O monitoramento das árvores do sistema viário é uma ação essencial para a gestão eficiente da arborização urbana. Por meio do acompanhamento contínuo, é possível identificar precocemente sinais de estresse, pragas, doenças, danos mecânicos, conflitos com a infraestrutura urbana e condições que possam comprometer a saúde, a estabilidade e a longevidade dos indivíduos arbóreos. O monitoramento também é fundamental para manter atualizado o conhecimento sobre a distribuição, a diversidade e a evolução da arborização urbana de Corumbá/MS.

Essas informações constituem a base para o planejamento de programas de plantio, manejo preventivo, reposição de mudas, substituição de espécies inadequadas, controle de riscos e definição de políticas públicas voltadas à qualificação da arborização urbana.

Em Corumbá/MS, recomenda-se que o monitoramento das árvores do sistema viário seja realizado por meio de três frentes complementares: avaliação periódica a campo, chamados da população e inspeções relacionadas à Defesa Civil e às situações emergenciais.

Avaliação Periódica a campo: Deve ser realizada pela equipe técnica municipal ou por equipe designada, realizar avaliações semestrais das mudas implantadas pela Prefeitura durante os dois primeiros anos. Esta avaliação fornecerá dados sobre suas condições estruturais, condição fitossanitária, altura e circunferência do tronco, acompanhando seu desenvolvimento, bem como possíveis atos de vandalismo e mortalidade de mudas. Deverá ser realizado o monitoramento, uma vez ao ano, do inventário da arborização urbana, avaliando o estado de saúde, crescimento, poda necessária, presença de pragas e doenças, entre outros aspectos, garantindo a avaliação de pelo menos 10% das árvores já mapeadas, com uma distribuição estratificada para representatividade estatística entre os bairros.

Chamados da população: A comunidade pode fazer chamados pelo canal 156, denúncias relacionadas a problemas específicos com árvores, como galhos caídos, árvores doentes ou riscos para a segurança pública. Esses chamados serão registrados e atendidos pelas autoridades competentes, que vai a campo realizar a averiguação.

Defesa Civil: A entidade pode realizar inspeções específicas para identificar árvores que representam riscos iminentes, especialmente durante períodos de condições climáticas adversas, como tempestades e ventos fortes. Essas avaliações deverão ser documentadas e repassada para os técnicos municipais de meio ambiente, com registro fotográfico, identificação da espécie (quando possível), e coordenadas geográficas.

Todos os dados coletados durante o monitoramento devem ser registrados em uma base integrada, preferencialmente digital, conectada ao inventário arbóreo municipal e ao diagnóstico do PMAU. A integração dos dados em uma base única permite que a gestão municipal acompanhe a evolução da arborização urbana com maior precisão, identifique padrões recorrentes, priorize áreas críticas e planeje intervenções de forma mais eficiente. A Figura 66 apresenta a lógica de monitoramento das árvores do sistema viário, integrando avaliações periódicas, chamados da população e ações da Defesa Civil em uma base única de gestão da arborização urbana.

Figura 66 - Fluxo de monitoramento das árvores do sistema viário de Corumbá/MS.



Fonte: Arboran, 2026.

O monitoramento das árvores do sistema viário deve ser tratado como rotina permanente da gestão municipal. Sua aplicação contínua permite identificar, classificar, reduzir, tratar e acompanhar situações críticas, sem pressupor a eliminação total dos riscos. Ao integrar dados técnicos, participação da população, atuação da Defesa Civil e ferramentas digitais de gestão, Corumbá/MS fortalece a capacidade de planejar, executar e avaliar ações de arborização urbana de **forma preventiva**, transparente e alinhada à infraestrutura verde municipal.

10. Tombamento e árvores imunes ao corte

Árvores tombadas ou declaradas imunes ao corte são indivíduos arbóreos protegidos por ato do poder público em razão de seu valor ambiental, histórico, cultural, científico, paisagístico, ecológico ou simbólico. A declaração de árvores imunes ao corte já era prevista no antigo Código Florestal, Lei Federal nº 4.771/1965. A legislação atual manteve esse instrumento na Lei Federal nº 12.651/2012, que estabelece que o poder público federal, estadual ou municipal poderá declarar qualquer árvore imune ao corte por motivo de localização, raridade, beleza, antiguidade, interesse histórico, científico, paisagístico ou condição de portasementes.

No Estado de Mato Grosso do Sul, na consulta realizada, não foi identificado programa estadual específico para árvores notáveis, monumentais, veteranas ou imunes ao corte. Assim, para fins do PMAU de Corumbá/MS, a orientação técnica deve se apoiar na legislação federal, na legislação municipal vigente e nos critérios técnicos de gestão da arborização urbana. Destaca-se que em Corumbá/MS, não foram identificadas espécies ou árvores declaradas imunes ao corte no município.

Corumbá/MS possui patrimônio histórico reconhecido em nível federal. O Conjunto Histórico, Arquitetônico e Paisagístico de Corumbá, foi tombado pelo IPHAN em 1993. O conjunto reúne mais de 200 edifícios preservados, vinculados à formação histórica e paisagística da cidade. Assim, quando um indivíduo arbóreo estiver localizado em área tombada, no entorno de bem tombado, em conjunto histórico protegido ou em paisagem cultural de interesse patrimonial, qualquer intervenção na vegetação deverá considerar a preservação da ambiência e da paisagem cultural. Nesses casos, poderá ser necessária a manifestação do IPHAN ou do órgão de patrimônio competente antes de autorizar poda, transplante, supressão ou alteração relevante na vegetação.

Essa orientação é importante porque a vegetação pode compor a paisagem, a ambiência urbana e a leitura histórica do bem protegido. Assim, no caso de árvores inseridas no perímetro tombado ou em área de entorno do Casario do Porto e demais bens protegidos, a análise deve ser integrada entre o órgão ambiental municipal e os órgãos de patrimônio competentes.

Destaca-se também o relatório técnico do IPHAN (2004), onde aponta que os ‘Flamboyant’s’ fazem parte do patrimônio paisagístico da cidade, e orientam que quando necessário, devem ser substituídos por espécimes da mesma espécie, pois fazem parte da identidade cultural do lugar (Figura 67).

Figura 67 - Figura histórica das ruas de Corumbá/MS trazendo os exemplares de Flamboyant.



Fonte: IBGE Cidades

Desse modo, para Corumbá/MS, recomenda-se que a declaração de árvores imunes ao corte considere critérios objetivos, como localização, raridade, beleza, antiguidade, interesse histórico, interesse científico, interesse paisagístico, condição de porta-sementes, valor cultural, valor simbólico, porte monumental, relevância ecológica, presença em áreas públicas de referência, associação com a identidade local, contribuição para sombra, conforto térmico e biodiversidade urbana. Também devem ser considerados exemplares localizados em praças, escolas, unidades de saúde, áreas históricas, áreas de grande circulação, margens de cursos d'água urbanos, áreas verdes públicas e espaços vinculados à memória urbana do município.

Árvores declaradas imunes ao corte, tombadas ou classificadas como de interesse público deverão ser cadastradas em base municipal, preferencialmente digital e integrada ao inventário arbóreo. O cadastro deve conter espécie, localização geográfica, registro fotográfico, justificativa técnica da proteção, condição

fitossanitária, avaliação estrutural, histórico de manejo, norma ou ato de proteção, responsável técnico pela avaliação e frequência de monitoramento.

Esse cadastro deve permitir que a gestão municipal acompanhe a condição dos exemplares protegidos, registre intervenções autorizadas, identifique alterações de risco e organize ações preventivas de conservação.

Quando houver risco de queda, morte, declínio irreversível, conflito crítico ou inviabilidade técnica de manutenção, deverá ser exigido laudo técnico elaborado por profissional legalmente habilitado, avaliação de risco, registro fotográfico, análise de alternativas para manutenção da árvore, autorização do órgão ambiental competente, manifestação do órgão de patrimônio quando aplicável, e plano de compensação ou reposição do patrimônio arbóreo.

Quando a proteção tiver sido instituída por lei, decreto ou ato administrativo específico, qualquer alteração na condição de proteção deverá respeitar o procedimento legal correspondente.

11. WORKSHOP PARTICIPATIVO DO PLANO MUNICIPAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA (PMAU)

Como uma das primeiras etapas dos programas complementares, o *Workshop* Participativo do Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) foi elaborado com o intuito de discutir com técnicos e especialistas locais a respeito dos problemas esperados na execução do PMAU, com o fim de encontrar juntos possíveis soluções para resolvê-los.

Desta forma, em 13 de abril de 2026 o evento foi realizado com o fim de envolver a comunidade, em especial técnicos e profissionais responsáveis direta e indiretamente pela arborização urbana. O evento foi divulgado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA) e a Prefeitura Municipal de Corumbá em suas redes sociais (FIGURA 68) e através de convites oficiais direcionados aos órgãos competentes.

Figura 68 - Divulgação do *Workshop* participativo do plano de arborização urbana realizada pela FMAP no *Instagram*.



Fonte: Arboran, 2026

O evento reuniu mais de 20 participantes representando os principais agentes da arborização do município — incluindo equipes técnicas da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, representantes do Instituto Água e Terra (IAT), da Defesa Civil, de 166 Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) de Ponta Grossa - Versão Preliminar universidades locais, empresas concessionárias e demais setores diretamente envolvidos com o manejo arbóreo urbano (Figura 69).

Figura 69 – Registro dos participantes no *WorkShop*.



Fonte: Arboran, 2026.

A programação do evento (Quadro 14) foi dividida em dois momentos: o primeiro, onde houve uma apresentação teórica contextualizando os participantes, e o segundo momento, onde aconteceu a dinâmica em grupo.

Quadro 13 – Programação do WorkShop Participativo para Elaboração do PMAU.

Horário	Atividade	Descrição
08h00 - 08h15	Recepção	Recepção dos participantes.
08h15 - 09h00	Abertura e contextualização	Apresentação dos objetivos, resultados parciais do inventário e importância do workshop municipal 167 Plano Municipal de Arborização Urbana (PMAU) de Ponta Grossa - Versão Preliminar para o Plano Municipal de Arborização Urbana de Corumbá/MS
09h00 - 10h00	Dinâmica	Discussão em grupos e consolidação dos problemas para os programas.
10h00 - 11h00	Discussão em grupo	Brainstorming em grupos e apresentação das propostas.

11h00 - 12h00	Priorização de ações e votação	Votação ou discussão para definir as prioridades.
12h00	Encerramento	Síntese dos resultados

Fonte: Arboran, 2026.

As atividades envolveram um momento inicial de recepção dos participantes e uma contextualização onde foi reforçado a importância da arborização urbana e do planejamento adequado para a sua gestão correta. Em seguida, a equipe técnica apresentou os dados parciais atualizados do estudo de percepção da população e do diagnóstico do inventário arbóreo (Figura 70). Nesse momento foram apresentadas também a metodologia utilizada para a avaliação dos indivíduos arbóreos e a escolha de possíveis pontos de plantio, além de disponibilizar um momento para o esclarecimento das dúvidas do público.

Figura 70 - (A-B) Registros da apresentação dos resultados parciais do PMAU durante o Workshop.



Fonte: Arboran, 2026.

Ainda pela manhã ocorreu uma dinâmica na qual os participantes se dividiram em grupos (Figura 71) para a elaboração dos Programas Complementares, momento em que foram debatidos e sistematizados os principais desafios e oportunidades de melhoria para a gestão arbórea. A metodologia colaborativa resultou em propostas concretas de ação, que serviram de base para a formulação dos programas apresentados neste documento.

Figura 71 - (A-B-C) Divisão dos participantes em grupos e discussão após a divisão.



B



C



Fonte: Arboran, 2026.

Os programas foram organizados em 5 eixos temáticos (Quadro 15), cada um contendo diretrizes traçadas a partir da identificação dos maiores desafios e ações correspondentes, acompanhadas de indicadores e metas de curto (2 anos), médio (5 anos) e longo prazo (10 anos). Esses indicadores funcionam como métricas de monitoramento e avaliação, permitindo mensurar o avanço das ações propostas e apoiar o processo contínuo de aprimoramento da gestão da arborização urbana.

Quadro 14 - Eixos temáticos e perguntas-chave.

Programa	Perguntas-chave extras
Educação Ambiental	Como atingir diferentes públicos (crianças, adultos, idosos)? Como tornar o tema atraente?
Capacitação Pessoal	Quais conhecimentos técnicos são mais urgentes? Como garantir atualização contínua?
Produção Vegetal*	Quais espécies são prioritárias para produção? De onde virão sementes e mudas?
Manejo Arbóreo	Substituir as árvores mortas? Exóticas Invasoras? Calendário de poda? Meta de Plantio? Inventário Censo?

Autorizações e Fiscalização

Quem pode autorizar o corte/poda? Como fiscalizar? Canal de denúncia?

Fonte: Arboran, 2026

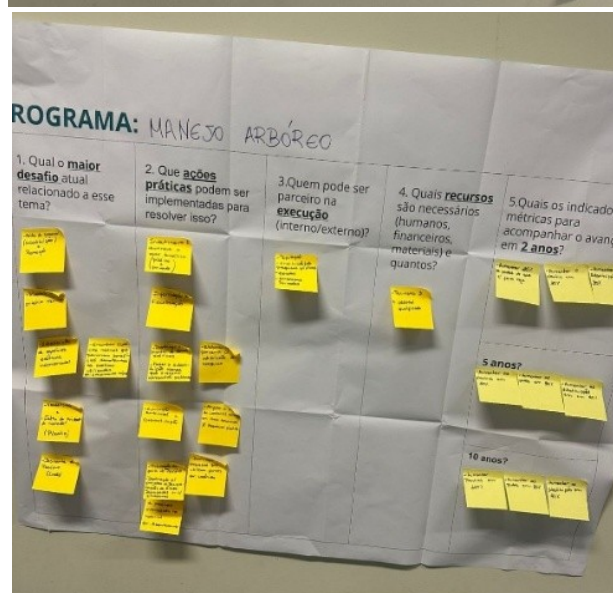
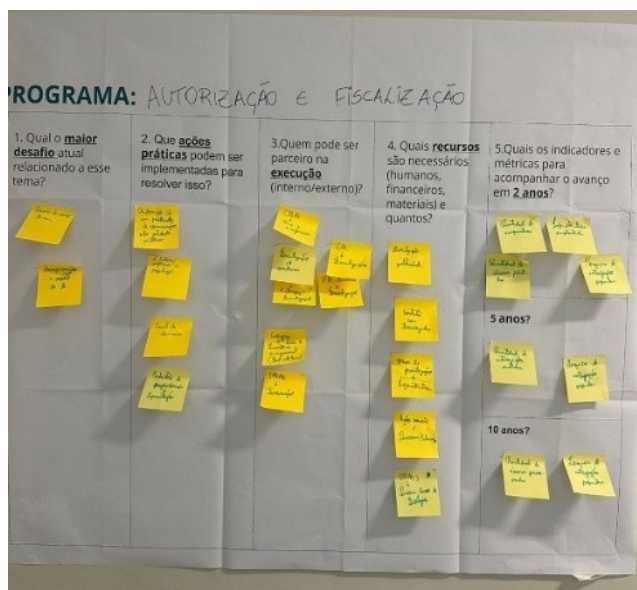
Figura 72 - Estrutura para discussão dos eixos temáticos.

1. Qual o maior desafio atual relacionado a esse tema?	2. Que ações práticas podem ser implementadas para resolver isso?	3. Quem pode ser parceiro na execução (interno/externo)?	4. Quais recursos são necessários (humanos, financeiros, materiais) e quantos?	5. Quais os indicadores e métricas para acompanhar o avanço em 2 anos ?
				5 anos?
				10 anos?

Fonte: Arboran, 2026

Durante as discussões, o grupo foi preenchendo a tabela com as ideias levantadas colando *post-its* na célula equivalente a cada um dos itens e, por fim, apresentaram uma síntese de suas ideias para todos os presentes, que puderam questionar a respeito das informações apresentadas e fazer apontamentos pertinentes à discussão (Figura 73).

Figura 73 - (A-B) Exemplo dos resultantes da discussão de cada grupo.



Fonte: Arboran, 2026.

12. EIXOS ESTRATÉGICOS PARA O FOMENTO E FORTALECIMENTO DA ARBORIZAÇÃO URBANA

Os eixos estratégicos foram construídos com o objetivo de transformar o diagnóstico da arborização urbana em programas **práticos, mensuráveis e executáveis** pela gestão pública municipal. A proposta busca organizar as ações necessárias para ampliar, qualificar, proteger e monitorar a arborização urbana, integrando o planejamento técnico às demandas reais da cidade.

A definição dos objetivos, eixos e programas foi realizada de forma participativa, com base nas contribuições obtidas durante o **Workshop Participativo do PMAU**. Esse processo envolveu representantes do poder público, instituições técnicas, sociedade civil e demais atores relacionados à arborização urbana, permitindo incorporar percepções, prioridades, desafios e necessidades identificadas no território. Dessa forma, os programas propostos tornam-se mais representativos da realidade local e aumentam as possibilidades de implementação, pois aproximam o planejamento técnico das demandas da população e da capacidade operacional do município.

A estrutura dos eixos estratégicos também foi embasada em agendas públicas nacionais relacionadas à arborização urbana, adaptação climática, saúde pública, segurança urbana, planejamento territorial e resiliência municipal. Entre essas referências, destaca-se o Plano Nacional de Arborização Urbana, PlaNAU, que reconhece a arborização urbana como parte da infraestrutura essencial das cidades e orienta ações para ampliar e qualificar a cobertura arbórea urbana, promovendo benefícios ambientais, sociais, econômicos e climáticos.

No campo da segurança e gestão de riscos, a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, instituída pela Lei nº 12.608/2012, reforça a importância da prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação diante de riscos e desastres. Para a arborização urbana, essa diretriz se conecta à necessidade de monitorar árvores com risco de queda, organizar protocolos de atendimento, reduzir ocorrências emergenciais e integrar a gestão ambiental às ações da Defesa Civil.

Para que os eixos estratégicos sejam executáveis, foi adotada uma metodologia de gestão de projetos na organização dos programas. Essa metodologia permite que cada programa tenha **objetivo estratégico, meta tangível, indicadores de acompanhamento, prazos de execução, atores envolvidos**, alinhamento com políticas públicas e possibilidade de revisão periódica. Dessa forma, o PMAU deixa de ser apenas um documento orientativo e passa a funcionar como uma ferramenta de gestão, acompanhamento e tomada de decisão.

A lógica de gestão de projetos também permite acompanhar os programas em horizontes de curto, médio e longo prazo, com **indicadores previstos para 2, 5 e 10 anos**. Esse formato favorece o monitoramento contínuo, a correção de rotas, a priorização de recursos e a prestação de contas à sociedade, permitindo que

Corumbá/MS avalie a evolução da arborização urbana de forma objetiva e transparente (Figura 74).

Figura 74 - Representação, onde estamos e onde queremos chegar com o PMAU de Corumbá/MS



Fonte: Elaborado pela Arboran para o PMAU de Corumbá/MS.

A organização dos eixos estratégicos permite que o PMAU de Corumbá/MS seja implementado de forma gradual, integrada e monitorável. Cada programa deve ser acompanhado por metas tangíveis, indicadores e prazos, possibilitando que a gestão municipal avalie periodicamente os avanços, identifique gargalos, ajuste prioridades e mantenha o plano em constante atualização. Essa abordagem contribui para que a arborização urbana seja tratada como política pública permanente, conectada à infraestrutura verde, à adaptação climática, à saúde pública, à segurança da população e ao planejamento urbano.

12.1 Eixo estratégico - Educação Ambiental

Quadro 15 - Eixo Estratégico - Educação ambiental

Eixo Estratégico	Programa	Objetivo estratégico	Atores estratégicos	Meta tangível	Unidade	Meta 2 anos	Meta 5 anos	Meta 10 anos	Alinhamento com PlaNAU / AdaptaCidades
Educação Ambiental	Arborização nas Escolas	Inserir arborização urbana, clima e cuidado com árvores no currículo de educação ambiental.	Secretaria de Educação; Meio Ambiente; escolas municipais	Atender 100% das escolas municipais prioritárias	% escolas	30	60	100	PlaNAU: participação social e educação; AdaptaCidades: cultura climática e resiliência.
	Corumbá Cidade Sombreada	Sensibilizar a população sobre sombra, conforto térmico e saúde urbana.	Saúde; Meio Ambiente; Educação	Realizar 20 campanhas sobre sombra, calor e saúde	campanhas	4	10	20	PlaNAU: árvores próximas às pessoas; AdaptaCidades: redução de calor urbano.
	Corumbá contra Plantas Tóxicas em Áreas Sensíveis	Orientar sobre espécies tóxicas próximas a escolas, praças, UBS e áreas infantis.	Saúde; Educação; Meio Ambiente	Realizar 15 ações orientativas em áreas sensíveis	ações	3	8	15	Saúde pública: prevenção; PMAU: manejo seguro de espécies.
	Canal Cidadão da Arborização	Divulgar canal de comunicação para solicitações, denúncias, riscos e danos.	Ouvidoria; Meio Ambiente; Defesa Civil	Implantar e divulgar 1 canal integrado de comunicação	canal	1	1	1	PNPDEC: comunicação de risco; PMAU: gestão participativa.

Fonte: Arboran, 2026

12.2 Eixo estratégico - Capacitação Técnica e Operacional

Quadro 16 - Eixo estratégico - Capacitação técnica e operacional.

Eixo Estratégico	Programa	Objetivo estratégico	Atores estratégicos	Meta tangível	Unidade	Meta 2 anos	Meta 5 anos	Meta 10 anos	Alinhamento com PlaNAU / AdaptaCidades / Segurança
Capacitação Técnica e Operacional	Capacitação em Poda Técnica	Treinar equipes próprias e terceirizadas conforme ABNT NBR 16246-1.	Equipe terceirizada; Meio Ambiente; Obras	Capacitar 50 profissionais em poda técnica	peessoas	10	25	50	PlaNAU: qualificação do manejo; segurança: redução de danos.
	Capacitação em Avaliação de Risco Nível 1 e 2	Preparar técnicos para triagem e avaliação visual de árvores urbanas.	Meio Ambiente; Defesa Civil; Bombeiros	Capacitar 40 profissionais em avaliação de risco	peessoas	10	25	40	PNPDEC: prevenção; PlaNAU: gestão qualificada.
	Capacitação para Equipes de Saúde	Orientar agentes de saúde sobre calor urbano, sombra, plantas tóxicas e áreas vulneráveis.	Saúde; UBS; Vigilância em Saúde	Capacitar 60 agentes de saúde	peessoas	15	35	60	AdaptaCidades: saúde climática e resiliência urbana.
	Treinamento em Plantio Urbano Correto	Padronizar berço, tutoramento, irrigação, escolha da espécie e proteção da muda.	Equipes de campo; viveiro; terceirizadas	Capacitar 80 profissionais em plantio urbano	peessoas	20	50	80	PlaNAU: aumento da sobrevivência e qualidade dos plantios.
	Capacitação em Manejo de Espécies Exóticas Invasoras	Treinar equipes para identificar, controlar e substituir espécies invasoras.	Meio Ambiente; universidades; equipes de manejo	Capacitar 40 profissionais	peessoas	10	25	40	PlaNAU: biodiversidade urbana e controle de invasoras.

Fonte: Arboran, 2026.

12.3 Eixo estratégico - Produção Vegetal

Quadro 17 - Eixo estratégico - Produção Vegetal

Eixo Estratégico	Programa	Objetivo estratégico	Atores estratégicos	Meta tangível	Unidade	Met a 2 anos	Met a 5 anos	Met a 10 anos	Alinhamento com PlaNAU / AdaptaCidades / Segurança
Produção Vegetal	Viveiro Municipal de Arborização Urbana	Estruturar produção ou fornecimento contínuo de mudas adequadas.	Meio Ambiente; Viveiro; parceiros	Produzir ou adquirir 5.000 mudas adequadas	mudas	500	2.500	5.000	PlaNAU: expansão da cobertura vegetal urbana.
	Banco de Matrizes Urbanas	Cadastrar árvores matrizes para coleta de sementes.	Meio Ambiente; universidades; viveiro	Cadastrar 50 árvores matrizes	matrizes	10	30	50	PlaNAU: conservação genética e produção vegetal local.

Fonte: Arboran, 2026.

12.4 Eixo estratégico - Licenças e Processos de Fiscalização

Quadro 18 - Eixo estratégico - Licenças e processos de fiscalização.

Licenças e Processos de Fiscalização	Fluxo Municipal de Autorização de Corte e Poda	Padronizar pedidos, análise técnica, autorização e registro.	Meio Ambiente; Fiscalização; Procuradoria	Padronizar 100% das solicitações de corte e poda	% processos	50	80	100	PlaNAU: governança e controle da arborização.
	Compensação Ambiental Urbana Monitorada	Garantir que supressões autorizadas gerem reposição efetiva e acompanhada.	Licenciamento; fiscalização; empreendedores	Monitorar 100% das compensações ambientais urbanas	% compensações	50	80	100	PlaNAU: recomposição da cobertura vegetal urbana.
	Fiscalização de Espécies Exóticas Invasoras	Mapear e controlar espécies invasoras em	Meio Ambiente; Fiscalização; viveiro	Fiscalizar 100% das ocorrências registradas de	% ocorrências	40	70	100	PlaNAU: biodiversidade e controle de espécies inadequadas.

		áreas públicas e novos projetos.		invasoras					
--	--	-------------------------------------	--	-----------	--	--	--	--	--

Fonte: Arboran, 2026.

12.5 Eixo estratégico - Manejo Arbóreo

Quadro 19 - Eixo estratégico - Manejo arbóreo.

Eixo Estratégico	Programa	Objetivo estratégico	Atores estratégicos	Meta tangível	Unidade	Meta 2 anos	Meta 5 anos	Meta 10 anos	Alinhamento com PlaNAU / AdaptaCidades / Segurança
Manejo Arbóreo	Gestão de Risco de Árvores Urbanas	Avaliar e manejar árvores com risco alto, prioritário ou emergencial.	Meio Ambiente; Defesa Civil; Bombeiros	Avaliar e encaminhar 100% das árvores de risco alto/prioritário	% árvores críticas	100	100	100	PNPDEC e PlaNAU: prevenção, segurança e gestão qualificada.
	Substituição de Espécies Exóticas Invasoras	Substituir gradualmente espécies invasoras encontradas em áreas públicas.	Meio Ambiente; fiscalização; viveiro	Substituir 100% das invasoras priorizadas pelo PMAU	% substituições	20	60	100	PlaNAU: biodiversidade urbana e controle de invasoras.
	Substituição de Plantas Tóxicas em Áreas Sensíveis	Remover ou substituir espécies tóxicas em escolas, praças, creches e UBS quando houver risco.	Saúde; Educação; Meio Ambiente	Substituir 100% das plantas tóxicas priorizadas em áreas sensíveis	% substituições	30	70	100	Saúde pública e segurança em áreas de maior vulnerabilidade.
	Corumbá Mais Arborizada	Plantar novas árvores em áreas urbanas com déficit de arborização.	Meio Ambiente; Obras; comunidade	Plantar 2.000 novas árvores urbanas	árvores	500	1.000	2.000	PlaNAU: ampliação da cobertura vegetal urbana.
	Ruas Sombreadas	Priorizar plantio em rotas de pedestres, escolas, UBS e pontos de	Saúde; Mobilidade; Meio Ambiente	Arborizar 30 trechos prioritários	trechos	8	15	30	AdaptaCidades: conforto térmico e caminhabilidade.

		ônibus.							
	Reavaliação Periódica de Árvores Críticas	Monitorar árvores com risco médio, alto ou histórico de defeitos.	Meio Ambiente; Defesa Civil; GAAU Plan	Reavaliar 100% das árvores críticas em rotina periódica	% árvores críticas	50	80	100	PNPDEC: monitoramento e prevenção contínua.
	Plano de Renovação da Arborização Senescente	Substituir gradualmente árvores inviáveis, mortas ou em declínio irreversível.	Meio Ambiente; viveiro; Defesa Civil	Renovar 100% das árvores senescentes prioritizadas	% árvores	20	60	100	PlaNAU: manutenção da cobertura com segurança e planejamento.

Fonte: Arboran, 2026.

13. REFERÊNCIAS

ABEMA. **Estado da arte das espécies exóticas invasoras nos estados brasileiros**. Brasília, DF: Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente, 2024.

ALHO, Cleber J. R.; LACHER JUNIOR, Thomas E.; CAMPOS, Zilca M. S.; GONÇALVES, Heloisa C. Environmental degradation in the Pantanal ecosystem. **BioScience**, Washington, DC, v. 38, n. 3, p. 164-171, 1988.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, Oxford, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016. DOI: 10.1111/boj.12385.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16246-1: Florestas urbanas: manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas. Parte 1: Poda**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16246-3: Florestas urbanas: manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas. Parte 3: Avaliação de risco de árvores**. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

BOBROWSKI, Rogério. *Estrutura e dinâmica da arborização de ruas de Curitiba, Paraná, no período 1984-2010*. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

BRASIL. **Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002**. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Brasília, DF: Presidência da República, 2002.

BRASIL. **Decreto nº 85.005, de 6 de agosto de 1980**. Regulamenta a Lei nº 6.684, de 3 de setembro de 1979, que dispõe sobre as profissões de Biólogo e Biomédico. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 1980.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Portaria ICMBio n.º 510, de 2025**. Oficializa a lista de espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação federais. Brasília, DF: ICMBio, 2025.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Manejo de espécies exóticas invasoras**. Brasília, DF: ICMBio, 2025.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson; Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Espécies ameaçadas: categorias e critérios de avaliação do risco de extinção da flora brasileira**. Brasília, DF: ICMBio, [s.d.].

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Portaria ICMBio n.º 510, de 2025**. Oficializa a lista de espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação federais. Brasília, DF: ICMBio, 2025.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Manejo de espécies exóticas invasoras**. Brasília, DF: ICMBio, 2025.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson; Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.

BRASIL. **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2006.

BRASIL. **Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966**. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 1966.

BRASIL. **Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**. Institui a Anotação de Responsabilidade Técnica na prestação de serviços de engenharia, arquitetura e agronomia. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 1977.

BRASIL. **Lei nº 6.684, de 3 de setembro de 1979**. Regulamenta as profissões de Biólogo e de Biomédico, cria o Conselho Federal e os Conselhos Regionais de Biologia e Biomedicina, e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 1979.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014**. Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Brasília, DF: MMA, 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022**. Altera os anexos da Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização das Listas Nacionais Oficiais de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília, DF: MMA, 2022.

BRASIL. **Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002**. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Brasília, DF: Presidência da República, 2002.

BRASIL. **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2006.

CONSELHO FEDERAL DE BIOLOGIA. **Resolução nº 699, de 20 de abril de 2024.** Dispõe sobre a Anotação de Responsabilidade Técnica, ART, e o Acervo Técnico Profissional. Brasília, DF: CFBio, 2024.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. **Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973.** Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Brasília, DF: CONFEA, 1973.

CORUMBÁ. **Lei Complementar n. 98, de 9 de outubro de 2006.** Institui o Plano Diretor do Município de Corumbá. Corumbá: Prefeitura Municipal, 2006.

CORUMBÁ. **Lei Municipal n. 2.695, de 20 de setembro de 2019.** Institui o Código de Arborização Urbana do Município de Corumbá-MS. Corumbá: Prefeitura Municipal, 2019.

CORUMBÁ. Prefeitura Municipal. Dados geográficos. Corumbá: Prefeitura Municipal de Corumbá, [s.d.]. Disponível em: <https://corumba.ms.gov.br/paginas/ver/dados-geogr%C3%A1ficos>. Acesso em: 2 abr. 2026.

CORUMBÁ. Prefeitura Municipal. Plano Municipal de Saúde 2022-2025. Corumbá: Prefeitura Municipal de Corumbá, 2021. Disponível em: <https://corumba.ms.gov.br/public/uploads/acervo/saude/Plano%20Municipal%20de%20Sa%C3%BAde/2022-2025/PMS-Corumba-2022-2025-1.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2026.

DUARTE, D. H. S.; SERRA, G. G. Padrões de ocupação do solo e microclima urbano. São Paulo: USP, 2003.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. Brasília: EMBRAPA, 2018.

EMBRAPA. Impactos das mudanças climáticas no Brasil. Brasília: EMBRAPA, 2020.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Flora e Funga do Brasil 2024.** Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 8 maio 2026.

GREY, Gene W.; DENEKE, Frederick J. *Urban forestry*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1986.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010: Resultados gerais da amostra. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 2 abr. 2026.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados: Corumbá (MS).** Rio de Janeiro: IBGE, 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Normais climatológicas do Brasil. Brasília: INMET, 2024.

INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE. **Tree Risk Assessment Manual**. 2. ed. Champaign: International Society of Arboriculture, 2017.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **IUCN Red List categories and criteria: version 3.1**. 2. ed. Gland: IUCN, 2012.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Gland: IUCN, 2024. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 8 maio 2026.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Gland: IUCN, 2024. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 8 maio 2026.

ISHII, I. H. Guia para a arborização viária de Corumbá, MS. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2018.

JUNK, Wolfgang J.; CUNHA, Cátia Nunes da. Pantanal: a large South American wetland at a crossroads. **Ecological Engineering**, Amsterdam, v. 24, n. 4, p. 391-401, 2005.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. Vegetação urbana. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

MATO GROSSO DO SUL. Governo do Estado. Perfil socioeconômico de Corumbá. Campo Grande: EPE/MS, [s.d.]. Disponível em: <https://www.epe.segov.ms.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/21.-Corumb%C3%A1.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2026.

MATO GROSSO DO SUL. **Lei nº 214, de 15 de dezembro de 1981**. Dispõe sobre a proibição de corte de madeira de espécies em extinção e dá outras providências. Campo Grande: Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, 1981.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação. Perfil estatístico de Corumbá - 2022. Campo Grande: SEMADESC, 2022. Disponível em: <https://www.semadesc.ms.gov.br/wp-content/uploads/2022/12/Corumba-2022.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2026.

MATO GROSSO DO SUL. **Lei nº 214, de 15 de dezembro de 1981**. Dispõe sobre a proibição de corte de madeira de espécies em extinção e dá outras providências. Campo Grande: Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, 1981.

MENDONÇA, F.; DUBREUIL, V. Clima urbano. Curitiba: UFPR, 2005.

MILANO, Miguel Serediuk; DALCIN, Eduardo. *Arborização de vias públicas*. Rio de Janeiro: Light, 2000.

MILANO, Miguel Serediuk; DALCIN, Eduardo. *Arborização de vias públicas*. Rio de Janeiro: Light, 2000.

PEREIRA, J. G. O patrimônio ambiental urbano de Corumbá-MS. 2007. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

POTT, Arnildo; POTT, Vali Joana. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília, DF: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia; Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2000.

POTT, Arnildo; POTT, Vali Joana. **Plantas do Pantanal**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1994.

PYŠEK, Petr; RICHARDSON, David M. Invasive species, environmental change and management, and health. **Annual Review of Environment and Resources**, Palo Alto, v. 35, p. 25-55, 2010. DOI: 10.1146/annurev-environ-033009-095548.

RAMOS, Élvys Madureira. Rugosidades e redefinições da morfoestrutura urbana de Corumbá-MS e seus impactos no bioma do Pantanal. Revista da ANPEGE, [S. l.], v. 19, n. 38, 2023.

RICHARDSON, David M. et al. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and Distributions**, Oxford, v. 6, n. 2, p. 93-107, 2000. DOI: 10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x.

RICHARDSON, David M. et al. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and Distributions**, Oxford, v. 6, n. 2, p. 93-107, 2000. DOI: 10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x.

RODRIGUES, R. R.; et al. Arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá, MS. Corumbá: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Pantanal, 2002.

SANTAMOUR JUNIOR, Frank S. *Trees for urban planting: diversity, uniformity, and common sense*. Washington, DC: U.S. National Arboretum, Agricultural Research Service, 1990.

SGB - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Diagnóstico da população em áreas de risco geológico: Corumbá/MS**. Brasília: CPRM, 2021.

SILVA, J. R.; LIRA, M. L. Diagnóstico da arborização urbana da área central de Corumbá, MS. Dourados: Universidade Federal da Grande Dourados, 2015.

SILVA, J. S. V. et al. Dinâmica ambiental do Pantanal e suas implicações. Campo Grande: UFMS, 2018.

SILVA, J. S. V. et al. Vegetação e dinâmica ecológica do Pantanal. Campo Grande: UFMS, 2018.

SILVA, João dos Santos Vila da; ABDON, Myrian de Moura. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, número especial, p. 1703-1711.

VILÀ, Montserrat et al. Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. **Ecology Letters**, Oxford, v. 14, n. 7, p. 702-708, 2011. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2011.01628.x.

XAVIER, Lauzie Michelle Mohamed; SILVA, Beatriz Lima de Paula. Análise histórica do crescimento urbano da cidade de Corumbá/BR na fronteira Brasil/Bolívia. Revista GeoPantanal, Corumbá, n. especial, p. 265-276, 2017.