

2010

Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande, MS



Prefeitura de Campo Grande

Mensagem do Prefeito

Nelson Trad Filho
Prefeito de Campo Grande
Mato Grosso do Sul



É com grande satisfação que apresento à sociedade campo-grandense o Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande.

As árvores são objeto de minha admiração desde a infância. O fato de uma árvore, o cedro do líbano, adornar a bandeira do país de meus antepassados talvez seja responsável por essa adoração precoce. A propósito, o cedro foi escolhido como emblema da bandeira libanesa por simbolizar força e imortalidade. Também reputo à beleza e esplendor dos ipês da Rua Dom Aquino, perto da casa da minha vó, o cedo despertar dessa admiração pelas árvores.

Mais recentemente comecei a observar a importância das árvores para as araras e papagaios, que parecem ter aumentado em nossa cidade, não sei se pelo desmatamento que ocorre nas áreas rurais ou no Pantanal. São belíssimas revoadas no final da tarde que impressionam nossos visitantes e atraem nosso olhar. Lembro também que alguém, para ressaltar a influência da arborização no clima, ter me dito que Campo Grande não é mais quente por causa das nossas sibipirunas e outras árvores de grande porte.

Foi a partir dessas lembranças e impressões que logo que assumi a Prefeitura de Campo Grande procurei dar atenção especial à arborização. Revitalizamos as figueiras centenárias das avenidas Afonso Pena e Mato Grosso, instituímos a semana da árvore, fizemos o transplante da tamareira que está em frente ao camelódromo, e tombamos como patrimônio o tamboril da Rua da Paz, além de investirmos na melhoria dos serviços de poda e remoção de espécimes condenados. Plantamos mais de 250.000 mudas nos últimos 5 anos e incentivamos que os munícipes também fizessem sua parte com o plantio em frente as suas casas e em praças públicas, apoiando e incentivando a participação de crianças e adolescentes nessas atividades.

No entanto carecíamos ainda de um instrumento que pudesse nortear de forma mais técnica nosso trabalho com a arborização. Já tínhamos percebido que os planos diretores são excelentes instrumentos de diagnóstico e planejamento estruturado das ações em vários setores da administração pública, tanto é que elaboramos os planos diretores de drenagem urbana, de abastecimento de água e de esgotamento sanitário da cidade.

Com essa visão procuramos o apoio da concessionária de energia elétrica, parte interessada na arborização da cidade, para que pudéssemos elaborar o PDAU, ou seja, o Plano Diretor de Arborização Urbana.

O PDAU representa para nossa administração e para aquelas que nos seguirão um farol que iluminará as ações nessa área. É com orgulho saudável que afirmo: Campo Grande agora conta com um moderno instrumento de planejamento e manutenção de sua exuberante arborização, o que a coloca entre as pouquíssimas cidades do Brasil que dão passos firmes, com ações concretas, em direção à sustentabilidade ambiental e a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

O plano está pronto. Vamos por mãos a obra e implementá-lo.

Apresentação do Secretário

Campo Grande tem mais de 150 mil árvores em suas vias urbanas conforme revelou o inventário quantitativo realizado com base na aerofotogrametria do município, realizada recentemente, em 2009. É uma cidade arborizada como reconhece todo visitante que percorre suas ruas pela primeira vez.

O desempenho ambiental da cidade de Campo Grande e a qualidade de vida de seus habitantes se devem, em muitos aspectos, a sua exuberante arborização. Campo Grande não é mais quente e nem mais barulhenta do que outras cidades de seu porte, nem tem seu ar mais poluído, muito em função de sua arborização. É obvio também que a revoadada de araras e periquitos nas tardes de sol laranja só é possível pelo atrativo para pouso e reprodução que suas árvores exercem. O tereré à sombra das Sibipirunas que compõem a arborização da cidade é certo que contribui para o bem-estar físico e sobretudo mental de seus habitantes.

Apesar de todas essas vantagens Campo Grande ainda não contava com um planejamento estruturado e feito com base em metodologia confiável de sua arborização. Esta lacuna veio, ao longo dos últimos anos, ocasionar uma série de problemas como o plantio de espécies em locais inadequados, o manejo impróprio e os conflitos deles decorrentes, passando a arborização a ser percebida também como fonte de transtornos e desconfortos pela população, a despeito do esforço das administrações municipais em tentar minimizá-los.

Neste sentido, a elaboração do PDAU - Plano Diretor de Arborização Urbana de Campo Grande, com o levantamento da situação e a proposição de diretrizes para o planejamento, implantação, manejo, conservação e administração das árvores em suas vias públicas, resgata uma dívida importante da cidade com questão ambiental e coloca Campo Grande, mais uma vez, na vanguarda do planejamento e da gestão urbano-ambiental no país.

Com o PDAU, Campo Grande tem um rumo certo a seguir na conservação e expansão de sua arborização e no que depender da Prefeitura Municipal este caminho será perseguido, sempre contando com a participação imprescindível de seus munícipes. Afinal uma cidade arborizada é a gente que faz, hoje e sempre.

Campo Grande, 15 de abril de 2010.

Marcos Antônio Moura Cristaldo

Secretário Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano



**Prefeitura Municipal
de Campo Grande**

PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA PDAU

Prefeito Municipal
Nelson Trad Filho

Secretário Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano
Marcos Antônio Moura Cristaldo

Diretor do Departamento de Políticas e Sustentabilidade Ambiental
Rodrigo Barbosa da Fonseca

Chefe da Divisão de Fiscalização de Áreas Verdes e Posturas Ambientais
Orsival Simões Junior

SEMADUR
Secretaria Municipal de Meio Ambiente
e Desenvolvimento Urbano


HIDRO
AMBIENTAL

Equipe Técnica

Organização Contratada e Coordenador de Contrato

HidroAmbiental S/S Ltda.
Frederico Luiz de Freitas Jr.

Consultoria e Supervisão Técnica

Alessandra Ribas Buch - Bióloga
Camila Aoki – Bióloga
João da Silva Gomes - Engº Agrônomo
Miguel Serediuk Milano – Engº Florestal

Assessoria Técnica em Informática

Eliezer Inácio Ferreira

Equipe Executora das Atividades de Campo

Alessandra Ribas Buch	Gabriel Ghizzi Pedra
Alex Hamerski	Gudryan Jackson Barônio
Ana Carolina Vieira Pires	Inara Keiko Mori
Breno Leonel	Mara Cristina Teixeira
Bruno Ervolino Montanhez	Maxwell Casanova Azarias
Camila Aoki	Ricardo Rech
Daiene Louveiro Hokama Souza	Roberto Macedo Gamarra
Diego Allan Buch	

Ilustrações

Alessandra Ribas Buch
André Costa

Redação e Análise dos Dados

Alessandra Ribas Buch
Camila Aoki

PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA

PDAU

APRESENTAÇÃO

O PDAU tem por finalidade, diagnosticar a situação atual da arborização viária do município, dotando a Prefeitura Municipal de Campo Grande de diretrizes que possibilitem a gestão e o gerenciamento da arborização urbana. Neste sentido, foi realizado o levantamento de dados qualitativos das árvores localizadas na área urbana, que acompanham o sistema viário de Campo Grande, MS.

Este documento está estruturado em cinco capítulos.

No Primeiro Capítulo, intitulado Introdução, é contextualizado o conhecimento sobre arborização viária e sua problemática, e em um subitem, são apresentados dados relevantes do município de Campo Grande.

No Segundo Capítulo são apresentadas as metodologias utilizadas para o desenvolvimento das atividades de campo, com vistas a atender os objetivos propostos nos Termos de Referência.

O Diagnóstico da arborização de Campo Grande é apresentado no Terceiro Capítulo, com a discussão dos dados coletados.

No Quarto Capítulo são apresentadas as Diretrizes e Recomendações para a arborização de Campo Grande e no Quinto Capítulo são listadas as Referências Bibliográficas utilizadas no presente trabalho.

Acompanha este documento CD-room com uma via digital do PDAU, o banco de dados onde estão registrados todos os levantamentos de campo realizados para elaboração do PDAU e a resenha fotográfica dos indivíduos amostrados nas respectivas unidades amostrais.

PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA

PDAU

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	4
3. DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE CAMPO GRANDE	18
3.1 Quantidade e distribuição de árvores	18
3.2 Composição de Espécies Vegetais	21
3.3 Qualidade das árvores.....	26
3.4 Qualidade das raízes	30
3.5 Principais Problemas.....	32
3.6 Principais Conflitos com infra-estrutura.....	39
3.7 Características dos Plantios	46
3.7.1. Altura do primeiro galho ou bifurcação	46
3.7.2. Área livre.....	47
3.7.3. Porte das árvores	49
3.8 Localização das árvores.....	59
3.8.1. Localização dos tocos	61
3.8.2. Distância do meio-fio	62
3.8.3. Distância da edificação e recuo predial.....	63
3.8.4. Distância de cruzamentos.....	64
3.8.5. Distância entre árvores.....	64
3.9 Necessidades de manejo	65
4. DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES	69
4.1 Quanto ao Planejamento e Implementação dos Plantios	69
4.1.1. Adequação dos Equipamentos Urbanos	69
4.1.2. Características dos Plantios	71
4.1.3. Espécies recomendadas para plantio	82
4.1.4. Espécies não recomendadas ou com restrições de plantio .	86
4.2 Quanto ao Manejo e Manutenção.....	88

4.3 Quanto ao Monitoramento	90
4.4 Quanto a Novos Plantios e Recomendações	92
4.4.1. Programa de Plantios Anuais.....	92
4.4.2. Programa de Produção de Mudas e Reestruturação do Viveiro.....	94
4.4.3. O Índice de Áreas Verdes (IAV)	97
4.4.4. Recomendação dos Locais a serem Objeto de Projetos de Arborização	98
4.5 Quanto à Política e Gestão da Arborização.....	104
4.5.1. Treinamento e Capacitação de Recursos Humanos	104
4.5.2. Parcerias com Prestadores de Serviços	104
4.5.3. Programas de Conscientização Pública e Educação Ambiental	106
4.5.4. Reestruturação do Setor de Arborização	108
4.5.5. Legislação	109
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111

ANEXOS

Anexo I – Valores tabelados de t com 95% de confiança.

Anexo II – Lista dos trechos de logradouros amostrados no levantamento de campo na área urbana de Campo Grande, MS.

Anexo III – Lista de espécies vegetais registradas na arborização urbana de Campo Grande, MS.

Anexo IV – Lista de espécies vegetais registradas na área urbana de Campo Grande, com a percentagem de indivíduos em cada categoria de qualidade, e ordenadas pelo valor médio segundo a amplitude de 1 a 4 de qualidade.

Anexo V - Modelo de Convênio para Execução de Podas em Curitiba, PR.

Anexo VI – Lei N. 3.201, de 31 de outubro de 1995.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Regiões Urbanas referenciais do Município de Campo Grande, MS (Fonte: Plano Diretor de Campo Grande). 3

Figura 2. Mapa de parcelas de 200x500m amostradas no Município de Campo Grande, MS. 7

Figura 3. Aparelho tipo Smart phone utilizado para coleta de dados das árvores da região urbana de Campo Grande, MS. 14

Figura 4. Espécie não identificada em campo sendo cuidadosamente fotografada para posterior identificação. Fotos: Camila Aoki (nov/2009). ... 15

Figura 5. Medição da altura das árvores realizada através de fotos com escala, a trena mostra um metro de altura. Foto: Mara Cristina Teixeira (out/2009).	15
Figura 6. Utilização de trena para obtenção da medida de altura da primeira ramificação das árvores. Foto: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).	16
Figura 7. Utilização de trena para obtenção da medida de área livre das árvores. Foto: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).	16
Figura 8. Utilização de trena para obtenção de medidas de distância das árvores até a edificação e ao meio-fio. Fotos: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).	17
Figura 9. Foram utilizadas fitas métricas ou trenas para obtenção de medidas de CAP das árvores. Fotos: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).	17
Figura 10. Oiti e Ficus, as espécies mais comuns na arborização urbana de Campo Grande. Foto: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).	23
Figura 11. Frequência de árvores em cada categoria de qualidade, segundo amostragem realizada em Campo Grande, MS.	26
Figura 12. Condição das raízes das árvores de passeios públicos em Campo Grande, MS.	30
Figura 13. Espécie de Ficus e Sombreiro, respectivamente, causando danos à calçada e meio-fio. Fotos: Alessandra Ribas Buch (dez/2009).	31
Figura 14. Percentagem de árvores com algum tipo de problema, na área urbana de Campo Grande, MS.	32
Figura 15. Podas drásticas para evitar o conflito com a rede elétrica. Fotos: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).	33
Figura 16. Algumas injúrias causadas na arborização de Campo Grande, MS.	33
Figura 17. Indivíduo de grande porte apresentando inclinação. Foto: Alessandra Ribas Buch (dez/2009).	34
Figura 18. Indivíduo apresentando fungos na base do caule. Foto: Alessandra Ribas Buch (dez/2009).	34
Figura 19. Sibipiruna com cupins. Foto: Rafael Aoki (dez/2009).	35
Figura 20. Exemplo de árvores com parasitas (Cinamomo com erva-de-passarinho e Sibipiruna com mata-pau). Fotos: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).	35
Figura 21. Detalhe de árvores da espécie Sibipiruna com cupins. Fotos: Rafael Aoki (dez/2009).	37
Figura 22. Exemplo de afloramento radicular gerando conflito com o passeio em área urbana de Campo Grande, MS. Foto: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).	39
Figura 23. Tipos de conflitos, com a respectiva percentagem de árvores associadas ao problema na área urbana de Campo Grande, MS.	40
Figura 24. Árvores apresentando conflito com a fiação elétrica. Fotos: Mara Cristina Teixeira (nov/2009) e Alessandra Ribas Buch (dez/2009).	41
Figura 25. Copa da árvore em conflito com a iluminação pública. Foto: Maxwell Casanova Azarias (dez/2009).	41

Figura 26. Percentual de árvores com e sem conflitos registradas em cada amostra.	42
Figura 27. Percentual de espécies com e sem conflitos registradas.	44
Figura 28. Aroeira-salsa, espécie apresentando altos percentuais de conflitos com passeio por falta de manejo adequado. Fotos: Mara Cristina Teixeira (nov/2009) e Inara Keiko Mori (dez/2009).....	46
Figura 29. Percentagem de árvores em cada classe de altura do primeiro galho ou bifurcação, em Campo Grande, MS.	47
Figura 30. Distribuição percentual das árvores de Campo Grande, MS, em diferentes classes de área livre.	48
Figura 31. Indivíduos com área livre igual a zero.	48
Figura 32. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Manga amostrados no Município de Campo Grande.....	51
Figura 33. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Pata-de-vaca amostrados no Município de Campo Grande.....	52
Figura 34. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Quaresmeira amostrados no Município de Campo Grande.....	52
Figura 35. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Sibipiruna amostrados no Município de Campo Grande.....	53
Figura 36. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Sombreiro amostrados no Município de Campo Grande.....	53
Figura 37. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Ficus amostrados no Município de Campo Grande.	54
Figura 38. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Aroeira-Salsa amostrados no Município de Campo Grande.....	54
Figura 39. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Ipê-amarelo amostrados no Município de Campo Grande.....	55
Figura 40. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Ipê-roxo amostrados no Município de Campo Grande. .	55
Figura 41. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Jasmim-manga amostrados no Município de Campo Grande.....	56
Figura 42. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Murta-de-cheiro amostrados no Município de Campo Grande.....	56
Figura 43. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Oiti amostrados no Município de Campo Grande.....	57
Figura 44. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Resedá amostrados no Município de Campo Grande....	57

Figura 45. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Magnólia-amarela amostrados no Município de Campo Grande.....	58
Figura 46. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Monguba amostrados no Município de Campo Grande.	58
Figura 47. Localização das árvores amostradas em área urbana de Campo Grande, MS.	59
Figura 48. Percentagem de árvores localizadas em passeio com e sem revestimento na área urbana de Campo Grande, MS.	60
Figura 49. Percentagem de árvores localizadas em frente a terrenos com edificação, em áreas públicas, em construção e em terrenos baldios, na área urbana de Campo Grande, MS.	60
Figura 50. Percentagem de tocos localizados em passeio com e sem revestimento na área urbana de Campo Grande, MS.	61
Figura 51. Percentagem de tocos localizados em frente a terrenos com edificação, em áreas públicas, em construção e em terrenos baldios, na área urbana de Campo Grande, MS.	61
Figura 52. Percentual de árvores em cada classe de distância ao meio-fio em Campo Grande, MS.....	62
Figura 53. Árvore com distância zero em relação ao meio-fio. Foto: Alessandra Ribas Buch (dez/2009).....	63
Figura 54. Percentual de árvores em cada classe de distância à edificação em Campo Grande, MS.....	64
Figura 55. Percentual de indivíduos com necessidade de remoção em cada classe de altura.....	66
Figura 56. Percentual de indivíduos com necessidade de remoção em cada classe de Circunferência à Altura do Peito (CAP).....	66
Figura 57. Esquema das características adequadas para plantio. Ilustração: Alessandra Ribas Buch.	72
Figura 58. Exemplo de área livre com grelha para infiltração de água. Fonte: Guia Prático para Construção de Calçadas, CREA/BA.	73
Figura 59. Conflito com veículos estacionados na rua, onde os passageiros têm dificuldades para sair ou entrar no veículo. Fotos: Diego Allan Buch e Breno Franco Leonel (dez/2009).	75
Figura 60. Recomendação para passeios com largura inferior a 1,5m. Ilustração: André Costa.	77
Figura 61. Arborização de passeios com largura entre 2m e 2,40m com fiação. Ilustração: André Costa.	78
Figura 62. Arborização de passeios com largura entre 2,40m e 3,40m com fiação protegida, com recuo predial, utilizando espécies de médio porte. Ilustração: André Costa.	79
Figura 63. Arborização de passeios com largura superior a 3,40m com fiação protegida, com recuo predial, utilizando espécies de grande porte. Ilustração: André Costa.	80

Figura 64. Utilização de espécies de grande porte em canteiros centrais. Foto: Camila Aoki (out/2009).	82
Figura 65. Mudas do Viveiro Municipal para plantio na área urbana de Campo Grande, MS. Foto: Alessandra Ribas Buch (jan/2010).	95
Figura 66. Mapa dos setores em classe de prioridade para novos plantios no município de Campo Grande.	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Comparação das parcelas amostradas entre os diagnósticos realizados.	6
Quadro 2. Parcelas amostradas na área urbana de Campo Grande, com seu respectivo nº de unidade amostral, localização, nº de árvores por parcela (NA), nº de árvores em passeio arborizado (NAP), quilômetros (Km) de passeio arborizado e relação árvores por Km de passeio arborizado.	9
Quadro 3. Área, população, número de árvores e relações hab./árv. e árv./hab. em cada setor de Campo Grande, MS.	19
Quadro 4. Espécies com maior frequência nas vias públicas de Campo Grande, MS.	22
Quadro 5. Frequência das 20 espécies mais abundantes em cada unidade de amostra (200x500m), na seqüência em que foram amostradas, em Campo Grande, MS.	24
Quadro 6. Percentagem de árvores em cada classe de qualidade em diferentes estudos realizados com arborização urbana no Brasil.....	27
Quadro 7. As espécies de maior frequência registradas na área urbana de Campo Grande, com a percentagem de indivíduos em cada categoria de qualidade, e ordenadas pelo valor médio segundo a amplitude de 1 a 4 de qualidade.	28
Quadro 8. Percentagem de indivíduos em cada categoria de qualidade arbórea, por amostra realizada na área urbana de Campo Grande, ordenadas pelo valor médio segundo a amplitude de 1 a 4 de qualidade...	29
Quadro 9. Condições das raízes de cada uma das espécies mais abundantes na amostragem de passeios públicos em Campo Grande, MS.	31
Quadro 10. Percentagem de árvores apresentando problemas por unidade amostrada em Campo Grande, MS.	36
Quadro 11. Percentual de árvores com problemas em cada uma das espécies mais abundantes na amostragem realizada em Campo Grande, MS.	38
Quadro 12. Percentagem de árvores apresentando problemas por unidade amostrada em Campo Grande, MS.	43
Quadro 13. Percentual de indivíduos de cada espécie arbórea com conflitos em Campo Grande, MS.....	45
Quadro 14. Médias e desvio padrão da altura total, da altura da primeira ramificação e do CAP das espécies mais abundantes em Campo Grande, MS.	50

Quadro 15. Frequência de manejo necessário pelas árvores de Campo Grande, MS.	65
Quadro 16. Percentagem de árvores das espécies mais abundantes que necessitam de manejo em Campo Grande, MS.	68
Quadro 17. Distanciamento da arborização em relação aos elementos existentes nas vias públicas.	76
Quadro 18. Condições de calçada e indicação de plantio.	81
Quadro 19. Espécies recomendadas para plantio com base nos resultados.	84
Quadro 20. Espécies recomendadas com condições especiais de plantio, com base nos resultados e outros aspectos.	85
Quadro 21. Espécies recomendadas para plantio de experimentação.	86
Quadro 22. Descrição de algumas espécies com restrições de plantio em logradouros públicos, com base em princípios gerais e outros aspectos. ...	87
Quadro 23. Espécies não recomendadas para plantio em logradouros públicos, com base nos resultados.	88
Quadro 24. Extensão de passeio (km), número de árvores, relação árv./km de passeio, média de árv./km, diferença em relação a média e árv./km e o déficit de árvores para cada setor de Campo Grande.	99
Quadro 25. Setores que necessitam de novos plantios, com a extensão de passeio (km), número de árvores, relação árv./km de passeio, média de árv./km, diferença em relação a média e árv./km e o déficit de árvores...	102

SIGLAS E ABREVIATURAS

CAP	Circunferência à Altura do Peito (1,30m)
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENERSUL	Empresa Energética de Mato Grosso do Sul S.A.
IAV	Índice de Áreas Verdes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NE	Nota de Empenho
OI – BRASIL TELECOM	Empresa de Telecomunicações
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PDAU	Plano Diretor de Arborização Urbana
PLANURB	Instituto Municipal de Planejamento Urbano
PMCG	Prefeitura Municipal de Campo Grande
SBAU	Sociedade Brasileira de Arborização Urbana
SEMADUR	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano
TDR	Termos de Referência

1. INTRODUÇÃO

No Brasil mais de 80% dos habitantes vivem em áreas urbanas (IBGE 2008), que, apesar das facilidades e do comodismo oferecido, apresenta padrões indesejáveis de qualidade ambiental, ou seja, padrões aquém dos desejáveis para uma vida saudável. A utilização de árvores em vias públicas e privadas, bem como praças, parques, bosques, jardins são fatores que ajudam a mitigar esses padrões indesejáveis (Freitas & Sardinha 2009).

Entende-se por arborização urbana toda cobertura vegetal de porte arbóreo existente nas cidades. Essa vegetação ocupa, basicamente, três espaços distintos, as áreas livres de uso público e potencialmente coletivas, as áreas livres particulares e as áreas acompanhando o sistema viário.

Nas últimas décadas, muitos estudos vêm sendo realizados sobre a arborização urbana, enfocando os mais variados problemas, tais como espécies inadequadas, manejo impróprio e a falta de conhecimento das pessoas em relação aos benefícios que as árvores podem proporcionar (Silva 2005).

Dentre os principais problemas encontrados nas grandes cidades, destaca-se o crescimento desordenado, acompanhado de processo de industrialização e urbanização, revelando conseqüências nocivas ao meio ambiente (Nascimento 2003). Em decorrência desse crescimento desordenado das cidades e da falta de planejamento, a arborização urbana fica prejudicada, apresentando sérios transtornos para a comunidade, tais como problemas na rede elétrica e de telefonia, calçamento, muros, encanamentos subterrâneos, entre outros. Sendo que esses problemas aumentam cada vez mais, à medida que os moradores, por vezes impacientes com a morosidade do poder público ou por desconhecimento, fazem podas e remoções de árvores, sem autorização e também com a contratação de terceiros sem nenhuma formação técnica para realização dessas atividades.

Isso acontece porque as árvores plantadas nas calçadas são submetidas à condições diferentes daquelas encontradas em áreas verdes, pois seu crescimento, no meio urbano, é muito limitado devido à compactação do solo, podas drásticas, degradação, estresse hídrico, iluminação e poluição por carros e indústrias (Medeiros 2003, Meneghetti 2003).

Contudo, a vegetação, através de suas funções ecológicas, econômicas e sociais, pode desempenhar importante papel na melhoria das condições de vida das populações urbanas: elementos climáticos, como a intensidade da radiação solar, a temperatura, a umidade relativa do ar, a precipitação e a circulação do ar, entre outros (Milano 1988), são afetados pela presença da vegetação; as árvores têm considerável potencial na remoção de partículas e absorção de gases poluentes da atmosfera (Lombardo 1990); realizam amortecimento dos ruídos de fundo sonoro contínuo e descontínuo de caráter estridente, ocorrente nas grandes cidades (Lombardo 1990); a arborização urbana auxilia na manutenção de diversas espécies de animais vertebrados e invertebrados que ocorrem em áreas urbanas, provendo recursos alimentares, sítios de pouso, locais para reprodução entre outros recursos e condições; e ainda contribuem direta e indiretamente para a saúde física e mental do homem, além dos aspectos econômicos, agregando valor às propriedades (Coltro & Miranda 2007).

Como se pode observar são várias as vantagens da arborização, porém poucas cidades brasileiras possuem um planejamento nesse sentido, o que pode ocasionar problemas como o plantio de espécies em locais inadequados, que podem ao invés de trazer benefícios à população, gerar transtornos e desconfortos. Nas áreas urbanas, construções e demolições de edificações e plantio e corte de árvores são constantes, dificultando ainda mais um plano estratégico de gestão pública que vise manter e ampliar a qualidade da arborização urbana dessas cidades (Silva Filho & Bortoleto 2005).

Neste sentido, o levantamento da situação da arborização urbana do Município de Campo Grande visa gerar subsídios para direcionar o planejamento, enfocando seu manejo, sendo a contribuição da sociedade essencial para a melhoria da qualidade dos trabalhos e também da situação geral da arborização urbana. Os resultados deste levantamento compõem o Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU), que é o conjunto de métodos e medidas adotadas para preservação, manejo e expansão das áreas arborizadas nas cidades, de acordo com as demandas técnicas e as manifestações de interesse das comunidades locais. A partir do inventário das árvores existentes nas calçadas da cidade foram traçadas diretrizes de planejamento, implantação, conservação e administração das árvores públicas.

Aspectos Gerais do Município de Campo Grande

O Município de Campo Grande, capital do estado de Mato Grosso do Sul, possui cerca de 8.096 km², está localizado geograficamente na porção central de Mato Grosso do Sul, ocupando 2,26% da área total do Estado. A cidade conta com amplos espaços urbanos verdes e se destaca no País por suas amplas e bem cuidadas avenidas. O clima da região é quente a maior parte do ano e as árvores são importantes na formação de sombra e diminuição da temperatura.

Campo Grande localiza-se nas imediações do divisor de águas das Bacias do Paraná e Paraguai, estando definida pelas coordenadas geográficas 20°26'34" latitude Sul e 54°38'47" longitude Oeste, e sua altitude varia entre as costas 500 e 675 metros. Tem como municípios limítrofes: Jaraguari, Rochedo, Nova Alvorada do Sul, Ribas do Rio Pardo, Sidrolândia e Terenos.

Segundo o Censo do IBGE de 2000, Campo Grande apresentou 663.621 habitantes dos quais 98,8% domiciliados na zona urbana. Durante as últimas décadas o município experimentou um importante crescimento populacional, tendo em vista que a população foi multiplicada por quase cinco vezes entre os censos de 1970 e 2000. Atualmente, segundo o IBGE, Campo Grande tem cerca de 724 mil habitantes, mantendo o percentual de urbanização alto – mais de 98%. A participação da população do município em relação à do Estado de Mato Grosso do Sul ainda é elevada, sendo que em 2000 chegou a 31,94%. Ou seja, para cada 100 habitantes do estado, cerca de 30 residem em Campo Grande. No contexto nacional, Campo Grande é o 23º (vigésimo terceiro) município em volume populacional.

O clima de Campo Grande, segundo a classificação de Köppen, situa-se na faixa de transição entre o sub-tipo Cfa - mesotérmico úmido sem estiagem (em que a temperatura do mês mais quente é superior a 25°C, tendo o mês mais seco mais de 30 mm de precipitação) e o sub-tipo Aw - tropical úmido (com estação chuvosa no verão e seca no inverno). Cerca de 75% das chuvas ocorrem entre os meses de outubro e abril, quando a temperatura média oscila em torno de 24°C. Os meses de menor precipitação são: junho, julho e agosto e a temperatura média é de 20°C. Os déficits hídricos ocorrem com maior intensidade nesses meses, onde a média das temperaturas mínimas é abaixo de 15°C. O mês mais seco é o mês de agosto (Fonte: EMBRAPA).

A Lei Complementar n. 05 de 22 de novembro de 1995, que instituiu o Plano Diretor de Campo Grande, dividiu o território urbano do Município em Regiões Urbanas referenciais para a descentralização das ações de planejamento, assim denominadas: Centro, Segredo, Prosa, Bandeira, Imbirussu, Anhanduizinho e Lagoa, conforme identificadas no mapa a seguir (Figura 1).



2. MATERIAL E MÉTODOS

Por ser uma cidade de grande extensão territorial e os dados se perderem com facilidade dentro de um curto período de tempo, optou-se por não realizar um censo total, mas sim fazer uma amostragem estatisticamente controlada que bem retrate a arborização local. Segundo Milano & Dalcin (2000) inventários totais só se justificam para avaliações quantitativas com objetivos de cadastramento da arborização ou, eventualmente, para avaliações qualitativas em cidades pequenas.

Com as amostras e cálculos estatísticos, pode-se ter estimativas gerais baseadas em avaliações feitas em partes da população, utilizando parcelas amostrais, metodologia utilizada no PDAU de Goiânia – GO (2008) e Vitória – ES (1992) e trabalhos de diagnóstico da arborização em Maringá – PR (1988) e Cascavel – PR (1994).

Área de Estudo

A área incluída na amostragem do PDAU engloba as Regiões Urbanas Centro, Segredo, Prosa, Bandeira, Imbirussu, Anhanduizinho e Lagoa, perfazendo 100% da área urbana da capital do estado de MS.

Inventário quantitativo

O diagnóstico quantitativo da arborização atual das regiões urbanas estudadas foi feito por aerofotogrametria, inserindo-se nos mapas oficiais da cidade, as informações das árvores existentes nas vias públicas.

Amostragem quali-quantitativa

Em amostragens aleatórias da arborização urbana, para uma mesma área total de amostragem efetivada, tem se verificado ser mais eficiente e preciso estatisticamente a utilização de parcelas proporcionalmente menores repetidas mais vezes, ao invés de parcelas maiores repetidas menor número de vezes.

Isso foi constatado, entre outros, por Milano & Soares (1990), que testaram diferentes formas e tamanhos de unidades amostrais para avaliação de arborização de ruas, após realização de inventário total na cidade de Maringá (PR). Para esses autores, parcelas menores com maiores perímetros relativos, repetidas maior número de vezes, apresentaram menores valores de desvio padrão da média sendo, por conseguinte, mais eficientes. Entre amostras de diferentes formas e dimensões, variando de 100.000m² a 200.000m², unidades amostrais de 200 x 500m mostraram-se as mais eficientes. Conclusão semelhante foi estabelecida por Nunes (1992) baseando-se em trabalhos de literatura (Milano & Dalcin 2000).

Assim, foi tomada a decisão de utilizar unidades amostrais de 200 x 500m em Campo Grande. Então, a partir dos mapas oficiais obtidos junto à Prefeitura Municipal de Campo Grande, a cidade foi subdividida em unidades de 200 x 500m. Somente aquelas unidades com pelo menos 50% da extensão total de passeios arborizados foram consideradas como

amostras potenciais, definindo-se assim a população amostral em 594 unidades.

Para homogeneizar as diferentes densidades de rua por região da cidade, adotou-se como variável principal, utilizada no teste da intensidade amostral, o número de árvores por quilômetro de calçada arborizada, sendo a mesma obtida pela relação entre o número total de árvores e o total de quilômetros de calçada efetivamente arborizados na unidade amostral.

A fórmula utilizada para verificar a suficiência amostral, considerada a precisão de 95% de probabilidade com limite de erro de 10%, foi:

$$N_{\text{calculado}} = \frac{t^2 * s^2}{E^2 + \frac{t^2 * s^2}{N}}$$

Onde:

s^2 = Variância da variável de interesse, ou seja, número de árvores por quilômetro de passeio arborizado.

t = Valor tabular para $n-1$ graus de liberdade e nível p de probabilidade (Anexo I)

$E^2 = (LE\%.X)^2$, sendo LE = Limite de erro percentual e X = média da variável

N = Número total de unidades potenciais

$\frac{t^2 * s^2}{N}$ = fator de correção para a população finita

Tomando por referência a literatura consultada, notou-se uma variação entre 3,49% (Cascavel) e 9,68% (Vitória) de intensidade amostral (Quadro 1) em inventários de avaliação quali-quantitativa da arborização de ruas, o que indica variações de quase 3 vezes entre a menor e a maior intensidade amostral.

Nestas condições, imaginar a maior intensidade amostral em Campo Grande significaria trabalhar com quase 60 unidades amostrais, uma demanda de trabalho impossível de realizar no período de tempo estipulado para a conclusão do PDAU. Por outro lado, tomar a menor intensidade registrada poderia, ao mesmo tempo, não possibilitar, ainda que com a precisão estatística requerida cumprida, o grau de riqueza de detalhes esperados de uma boa amostragem.

Assim, considerou-se combinar uma amostragem que garantisse 95% de probabilidade, com máximo de 10% de erro, com uma intensidade de amostragem correspondente à média dos exemplos encontrados na literatura já mencionados, que foi de 6%.

Quadro 1. Comparação das parcelas amostradas entre os diagnósticos realizados.

Cidade	N. amostras potenciais	N. parcelas amostradas	%
Cascavel	430	15	3,49
Maringá	307	15	4,89
Vitória	155	15	9,68
Campo Grande	594	35	5,90

Desta forma, uma a uma, formando blocos de cinco para controle estatístico, foram sorteadas 35 Unidades Amostrais (Figura 2, Quadro 2) para a avaliação quali-quantitativa da arborização urbana de Campo Grande.

Vale destacar que com 20 Unidades amostrais atingiu-se o mínimo requerido para uma amostragem de 95% de probabilidade para 10% de erro. Portanto, o conjunto subsequente de 15 unidades amostrais extras coletadas foi uma liberalidade técnica para enriquecer a amostragem, que ao final pôde ser considerada com 95% de probabilidade com 6% de erro.

Estas incluíram 30 bairros, 330 trechos de ruas (Anexo II), 95,98 quilômetros de passeio, dos quais 53,04 foram considerados arborizados, e 5.046 árvores/tocos, das quais 4.061 encontram-se em passeios arborizados, isto é, com proporção igual ou superior a cinco árvores por cem metros de passeio (Quadro 2).

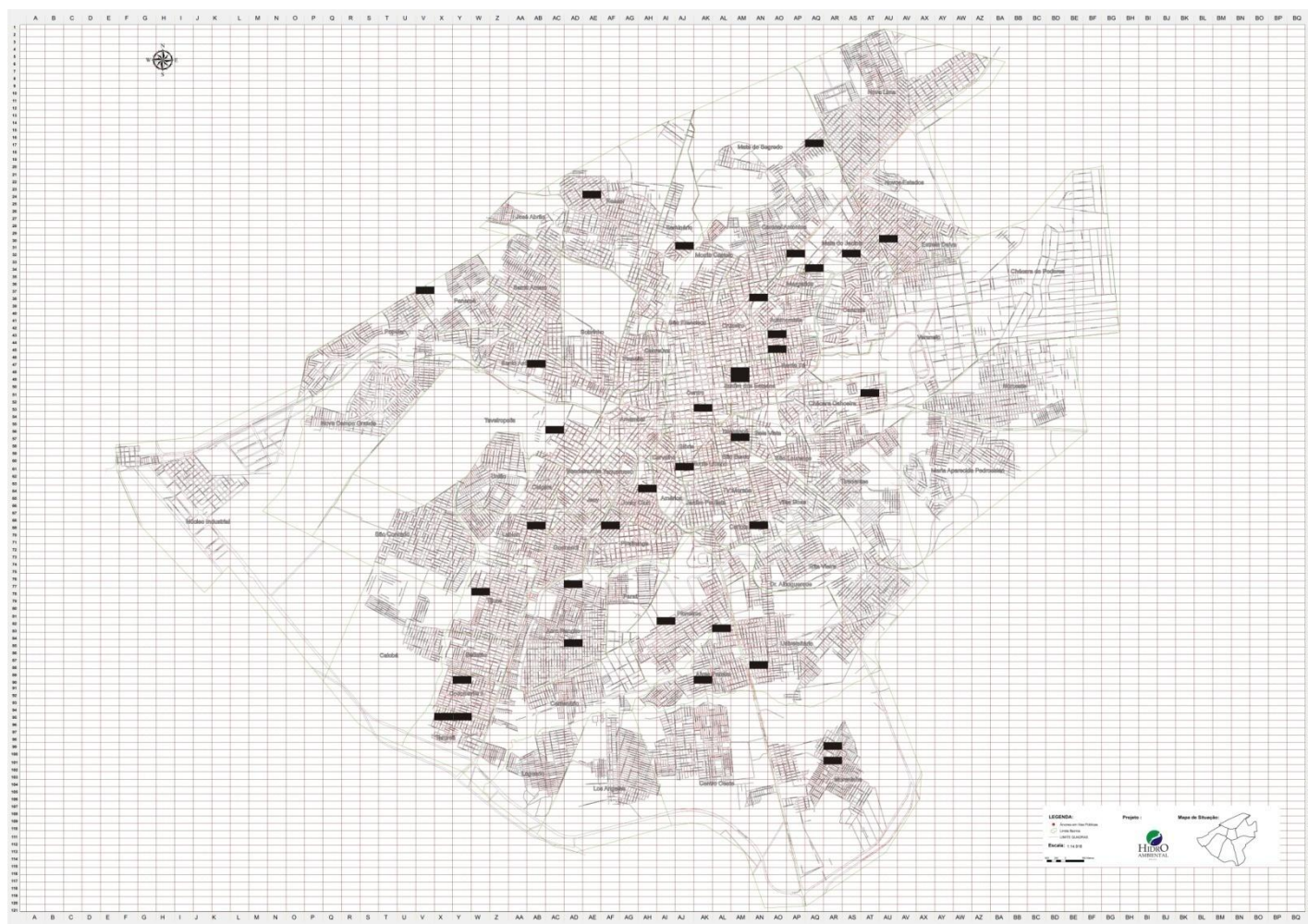


Figura 2. Mapa de parcelas de 200x500m amostradas no Município de Campo Grande, MS.

Quadro 2. Parcelas amostradas na área urbana de Campo Grande, com seu respectivo nº de unidade amostral, localização, nº de árvores por parcela (NA), nº de árvores em passeio arborizado (NAP), quilômetros (Km) de passeio arborizado e relação árvores por Km de passeio arborizado.

Nº	Unidade amostral	Localização	NA	NAP	Km de passeio	Árvore/Km passeio
1	18	Popular	50	17	0,32	53,5
2	461	Universitário	245 (29)	230	2,36	97,5
3	536	Moreninha	147	100	1,72	58,3
4	153	Guanandi II	71	64	1,11	57,8
5	565	Cidade Jardim	200	187	2,15	87,1
6	496	Coronel Antonino	90 (51)	80	1,08	74,0
7	473	Santa Fé	293	237	2,42	97,8
8	155	Aero Rancho	82	62	1,20	51,8
9	241	Jockey Club	91 (5)	80	0,93	85,7
10	378	Universitário	78	56	0,73	77,0
11	518	Jardim Presidente	95	51	0,69	73,7
12	159	Vila Santa Luzia	126 (23)	107	1,74	61,6
13	26	Jardim Tarumã	156	121	1,56	77,3
14	38	Jardim Tarumã	171	113	1,69	67,0
15	117	Taveirópolis	58	53	0,68	78,5
16	336	Jardim Colibri	134	112	1,61	69,7
17	33	Vila Kellen	122	98	1,59	61,6
18	86	Santo Antonio	228	222	2,59	85,6
19	290	Vi. Sta Dorotheia	138	116	1,70	68,3
20	278	Jd. Seminário	42	22	0,40	55,0
21	520	Vi. Margarida	68	203	2,46	82,4
22	399	Centro	214	115	1,94	59,2
23	535	Moreninha II	135	153	1,98	77,1
24	539	Mata do Jacinto	163 (55)	197	2,13	92,4
25	94	Jd. Leblon	211 (2)	229	2,76	83,0
26	406	Itanhangá Park	237	163	2,29	71,2
27	571	Novos Estados	168	168	2,27	74,0
28	400	Centro	198	22	0,32	67,8
29	45	Jd. Tijuca	52	156	1,97	79,0
30	316	Centro	159	129	1,55	83,0
31	454	Vi. Carlota	180	38	0,54	69,9
32	272	Universitário	38	79	1,09	72,7
33	192	Vi. Nanhá	147	217	2,59	83,7
34	471	Jd. Autonomista	226	64	0,86	74,1
35	432	Cruzeiro	68	17	0,32	53,5
		Total	5046	4061	53,04	

Números entre parênteses representam árvores amostradas em Canteiro Central.

Coleta de Dados

A coleta de dados foi norteadada de forma tal a possibilitar a avaliação dos seguintes parâmetros, conforme Termos de Referência:

- A distribuição e densidade da arborização existente por ruas, passeios públicos e canteiros centrais;
- Número de árvores por habitante;
- Espécies que compõem a arborização viária, destacando as nativas das exóticas;
- Frequência de espécies em relação ao porte e a posição em relação a presença de rede de transmissão de energia elétrica;
- Altura média da vegetação amostrada por espécie e por localização;
- Frequência de árvores localizadas a menos de 5 metros de esquinas, cruzamentos e rotatórias;
- Frequência de árvores com problemas fitossanitários;
- Caracterização e classificação dos problemas fitossanitários encontrados;
- Frequência de árvores com afloramento do sistema radicular;
- Frequência de árvores com inclinação;
- Frequência de tocos a serem removidos;
- Comportamento das copas das árvores em relação ao manejo realizado;
- Frequência de árvores em contato ou próximas à rede elétrica primária de baixa e alta tensão;
- Frequência de árvores em conflito com a sinalização viária;
- Frequência de árvores em conflito com iluminação pública;
- Frequência de árvores com necessidades urgentes de manejo.

Para a coleta de dados quali-quantitativos viabilizadores destas informações, foi utilizado formulário específico com os seguintes itens:

1. Identificação da amostra

- a. Número da amostra: anota-se o número de ordem do sorteio e o número original no mapa base;
- b. Localização da árvore: nome da rua e bairro em que se encontra a árvore.

2. Identificação da espécie

- a. Número de cadastro: número seqüencial correspondente ao indivíduo;
- b. Espécie: espécie plantada, utilizando codificação numérica das espécies registradas;

- c. Toco: anota-se a presença de toco ou não, inutilizando todos os outros campos que não são necessários para este item.

3. *Porte*

- a. Altura total: altura total da árvore, em metros;
- b. Altura da 1ª ramificação: distância do chão até a bifurcação ou primeiro galho, em metros;
- c. CAP: circunferência à altura do peito (1,30m) em centímetros.

4. *Situação de plantio*

- a. Situação: tipo do local em que a árvore está localizada;
 - i. Canteiro central: faixa arborizada ou não que divide uma rua ou avenida;
 - ii. Passeio público: acompanhamento viário, pavimentado ou não;
 - iii. Outros: no caso de ser encontrada árvores em rotatória ou no asfalto.
- b. Posição: lado da calçada na rua amostrada, considerando as coordenadas geográficas (N, S, L E O);
- c. Passeio público: se o passeio encontra-se revestido de pavimento ou não;
- d. Distância de esquina/cruzamento: distância da árvore ao alinhamento do terreno;
- e. Tipo de imóvel:
 - i. Edificado: quando existe área construída;
 - ii. Terreno baldio: quando não houver área construída;
 - iii. Em construção: quando houver construção de edificação;
 - iv. Área pública: quando se tratar de praças e parques.
- f. Recuo predial: se existe ou não afastamento da área construída em relação a calçada;
- g. Distância da edificação: distância da árvore às construções ou muro, em metros;
- h. Distância do meio-fio: distância da árvore até o meio-fio, em metros;
- i. Área livre disponível: área livre de pavimentação onde cresce a árvore, em metros quadrados;
- j. Distância entre indivíduos: espaçamento entre uma árvore e a seguinte, em metros;
- k. Presença de rede elétrica: se existe ou não fiação elétrica de baixa e/ou alta tensão.

5. *Conflitos com infra-estrutura*

- a. Sem conflito: quando não há conflito com infra-estrutura urbana;
- b. Passeio público: quando calçada apresenta danos causados pela árvore, ou impede e/ou dificulta a passagem de pedestres;
- c. Edificação: quando edificação apresenta danos causados pela árvore;
- d. Sinalização viária: quando a sinalização viária (placas, semáforos etc) é prejudicada;
- e. Equipamentos: são considerados equipamentos os postes, orelhões, lixeiras etc;
- f. Rede elétrica: quando a rede de baixa e/ou alta tensão sofrem danos pela árvore;
- g. Iluminação: quando a árvore de alguma maneira prejudica a iluminação pública.

6. *Qualidade*

- a. Afloramento de raiz:
 - i. Não: raiz totalmente de forma subterrânea;
 - ii. Pouco Aparente: raiz apresenta indício de estar aflorando, uma pequena elevação ou rachadura calçada;
 - iii. Aparente: ultrapassa a área de crescimento da árvore, ficando à vista, provocando significativas rachaduras na calçada.
- b. Estado da qualidade da árvore:
 - i. Boa: não apresenta sinais de pragas, doenças ou injúrias, apresenta a forma característica da espécie e não requer trabalhos de correção;
 - ii. Satisfatória: apresenta condição e vigor médios para o local, pode apresentar pequenos problemas de pragas, doenças ou danos físicos e necessitar poda corretiva, reparos de danos físicos ou controle de pragas e doenças;
 - iii. Ruim: apresenta estado geral de declínio e pode apresentar severos danos de pragas, doenças ou físicos e, embora não aparente morte iminente, pode requerer muito trabalho de recuperação;
 - iv. Complicada/morta: árvore morta ou que, devido a danos de pragas, doenças ou físicos, aparenta morte iminente.
- c. Problemas encontrados:
 - i. Necrose: não será considerada necrose de cicatrização por poda, esse item será marcado como poda;
 - ii. Podas: quando houver vestígio de podas anteriores;

- iii. Cupins: quando houver presença de cupins;
- iv. Fungos: quando for observada a presença de fungos;
- v. Parasitas: será considerada quando houver presença de erva-de-passarinho e figueira-mata-pau;
- vi. Inclinação: quando apresentar uma inclinação não condizente com as características da espécie;
- vii. Injúrias: quando apresentar dano físico por vandalismo ou acidente;
- viii. Outros: quando for verificado algum outro problema que não foi relacionado nesta lista.

7. Manejo

a. Recomendação:

- i. Não necessita manejo: árvore saudável, vigorosa, não requer trabalho de correção;
- ii. Ampliação da área livre: quando a área livre não existir ou for insuficiente para absorção da água e crescimento da árvore;
- iii. Controle biológico: se somente o controle de pragas for suficiente para a permanência da árvore;
- iv. Poda de limpeza: necessidade de remoção de galhos secos, quebrados ou infectados, em pequeno número e que não altere a forma da árvore;
- v. Poda de equilíbrio: remoção de grande quantidade de galhos, visando corrigir formação inadequada da copa;
- vi. Remoção: eliminação da árvore do local, quando seu estado é irreversível;
- vii. Poda de condução: poda realizada para garantir o adequado crescimento da árvore, visando conduzir e direcionar o crescimento da copa;
- viii. Poda de levantamento de copa: poda para retirada dos galhos mais baixos, que eventualmente atrapalham ou podem vir a atrapalhar passagem de pedestres, automóveis etc.

Os levantamentos de campo foram realizados entre 30 de outubro e 29 de dezembro de 2009, utilizando-se aparelhos do tipo *Smart Phone* para anotação dos dados (Figura 3). Os dados foram transferidos para computador, sendo posteriormente conferidos e analisados.

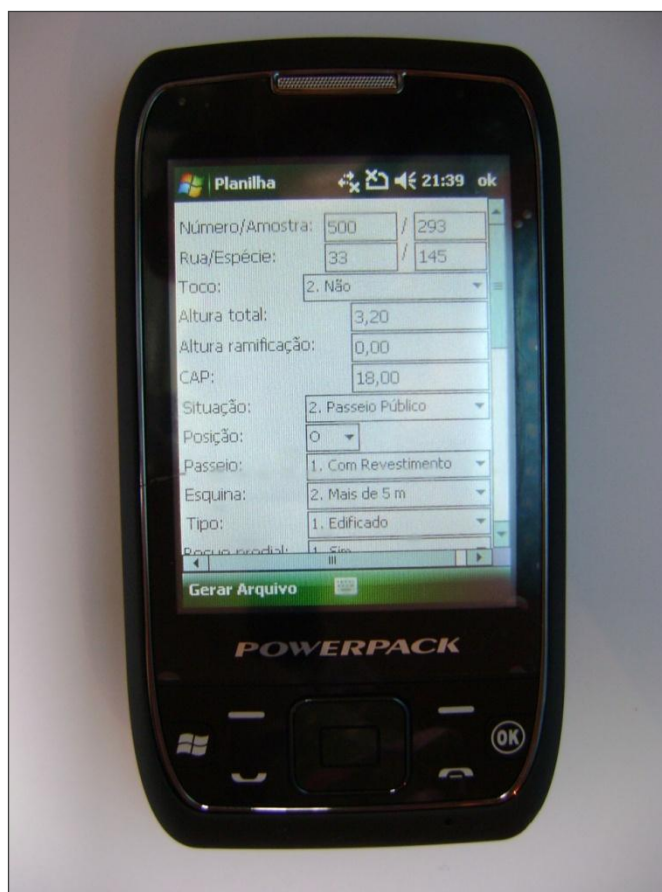


Figura 3. Aparelho tipo Smart phone utilizado para coleta de dados das árvores da região urbana de Campo Grande, MS.

A identificação das espécies foi realizada em campo sempre que possível, de acordo com o conhecimento empírico dos pesquisadores e com o auxílio de manuais de identificação (Lorenzi 2002 a,b; Souza & Lorenzi 2005; Silva Junior 2005).

Quando não identificadas em campo, as espécies foram cuidadosamente fotografadas (Figura 4), para que a identificação fosse realizada em laboratório com auxílio de chaves de identificação e consulta a especialistas, sendo registrados o hábito e a altura dos indivíduos, a coloração das estruturas reprodutivas e, eventualmente, das vegetativas, além da presença de exsudatos e de odores.



Figura 4. Espécie não identificada em campo sendo cuidadosamente fotografada para posterior identificação. Fotos: Camila Aoki (nov/2009).

A altura das árvores foi medida com trena quando estas tinham até três metros de altura, e quando possuíam altura superior a esta, foram calculadas através de fotografias com escala (Figura 5), sendo que estas ajudarão a compor um banco de dados fotográficos utilizado pela equipe.

A altura da primeira ramificação (Figura 6), assim como a área livre (Figura 7), a distância da edificação e a distância do meio-fio (Figura 8) foram medidos com auxílio de trena (5m ou 50m).

Fita métrica ou trena foram utilizadas para medir a circunferência à altura do peito (1,30m do solo, Figura 9) sendo, portanto incluídas na amostragem, apenas as árvores que atingiram essa altura.



Figura 5. Medição da altura das árvores realizada através de fotos com escala, a trena mostra um metro de altura. Foto: Mara Cristina Teixeira (out/2009).



Figura 6. Utilização de trena para obtenção da medida de altura da primeira ramificação das árvores. Foto: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).



Figura 7. Utilização de trena para obtenção da medida de área livre das árvores. Foto: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).



Figura 8. Utilização de trena para obtenção de medidas de distância das árvores até a edificação e ao meio-fio. Fotos: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).



Figura 9. Foram utilizadas fitas métricas ou trenas para obtenção de medidas de CAP das árvores. Fotos: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).

3. DIAGNÓSTICO DA ARBORIZAÇÃO URBANA DE CAMPO GRANDE

3.1 Quantidade e distribuição de árvores

O inventário quantitativo realizado por aerofotogrametria revelou um total de 153.122 árvores nas vias urbanas de Campo Grande.

No setor denominado Aero Rancho é encontrado o maior número de árvores (5.024), seguido dos setores Moreninha (4.915), Centro-Oeste (4.741), Universitário (4.652) e Nova Lima (4.289) (Quadro 3).

Entretanto, quando considerada a área em Km², verificamos que a área do Núcleo Industrial é o maior setor da área urbana de Campo Grande, com 24,26 Km², seguido da Moreninha (17,54 Km²), da Chácara dos Poderes (14,58 Km²) e do setor Centro-Oeste (14,03 Km²) (Quadro 3).

No Aero Rancho, setor com maior número de árvores, é encontrado também o maior número de habitantes/Km² (33.804), seguido do Nova Lima (29.580), Santo Amaro (23.129) e Moreninha (22.339) (Quadro 3).

A melhor situação considerando o número de árvores por habitante foi registrada no setor Chácara dos Poderes, com 0,92 árvores/habitante, seguida do setor Jardim dos Estados e Núcleo Industrial com 0,52 árvores/habitante cada e do Setor América, com 0,50 árvores/habitante (Quadro 3).

As situações mais críticas foram encontradas no setor Caiobá, que possui 0,10 árvores/habitante, ou seja, são quase dez habitantes para cada árvore, no Panamá, com 0,11 árvores/habitante, no setor Lageado e José Abrão com 0,12 árvores/habitante cada (Quadro 3).

Quadro 3. Área, população, número de árvores e relações hab./árv. e árv./hab. em cada setor de Campo Grande, MS.

Setores	Área km ²	Habitantes	Árvores	Hab./km ²	Hab./árv.	Árv./Hab.
Aero Rancho	6,61	33804	5024	5114,84	6,7	0,15
Alves Pereira	3,46	15745	2957	4550,58	5,3	0,19
Amambaí	2,56	9113	2696	3562,55	3,4	0,30
América	1,11	1463	726	1319,21	2,0	0,50
Autonomista	2,25	7517	2706	3336,44	2,8	0,36
Bandeirantes	1,63	5841	1259	3581,24	4,6	0,22
Batistão	1,86	7723	1785	4149,92	4,3	0,23
Bela Vista	1,24	1753	845	1411,43	2,1	0,48
Cabreúva	0,75	3107	705	4130,41	4,4	0,23
Caiçara	1,43	6082	1222	4259,10	5,0	0,20
Caiobá	11,05	6488	673	587,15	9,6	0,10
Carandá	4,17	6838	3038	1640,60	2,3	0,44
Carlota	1,29	5521	1388	4273,22	4,0	0,25
Carvalho	0,59	3111	947	5273,52	3,3	0,30
Centenário	6,69	13351	2379	1996,26	5,6	0,18
Centro	2,83	12174	2438	4297,21	5,0	0,20
Centro Oeste	14,03	21274	4741	1516,32	4,5	0,22
Chácara Cahoeira	3,41	5521	2062	1618,59	2,7	0,37
Chácara dos Poderes	14,58	721	662	49,45	1,1	0,92
Coophavila II	1,88	11382	2741	6044,61	4,2	0,24
Coronel Antonino	4,68	17670	2678	3774,83	6,6	0,15
Cruzeiro	2,83	12472	3565	4408,62	3,5	0,29
Dr, Albuquerque	1,13	3162	830	2795,76	3,8	0,26
Estrela Dalva	1,30	6238	1130	4791,09	5,5	0,18
Glória	1,26	3484	1362	2758,51	2,6	0,39
Guanandi	2,17	11581	2744	5344,25	4,2	0,24
Itanhangá	0,63	2270	828	3613,27	2,7	0,36
Jacy	0,67	5081	868	7634,81	5,9	0,17
Jardim dos Estados	1,69	4036	2107	2395,25	1,9	0,52
Jardim Paulista	1,29	3328	1163	2579,84	2,9	0,35
Jockey Club	1,70	7289	2820	4280,09	2,6	0,39
José Abrão	2,08	4660	539	2241,46	8,6	0,12
Lageado	4,31	13144	1513	3049,65	8,7	0,12
Leblon	2,95	16195	2809	5487,97	5,8	0,17
Los Angeles	8,56	7877	1812	920,53	4,3	0,23
Margarida	0,99	4627	884	4694,61	5,2	0,19

Quadro 3. Continuação

Setores	Área km ²	Habitantes	Árvores	Hab./km ²	Hab./árv.	Árv./Hab.
Maria Ap. Pedrossian	10,40	6868	1644	660,38	4,2	0,24
Mata do Jacinto	3,19	9841	2158	3089,80	4,6	0,22
Mata do Segredo	11,10	6878	961	619,64	7,2	0,14
Monte Castelo	3,03	9193	1826	3035,00	5,0	0,20
Monte Líbano	0,45	2364	938	5301,80	2,5	0,40
Moreninha	17,54	22339	4915	1273,60	4,5	0,22
Nasser	9,57	21850	3572	2283,42	6,1	0,16
Noroeste	7,77	4720	1664	607,31	2,8	0,35
Nova Campo Grande	10,16	9269	1895	912,30	4,9	0,20
Nova Lima	11,26	29580	4289	2627,00	6,9	0,14
Novos Estados	7,43	10902	2944	1467,49	3,7	0,27
Núcleo Industrial	24,26	3291	1695	135,66	1,9	0,52
Panamá	3,75	17856	1896	4760,33	9,4	0,11
Parati	2,45	4656	783	1899,63	5,9	0,17
Pioneiros	6,38	14262	3517	2234,37	4,1	0,25
Piratinga	2,74	13962	3113	5101,21	4,5	0,22
Planalto	1,75	7853	1995	4477,19	3,9	0,25
Popular	5,12	17055	2255	3332,36	7,6	0,13
Rita Vieira	8,28	11761	2631	1420,58	4,5	0,22
Santa Fé	1,37	3986	1708	2920,15	2,3	0,43
Santo Amaro	4,76	23129	3486	4858,01	6,6	0,15
Santo Antonio	3,30	13860	2350	4203,82	5,9	0,17
São Bento	0,73	2210	946	3038,88	2,3	0,43
São Conrado	8,37	15367	2379	1836,18	6,5	0,15
São Francisco	2,80	10426	2597	3723,57	4,0	0,25
São Lourenço	0,73	2551	738	3481,54	3,5	0,29
Seminário	3,32	4134	1337	1246,31	3,1	0,32
Sobrinho	6,25	11388	2489	1821,21	4,6	0,22
Taquarussú	1,06	6471	1091	6081,77	5,9	0,17
Tarumã	2,63	6454	1243	2454,93	5,2	0,19
Taveiropolis	12,07	5648	1495	467,94	3,8	0,26
Tijuca	3,62	12610	2925	3480,54	4,3	0,23
Tiradentes	8,41	20433	3547	2428,45	5,8	0,17
TV Morena	0,87	1951	802	2254,51	2,4	0,41
União	3,01	11034	1788	3668,22	6,2	0,16
Universitário	9,25	19962	4652	2159,22	4,3	0,23
Veraneio	9,19	6647	1964	723,44	3,4	0,30
Vilas Boas	3,11	6050	2248	1948,47	2,7	0,37

3.2 Composição de Espécies Vegetais

No passeio das ruas de Campo Grande foram identificadas 161 espécies vegetais (Anexo III).

Esta riqueza de espécies é muito superior ao encontrado em Cascavel (61 espécies, Milano 1994), em Vitória (73 espécies, Plano Diretor de Arborização e Áreas Verdes 1992) e em Maringá (75 espécies, Milano 1988).

Elevada percentagem das espécies registradas é nativa do Brasil (92 espécies, 59%), sendo que apenas três não tiveram sua localidade de origem determinada.

Alguns exemplares são espécies remanescentes das supressões vegetais ocorridas com o crescimento urbano e uma elevada proporção provavelmente é proveniente de plantio irregular (voluntário) dos moradores. Assim, a situação encontrada incorpora vários problemas típicos da arborização de ruas das cidades brasileiras.

Para obter melhorias neste aspecto é necessário realizar Programas de Conscientização Pública e Educação Ambiental, no sentido de informar e conscientizar a população do município, deste e dos demais problemas da arborização das ruas de Campo Grande.

O Oiti (*Licania tomentosa*) é a árvore mais abundante nas áreas de passeio público de Campo Grande, com 867 exemplares amostrados (18,35%), seguida do Ficus (*Ficus benjamina*) com 859 exemplares (18,18 %) (Quadro 4).

As demais espécies que aparecem em menor quantidade são: Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), Murta-de-cheiro (*Murraya paniculata*), Manga (*Mangifera indica*), Monguba (*Pachira aquatica*), Resedá (*Lagerstroemia indica*), Sombreiro (*Clitoria fairchildiana*), Aroeira-salsa (*Schinus molle*) e Ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla*).

Sessenta e seis espécies apresentaram apenas um indivíduo na amostragem, entre elas: Amburana (*Amburana cearensis*), Babaçu (*Attalea speciosa*), Capororoca (*Rapanea umbelata*), Embaúba (*Cecropia pachystachya*), Faveiro (*Dimorphandra mollis*) e a Sangra-d'água (*Croton urucurana*).

Quadro 4. Espécies com maior frequência nas vias públicas de Campo Grande, MS.

Nome Popular	Nome Científico	Frequência
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	18,35%
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	18,18%
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	9,19%
Murta-de-cheiro	<i>Murraya paniculata</i>	5,21%
Manga	<i>Mangifera indica</i>	3,51%
Monguba	<i>Pachira aquatica</i>	3,51%
Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i>	1,88%
Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i>	1,88%
Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i>	1,67%
Ipê-roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	1,65%
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	1,46%
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	1,33%
Magnólia-amarela	<i>Michelia champaca</i>	1,29%
Limão	<i>Citrus spp.</i>	1,23%
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia variegata</i>	1,19%
Palmeira-imperial	<i>Roystonea regia</i>	1,16%
Ipê-amarelo	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	1,14%
Amora	<i>Morus nigra</i>	0,93%
Jasmim-manga	<i>Plumeria rubra</i>	0,91%
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	0,91%
	Total	76,59%

Tanto o Oiti quanto o Ficus (Figura 10) apresentaram percentagem superior ao máximo de 15% recomendado por Grey & Deneke (1978 *apud* Milano 1994). Isso implica em elevado risco de ocorrência de pragas e desenvolvimento de doenças nas árvores desta espécie, assim como potenciais elevados gastos para seu controle além de perdas de exemplares em caso deste tipo de ocorrência.

Silva (2000) relata que é comum na arborização urbana, que poucas espécies representem a maior parte da população, mesmo não sendo uma situação desejável, quer por razões estéticas ou fitossanitárias.



Figura 10. Oiti e Ficus, as espécies mais comuns na arborização urbana de Campo Grande. Foto: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).

A situação, embora melhor que a encontrada em Maringá, onde a *Sibipiruna* (*C. peltophoroides*) compreende quase metade da população total de árvores de rua (Milano 1988), em Recife onde a *Cassia* (*Cassia siamea*) totaliza 36,9% das árvores (Biondi 1985), em Curitiba, onde o *Resedá* (*L. indica*) compõe 24% da população de árvores urbanas (Milano 1984) e em Cascavel, onde o *Ligustro* (*Ligustrum lucidum*) possui frequência superior a 35% (Milano 1994), também é preocupante no município de Campo Grande.

Quando se observa a frequência das espécies em cada Unidade Amostral, a situação piora, uma vez que em todas as parcelas, alguma espécie apresentou percentagem superior a 15% das árvores, exceção feita à amostra 45, no Jardim Tijuca (Quadro 5).

Pode-se observar que na amostra 155 (Aero Rancho) e na amostra 192 (Vila Nhanhá) o *Ficus* ultrapassa a percentagem de 40% das árvores totais, e na amostra 400, localizada no Centro de Campo Grande, a *Sibipiruna* totaliza 44,32% das árvores de vias públicas (Quadro 5).

Quadro 5. Frequência das 20 espécies mais abundantes em cada unidade de amostra (200x500m)), na seqüência em que foram amostradas, em Campo Grande, MS.

Espécie	18	461	536	153	565	496	473	155	241	378	518	159	26	38	117	336	33	86
Oiti	20,00	28,41	26,76	29,85	20,81	3,65	15,33	12,50	4,49	16,67	9,89	9,42	5,00	24,03	10,91	22,22	22,69	23,98
Ficus	14,00	14,39	26,76	16,42	9,64	12,41	8,81	44,44	31,46	26,92	28,57	28,99	26,43	16,23	21,82	35,04	22,69	18,55
Sibipiruna	0,00	1,52	7,04	0,00	4,06	0,00	27,97	0,00	5,62	7,69	5,49	1,45	2,86	9,09	1,82	8,55	4,20	4,07
Murta-de-cheiro	16,00	6,82	11,27	4,48	6,09	0,73	4,21	4,17	3,37	2,56	8,79	5,07	2,14	3,90	12,73	1,71	13,45	7,69
Manga	10,00	2,27	4,93	2,99	0,51	1,46	1,15	2,78	3,37	2,56	5,49	3,62	6,43	3,90	7,27	5,13	10,08	0,90
Monguba	0,00	3,03	4,23	0,00	3,05	1,46	1,92	4,17	11,24	1,28	2,20	2,90	8,57	7,14	0,00	1,71	1,68	3,17
Resedá	0,00	0,00	0,70	0,00	1,02	0,00	1,15	0,00	0,00	1,28	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00	0,45
Sombreiro	0,00	0,76	1,41	2,99	7,61	7,30	0,00	0,00	1,12	0,00	1,10	0,00	0,71	3,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Aroeira-salsa	0,00	0,00	0,00	0,00	10,66	1,46	4,60	0,00	1,12	6,41	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	1,71	0,84	2,71
Ipê-roxo	0,00	0,76	0,00	1,49	7,61	16,79	0,77	4,17	0,00	1,28	0,00	1,45	1,43	0,65	1,82	1,71	1,68	0,45
Goiabeira	0,00	2,27	2,11	0,00	0,00	2,19	1,53	0,00	2,25	2,56	2,20	2,17	5,71	3,25	0,00	1,71	2,52	1,36
Quaresmeira	2,00	0,38	0,00	2,99	2,03	0,00	1,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00	0,00	4,07
Magnólia-amarela	0,00	0,76	0,00	0,00	0,51	0,00	0,38	0,00	1,12	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Limão	2,00	1,89	0,70	0,00	0,00	0,73	1,92	2,78	0,00	8,97	0,00	1,45	2,14	2,60	3,64	0,85	0,84	1,36
Pata-de-vaca	0,00	1,14	0,00	1,49	0,00	2,92	1,15	0,00	4,49	0,00	2,20	0,72	0,00	0,00	1,82	0,85	1,68	0,45
Palmeira-imperial	0,00	0,00	0,00	1,49	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	1,71	0,00	4,98
Ipê-amarelo	6,00	0,76	0,00	5,97	2,54	16,06	0,00	0,00	1,12	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	1,82	0,85	0,00	2,71
Amora	2,00	0,38	0,00	1,49	0,00	0,73	0,00	1,39	1,12	2,56	0,00	1,45	2,86	1,30	0,00	0,85	0,00	1,36
Jasmim-manga	4,00	0,38	0,70	0,00	2,54	0,00	3,07	0,00	0,00	0,00	2,20	0,72	0,00	0,65	0,00	0,85	0,00	2,26
Ligustro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,00	1,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Valores em destaque ultrapassam o máximo indicado por espécie: entre 15 e 20%, entre 21 e 25%, ocorrência superior a 26%.

Quadro 5. Continuação

Espécie	290	278	520	399	535	539	94	406	571	400	45	316	454	272	192	471	432
Oiti	18,90	15,38	11,11	13,64	21,77	15,09	34,54	27,51	17,11	8,52	4,26	9,52	26,37	39,47	17,42	16,11	5,97
Ficus	2,36	17,95	17,46	12,63	29,03	16,98	7,73	23,14	25,66	9,66	10,64	4,08	11,54	2,63	40,91	18,96	10,45
Sibipiruna	11,81	5,13	1,59	27,27	1,61	2,83	1,55	6,99	17,76	44,32	4,26	25,17	1,65	0,00	12,88	4,74	8,96
Murta-de-cheiro	10,24	0,00	11,11	3,54	5,65	2,36	3,09	5,24	1,97	9,66	4,26	2,04	2,20	2,63	4,55	2,37	7,46
Manga	0,00	7,69	7,94	0,00	0,00	8,49	8,25	0,44	5,26	1,14	6,38	0,00	2,20	5,26	1,52	3,32	19,40
Monguba	1,57	5,13	1,59	2,02	2,42	3,30	5,67	3,93	9,21	0,00	4,26	2,72	2,20	0,00	4,55	6,16	4,48
Resedá	7,09	0,00	0,00	8,59	0,00	0,94	4,12	0,44	0,00	6,82	0,00	11,56	0,00	0,00	0,76	5,21	2,99
Sombreiro	11,81	0,00	0,00	1,01	0,00	2,83	1,55	2,18	3,29	0,57	2,13	0,68	6,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Aroeira-salsa	1,57	0,00	1,59	3,03	0,81	0,00	3,61	2,18	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,97
Ipê-roxo	0,00	2,56	0,00	0,00	0,81	3,30	2,06	0,44	0,00	0,00	0,00	0,68	2,75	0,00	0,00	0,00	0,00
Goiabeira	2,36	2,56	1,59	0,00	0,81	2,36	0,52	0,87	0,00	0,57	2,13	0,00	0,55	2,63	1,52	0,95	1,49
Quaresmeira	3,15	0,00	1,59	3,03	0,81	1,89	0,00	2,18	0,66	1,70	0,00	2,04	2,20	0,00	0,00	3,79	0,00
Magnólia-amarela	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	0,00	0,00	0,00	27,21	0,00	0,00	0,00	3,79	0,00
Limão	0,00	2,56	4,76	0,00	2,42	0,47	2,06	0,00	1,32	0,00	2,13	0,00	0,00	5,26	0,00	0,00	4,48
Pata-de-vaca	0,79	5,13	0,00	1,01	0,00	0,47	1,03	2,62	0,00	1,70	0,00	2,04	1,65	0,00	3,03	2,84	0,00
Palmeira-imperial	0,00	0,00	0,00	3,03	0,00	0,00	1,55	2,18	0,00	3,41	0,00	2,04	2,75	0,00	0,76	4,27	0,00
Ipê-amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	0,47	1,03	0,44	0,00	0,00	0,00	1,36	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00
Amora	0,00	2,56	0,00	0,00	0,00	7,55	1,03	1,75	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jasmim-manga	0,00	0,00	1,59	1,52	0,81	0,00	1,55	0,87	0,00	0,57	0,00	0,00	1,10	2,63	0,00	0,47	1,49
Ligustro	0,79	0,00	0,00	4,04	0,00	4,25	0,00	3,93	0,00	3,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00

Valores em destaque ultrapassam o máximo indicado por espécie: entre 15 e 20%, entre 21 e 25%, ocorrência superior a 26%.

3.3 Qualidade das árvores

Através da avaliação individual das árvores foi possível delinear um perfil da condição geral da população, que dentro de uma amplitude de 1 a 4 (boa, satisfatória, ruim e complicada/morta, respectivamente), apresentou uma média de 1,7 definindo uma condição satisfatória.

Analisando a amostragem como um todo, ou seja, independente da espécie e localização do plantio, podemos perceber que a maioria das árvores foi incluída na classe boa ou satisfatória (Figura 11).

Quando comparado com os levantamentos realizados em Maringá, Curitiba e Vitória, embora a percentagem de árvores boas e satisfatórias tenham sido médias a altas, o número de árvores consideradas complicadas/mortas, foi bem superior ao encontrado nessas localidades (Quadro 6).

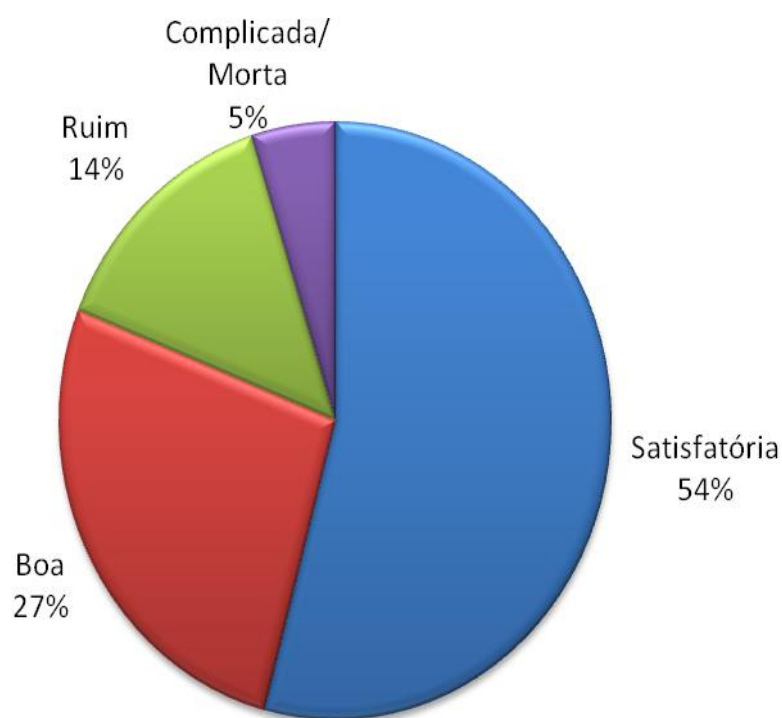


Figura 11. Frequência de árvores em cada categoria de qualidade, segundo amostragem realizada em Campo Grande, MS.

Quadro 6. Percentagem de árvores em cada classe de qualidade em diferentes estudos realizados com arborização urbana no Brasil.

Localidade	Boa	Satisfatória	Ruim	Complicada/Morta
Maringá	51,9	33,1	13,8	1,2
Curitiba	37,8	34,6	25	2,6
Vitória	7,9	73	17,3	1,8
Campo Grande	27	54	14	5

As condições das árvores, por espécies vegetal, considerando apenas as 20 espécies que tiveram maior frequência na população, são apresentadas no Quadro 7.

Avaliando a média das espécies dentro da amplitude de 1 a 4 (boa, satisfatória, ruim e complicada/morta, respectivamente), podemos verificar que a Sibipiruna obteve o valor mais crítico (2,65), com alta percentagem de árvores ruins ou complicadas/mortas. O Ligustro (2,55) e o Sombreiro (2,38) também obtiveram valores altos de média, indicando árvores de qualidade entre satisfatórias e ruins na população.

A espécie que apresentou a melhor média (1,07), com exemplares majoritariamente em estado entre bom e satisfatório, tendendo para a primeira condição, foi Palmeira-imperial.

As duas espécies mais abundantes, Oiti e Ficus, tiveram valores de média 1,78 e 2,25, definindo ainda uma condição satisfatória das árvores.

Entretanto, tanto o plantio como o manejo dessas espécies deve ser avaliado com cautela, uma vez que suas proporções na população são altas em praticamente todas as localidades amostradas (ver Quadro 5) e possuem alta proporção de indivíduos com conflitos (ver item 3.6 Principais Conflitos com Infra-estrutura).

Quadro 7. As espécies de maior frequência registradas na área urbana de Campo Grande, com a percentagem de indivíduos em cada categoria de qualidade, e ordenadas pelo valor médio segundo a amplitude de 1 a 4 de qualidade.

Espécie	Boa	Satisfatória	Ruim	Complicada/Morta	Média
Sibipiruna	2,53	46,67	34,02	16,78	2,65
Ligustro	2,50	50,00	37,50	10,00	2,55
Sombreiro	1,12	65,17	28,09	5,62	2,38
Amora	13,64	50,00	25,00	11,36	2,34
Ficus	15,02	52,15	26,08	6,75	2,25
Manga	13,25	66,87	15,06	4,82	2,11
Pata-de-vaca	16,07	69,64	10,71	3,57	2,02
Limão	20,69	63,79	12,07	3,45	1,98
Magnólia-amarela	9,84	83,61	6,56	0,00	1,97
Monguba	19,88	67,47	9,64	3,01	1,96
Aroeira-salsa	26,58	56,96	13,92	2,53	1,92
Quaresmeira	31,75	53,97	11,11	3,17	1,86
Goiabeira	31,88	56,52	8,70	2,90	1,83
Oiti	34,03	55,13	9,80	1,04	1,78
Murta-de-cheiro	44,72	52,03	2,03	1,22	1,60
Resedá	44,94	52,81	2,25	0,00	1,57
Ipê-roxo	64,10	34,62	0,00	1,28	1,38
Jasmim-manga	65,12	32,56	2,33	0,00	1,37
Ipê-amarelo	72,22	22,22	3,70	1,85	1,35
Palmeira-imperial	92,73	7,27	0,00	0,00	1,07

Avaliando a qualidade das árvores por localidade, verificamos que as médias sugerem uma condição entre satisfatória e boa em todas as amostras realizadas. As piores médias foram obtidas nas amostras 192 (Vl. Nhandá), 117 (Taveirópolis), 38 (Jardim Tarumã), 155 (Aero Rancho), 432 (Cruzeiro) e 400 (Centro) ainda assim, consideradas satisfatórias (Quadro 8). Vale ressaltar que as amostras 192 e 155 contaram com alta proporção de *Ficus benjamina*, ultrapassando 40% de todos os indivíduos amostrados.

Destacam-se positivamente as amostras 272 (Universitário), 461 (Universitário), 496 (Coronel Antonino) e 565 (Cidade Jardim). As amostras 461 e 565 destacam-se ainda pelo elevado número de árvores por km de passeio, 80 e 64 árvores/km de passeio respectivamente, ambas acima da média encontrada na Capital.

Nas amostras 272, 461 e 565 a espécie mais abundante foi o Oiti, que caracterizou-se principalmente por plantios recentes, ainda em bom estado. Este fato certamente fez com que as médias dessas amostras fossem melhores quando comparadas com áreas que possuíam Ficus e Sibipiruna em abundância, cujos plantios são mais antigos, sendo assim, expostas à injúrias, pragas e manejo mal realizado por um período muito maior.

Quadro 8. Percentagem de indivíduos em cada categoria de qualidade arbórea, por amostra realizada na área urbana de Campo Grande, ordenadas pelo valor médio segundo a amplitude de 1 a 4 de qualidade.

Amostra	Boa	Satisfatória	Ruim	Complicada/Morta	Média
192	4,05	64,19	24,32	7,43	2,35
117	22,41	41,38	24,14	12,07	2,26
38	11,70	62,57	16,37	9,36	2,23
155	15,85	56,10	17,07	10,98	2,23
432	13,24	58,82	22,06	5,88	2,21
400	16,16	57,07	18,18	8,59	2,19
535	13,33	65,19	14,81	6,67	2,15
520	10,29	70,59	14,71	4,41	2,13
539	18,35	59,63	15,14	6,88	2,11
241	18,75	58,33	17,71	5,21	2,09
26	19,87	59,62	12,82	7,69	2,08
336	17,91	63,43	11,19	7,46	2,08
406	20,25	55,27	21,52	2,95	2,07
278	23,81	57,14	7,14	11,90	2,07
473	25,94	49,49	16,72	7,85	2,06
571	16,07	65,48	14,88	3,57	2,06
316	22,01	54,72	21,38	1,89	2,03
290	19,57	63,04	15,22	2,17	2,00
378	24,36	53,85	20,51	1,28	1,99
94	22,90	60,28	12,15	4,67	1,99
536	32,65	49,66	8,16	9,52	1,95
471	23,25	60,09	15,79	0,88	1,94
518	31,58	46,32	18,95	3,16	1,94
33	31,15	50,82	12,30	5,74	1,93
153	36,62	45,07	9,86	8,45	1,90
18	34,00	46,00	16,00	4,00	1,90
86	32,46	53,07	12,28	2,19	1,84
454	27,37	63,16	8,42	1,05	1,83
399	35,81	49,77	10,23	4,19	1,83
159	34,23	51,68	12,75	1,34	1,81
45	36,54	50,00	9,62	3,85	1,81
565	45,00	44,50	7,50	3,00	1,69
496	52,48	32,62	9,93	4,96	1,67
461	59,49	34,31	4,74	1,46	1,48
272	65,79	26,32	7,89	0,00	1,42

3.4 Qualidade das raízes

Coerente com as recomendações técnicas gerais de que as árvores a serem utilizadas na arborização de ruas devem apresentar raízes de crescimento em profundidade e não superficial, pelos conflitos gerados com as calçadas e meio-fio, a maioria das árvores amostradas não apresentou afloramento radicular ou este foi pouco aparente (Figura 12). Esses resultados são similares aos encontrados por Milano (1984, 1988) em Curitiba e Maringá.



Figura 12. Condição das raízes das árvores de passeios públicos em Campo Grande, MS.

Como era esperado, o *Ficus* (*Ficus benjamina*) foi a espécie com maior percentagem de indivíduos com raízes muito aparentes (Quadro 9), podendo ser considerado prejudicial à estrutura viária da cidade, uma vez que são observados danos a calçadas, meio-fio e asfalto (Figura 13). Destacam-se como problemáticas também as espécies Sombreiro e Sibipiruna.

Ficus é uma espécie que deve ser plantada apenas em canteiros centrais amplos e com significativas áreas gramadas/ajardinadas. Recomendação aplicável também ao Sombreiro, que tem um agravante na sua porção aérea, sua arquitetura de crescimento monopodial que a torna uma espécie de difícil compatibilização com as redes elétricas.

O fato da Sibipiruna ter apresentado uma percentagem alta de indivíduos com afloramento radicular muito aparente, em boa parte, tem relação com a diminuta área livre dos exemplares mais problemáticos registrados.

Positivamente, destacam-se as espécies Murta-de-cheiro, Resedá, Goiabeira, Quaresmeira, Magnólia-amarela, entre outras, que mesmo com elevada abundância na cidade não apresentaram indivíduos com afloramento radicular.

Quadro 9. Condições das raízes de cada uma das espécies mais abundantes na amostragem de passeios públicos em Campo Grande, MS.

Espécie	Sem Afloramento	Afloramento pouco aparente	Afloramento muito aparente
Oiti	92,96	6,34	0,69
Ficus	69,15	19,91	10,94
Sibipiruna	65,52	26,67	7,82
Murta-de-cheiro	99,59	0,41	0,00
Manga	87,95	9,04	3,01
Monguba	75,90	19,88	4,22
Resedá	98,88	1,12	0,00
Sombreiro	61,80	29,21	8,99
Aroeira-salsa	98,73	1,27	0,00
Ipê-roxo	96,15	2,56	1,28
Goiabeira	97,10	2,90	0,00
Quaresmeira	95,24	4,76	0,00
Magnólia-amarela	91,80	8,20	0,00
Limão	96,55	3,45	0,00
Pata-de-vaca	100,00	0,00	0,00
Palmeira-imperial	98,18	1,82	0,00
Ipê-amarelo	98,15	1,85	0,00
Amora	100,00	0,00	0,00
Jasmim-manga	100,00	0,00	0,00
Ligustro	90,00	7,50	2,50



Figura 13. Espécie de Ficus e Sombreiro, respectivamente, causando danos à calçada e meio-fio. Fotos: Alessandra Ribas Buch (dez/2009).

3.5 Principais Problemas

A análise dos problemas verificados na arborização das ruas de Campo Grande visa, principalmente, fornecer subsídios para estabelecer prioridades de manejo, programas de ação e diretrizes de planejamento adequadas à situação local.

O estudo quali-quantitativo indicou que 76,5% das árvores apresentavam danos físicos provocados por podas inadequadas (Figura 14), essa percentagem é superior ao registrado em Vitória (42,3%), em Maringá (28,8%) e em Cascavel (20,2%) (Milano 1988, 1994, Plano Diretor de Arborização e Áreas Verdes 1992).

Isso indica falta de critérios específicos na execução dos trabalhos de poda (Figura 15), tanto por parte de prestadores de serviços públicos, quanto por parte dos moradores que, impacientes com a morosidade do poder público ou por desconhecimento, fazem podas sem autorização e ou contratam terceiros sem nenhuma formação técnica para realização dessas atividades.

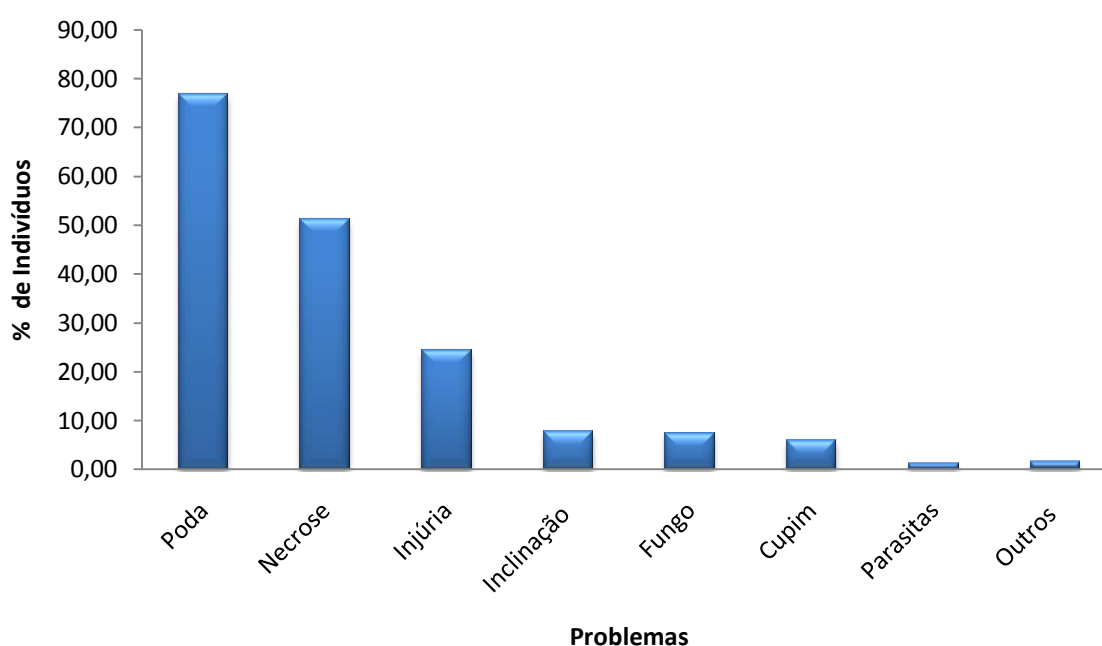


Figura 14. Percentagem de árvores com algum tipo de problema, na área urbana de Campo Grande, MS.



Figura 15. Podas drásticas para evitar o conflito com a rede elétrica. Fotos: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).

Percentagem alta de árvores apresentou necrose no tronco e/ou galhos (51,14%, Figura 14), isto também pode ser reflexo das podas mal realizadas, que diante de um ambiente desfavorável, acaba causando prejuízos indiretos. Injúrias causadas por moradores, transeuntes e/ou veículos automotores (Figura 16) foram encontradas em 24,3% das árvores da capital de MS.

Percentagem relativamente alta de árvores (7,6%) apresentaram inclinação (Figura 17), este tipo de problema é encontrado principalmente pela seleção inadequada das mudas para plantio, bem como de tutoramento inadequado.

Fungos (Figura 18), Cupins (Figura 19) e Parasitas (Figura 20) foram registrados em 7,35%, 5,81% e 1,24% das árvores respectivamente.



Figura 16. Algumas injúrias causadas na arborização de Campo Grande, MS.



Figura 17. Indivíduo de grande porte apresentando inclinação. Foto: Alessandra Ribas Buch (dez/2009).



Figura 18. Indivíduo apresentando fungos na base do caule. Foto: Alessandra Ribas Buch (dez/2009).



Figura 19. Sibipiruna com cupins. Foto: Rafael Aoki (dez/2009).



Figura 20. Exemplo de árvores com parasitas (Cinamomo com erva-de-passarinho e Sibipiruna com mata-pau). Fotos: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).

Nos Quadro 10 e 11 é demonstrada a situação das árvores quanto aos problemas, por unidade amostrada e por espécie, respectivamente. Como pode ser observado, danos físicos provocados por podas inadequadas constituem o principal problema em todas as amostras realizadas, seguido das necroses ou injúrias em sua grande parte. Este, portanto, é um problema grave, mas que tem solução facilitada, seja em termos políticos e legais como técnicos, requerendo-se mais que tudo, atitude e bom senso para bem encaminhar o assunto.

Quadro 10. Percentagem de árvores apresentando problemas por unidade amostrada em Campo Grande, MS.

Amostra	Poda	Necrose	Injúria	Inclinação	Fungo	Cupim	Parasita	Outros problemas
18	74,00	30,00	28,00	2,00	4,00	2,00	0,00	4,00
461	67,42	19,70	20,83	4,55	3,03	4,55	0,76	0,00
536	89,44	50,70	27,46	7,04	4,23	9,86	0,00	0,00
153	79,10	53,73	25,37	2,99	0,00	5,97	0,00	0,00
565	77,66	30,96	19,29	12,18	6,60	4,57	0,00	0,00
496	69,12	48,53	20,59	2,94	5,15	2,21	0,74	0,00
473	81,47	62,93	24,71	7,34	5,41	15,83	7,34	0,77
155	88,89	59,72	40,28	4,17	13,89	0,00	0,00	4,17
241	87,64	75,28	37,08	8,99	15,73	3,37	0,00	1,12
378	87,18	62,82	34,62	8,97	7,69	7,69	2,56	2,56
518	76,92	60,44	29,67	6,59	8,79	2,20	1,10	1,10
159	78,99	58,70	29,71	5,80	4,35	0,00	0,00	0,00
26	84,29	74,29	40,71	3,57	7,14	2,86	1,43	2,86
38	94,08	79,61	37,50	5,92	4,61	9,87	0,66	3,29
117	70,91	54,55	36,36	9,09	9,09	1,82	3,64	1,82
336	91,45	66,67	44,44	11,97	13,68	5,98	0,00	0,85
33	78,15	47,06	28,57	10,08	6,72	4,20	1,68	1,68
86	72,40	42,99	22,62	8,60	6,33	1,36	0,45	2,26
290	90,55	54,33	18,90	23,62	4,72	10,24	5,51	0,79
278	87,18	66,67	48,72	15,38	10,26	0,00	0,00	0,00
520	85,71	52,38	25,40	17,46	1,59	0,00	1,59	4,76
399	73,23	40,40	9,09	4,55	5,56	9,09	4,04	0,00
535	89,52	61,29	33,06	4,84	7,26	2,42	0,00	0,00
539	88,68	59,91	17,92	13,21	10,85	7,55	0,47	0,47
94	79,38	36,60	16,49	5,15	5,67	2,06	0,00	0,00
406	93,01	58,52	20,96	11,35	15,28	8,30	0,87	4,37
571	89,47	62,50	38,82	7,89	18,42	1,97	0,00	3,95
400	93,18	67,61	27,84	15,91	7,95	21,02	1,70	0,57
45	78,72	36,17	38,30	10,64	6,38	4,26	0,00	2,13
316	78,91	63,95	18,37	7,48	7,48	12,93	4,08	0,68
454	65,93	56,04	8,79	1,65	2,20	2,20	0,00	1,65
272	89,47	36,84	13,16	2,63	0,00	0,00	2,63	2,63
192	96,97	82,58	62,12	9,09	29,55	9,85	0,00	7,58
471	78,20	69,19	18,01	2,84	5,21	2,84	0,00	4,27
432	89,55	47,76	29,85	16,42	11,94	10,45	1,49	0,00

Destacam-se negativamente, as amostras 473 (Santa Fé), 406 (Itanhangá Park), 539 (Mata do Jacinto), 400 (Centro), 192 (Vila Nhahá) e 471 (Novos Estados), pelas altas percentagens de árvores com podas, necroses e injúrias. Destacaram-se positivamente, ou seja, com baixo percentual de problemas nas árvores, as amostras 272 (Universitário), 18 (Popular), 45 (Jd. Tijuca) e 278 (Jardim Seminário).

Os danos por poda foram mais freqüentes nas amostras 406 (Itanhangá Park), 473 (Santa Fé), 539 (Mata do Jacinto) e 461 (Universitário), nesta seqüência (Quadro 10).

Injúrias foram mais freqüentes nas amostras 192 (Vila Nhandá), 473 (Santa Fé), 571 (Novos Estados), 38 (Jd. Tarumã) e 26 (Itanhangá Park) (Quadro 10). Assim sendo, os Programas de Educação Ambiental a serem realizados, deveriam contemplar essas áreas, no intuito de minimizar, a longo prazo, esses problemas.

Considerando os danos por podas, as espécies Sibipiruna, Sombreiro, Ficus e Ligustro, nesta seqüência, foram as que apresentaram pior situação. Considerando a presença de necrose, as mesmas espécies são atingidas, mas em seqüência diferente, sendo o Sombreiro a mais afetada, seguida de Ligustro, Sibipiruna e Ficus (Quadro 11).

Outras espécies que se destacaram quanto a presença de problemas foram a Pata-de-vaca, Amora e Monguba (Quadro 11).

A Sibipiruna e o Sombreiro destacam-se ainda pela alta incidência de cupins e parasitas. Cerca de 40% das Sibipirunas encontram-se infestadas com cupins (Figura 21).



Figura 21. Detalhe de árvores da espécie Sibipiruna com cupins. Fotos: Rafael Aoki (dez/2009).

Apesar da alta percentagem de indivíduos com danos por podas, destacaram-se positivamente quanto aos demais problemas, as espécies: Murta-de-cheiro, Resedá, Ipê-roxo, Ipê-amarelo e a Palmeira-Imperial.

Quadro 11. Percentual de árvores com problemas em cada uma das espécies mais abundantes na amostragem realizada em Campo Grande, MS.

Espécie	Poda	Necrose	Injúria	Inclinação	Fungo	Cupim	Parasita	Outros problemas
Oiti	88,35	46,94	27,34	1,61	4,50	0,46	0,12	1,27
Ficus	95,34	74,62	44,82	1,28	19,09	2,68	0,12	2,10
Sibipiruna	98,62	85,06	26,44	14,94	13,10	41,38	9,43	1,84
Murta-de-cheiro	78,46	34,96	6,10	0,81	1,22	0,41	0,41	1,22
Manga	89,16	60,84	28,31	9,04	7,23	6,63	0,60	1,20
Monguba	92,17	63,86	37,95	8,43	1,20	6,63	0,00	0,60
Resedá	68,54	30,34	4,49	11,24	0,00	0,00	0,00	0,00
Sombreiro	96,63	88,76	39,33	11,24	13,48	16,85	3,37	6,74
Aroeira-salsa	64,56	26,58	27,85	37,97	6,33	1,27	0,00	1,27
Ipê-roxo	61,54	28,21	11,54	8,97	2,56	0,00	0,00	0,00
Goiabeira	78,26	47,83	20,29	17,39	5,80	0,00	4,35	4,35
Quaresmeira	76,19	44,44	12,70	6,35	0,00	4,76	0,00	3,17
Magnólia-amarela	93,44	72,13	13,11	3,28	9,84	0,00	0,00	3,28
Limão	84,48	58,62	17,24	15,52	13,79	0,00	3,45	0,00
Pata-de-vaca	80,36	69,64	23,21	33,93	12,50	5,36	0,00	1,79
Palmeira-imperial	0,00	3,64	5,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ipê-amarelo	77,78	14,81	3,70	5,56	0,00	0,00	0,00	5,56
Amora	86,36	70,45	13,64	20,45	20,45	11,36	0,00	2,27
Jasmim-manga	83,72	18,60	11,63	23,26	0,00	0,00	0,00	0,00
Ligustro	95,00	87,50	27,50	37,50	30,00	12,50	0,00	0,00

3.6 Principais Conflitos com infra-estrutura

Dentre as árvores amostradas, a maioria (71,3%) não apresenta qualquer tipo de conflito com a infra-estrutura no momento. Conflito com o passeio, devido ao crescimento das raízes e conseqüente levantamento e/ou quebra da calçada (Figura 22), foi o mais comum, com 10,5% do total de indivíduos apresentando esta situação (Figura 23). Essa situação, em grande parte é resultante do espaço (área livre) insuficiente para o crescimento adequado das árvores, como pode ser visto no item 3.7.2 Área livre.

O segundo tipo de conflito mais observado foi com equipamentos, ou seja, quando o tronco ou galhos estavam em contato com os fios de telefonia, televisão, com postes de energia, entre outros. Este tipo de conflito foi registrado em 10% dos indivíduos amostrados (Figura 23).

As percentagens de indivíduos com conflitos tanto com a calçada, quanto com equipamentos pode ser considerada alta, e advém da falta de planejamento da arborização urbana e principalmente dos plantios irregulares (voluntários) realizados pela população e, geralmente sem informação das condições adequadas. Uma percentagem relativamente alta dos indivíduos apresentou problemas com a edificação (6,2%).



Figura 22. Exemplo de afloramento radicular gerando conflito com o passeio em área urbana de Campo Grande, MS. Foto: Mara Cristina Teixeira (nov/2009).

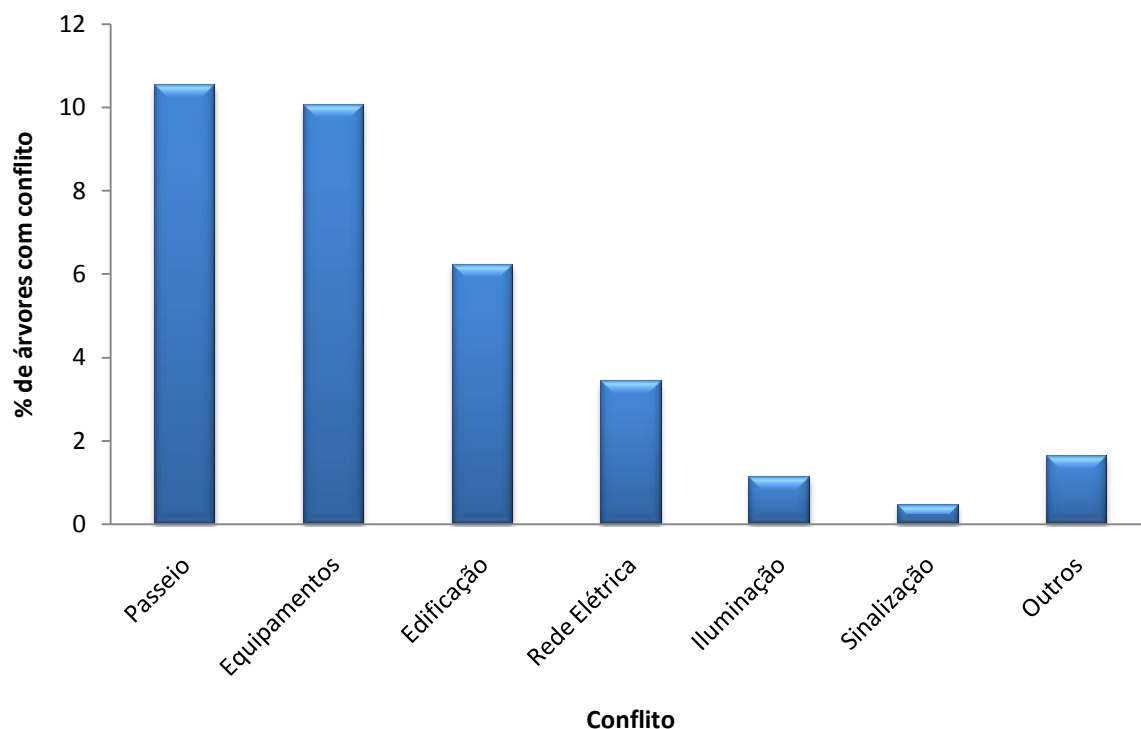


Figura 23. Tipos de conflitos, com a respectiva percentagem de árvores associadas ao problema na área urbana de Campo Grande, MS.

Das 2.259 árvores amostradas sob a rede de energia elétrica, 146 apresentaram conflito com esta (Figura 24), o que totaliza 6,5% dos indivíduos. Este número não é mais alto devido à poda drástica realizada na maioria das árvores plantadas sob a rede elétrica.

Esses dois problemas, o número de árvores com conflito e o número de árvores submetidas à podas drásticas são, em grande parte, resultado da escolha inadequada das espécies a serem utilizadas e também da falta de manejo adequado, sem a condução devida da copa das árvores por exemplo.

Os conflitos com a sinalização e com a iluminação (Figura 25) são bem menos frequentes, totalizando 0,4 e 1,1 do total de árvores, respectivamente. Ambos também são resultantes da falta de planejamento e/ou de manejo adequado das árvores urbanas.



Figura 24. Árvores apresentando conflito com a fiação elétrica. Fotos: Mara Cristina Teixeira (nov/2009) e Alessandra Ribas Buch (dez/2009).



Figura 25. Copa da árvore em conflito com a iluminação pública. Foto: Maxwell Casanova Azarias (dez/2009).

A melhor situação quanto à ocorrência de conflitos foi verificada nas amostras 18 (Popular), 496 (Coronel Antonino) e 461 (Universitário), todas com mais de 90% da população de árvores sem conflito (Figura 26).

As situações mais críticas foram registradas nas amostras 520 (Vl. Margarida), 33 (Vila Kellen), 336 (Jd. Colibri), 278 (Jd. Seminário) e 192 (Vila Nhandá) onde mais de 50% da população arbórea apresentava algum tipo de conflito, fato certamente relacionado com a composição arbórea das amostras, onde o Ficus foi a espécie mais abundante, apresentando percentual superior a 15% do total dos indivíduos.

Enquanto que nas parcelas com melhor situação, a espécie mais abundante foi o Oiti (18 e 461) ou o Ipê-Roxo (496), onde as árvores são caracterizadas por plantios recentes. Os principais conflitos registrados em cada uma das amostras são apresentados no Quadro 12.

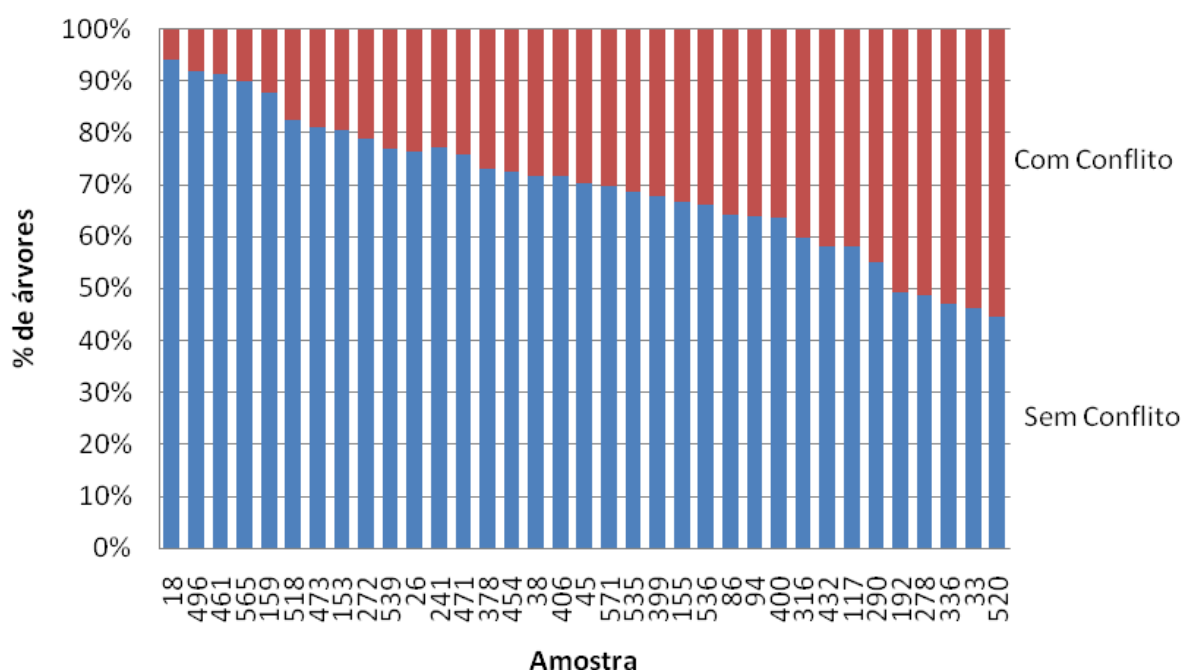


Figura 26. Percentual de árvores com e sem conflitos registradas em cada amostra.

Quadro 12. Percentagem de árvores apresentando problemas por unidade amostrada em Campo Grande, MS.

Amostra	Passeio	Equipamento	Edificação	Rede Elétrica	Iluminação	Sinalização	Outros
18	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
461	1,89	3,03	1,14	0,76	0,38	0,00	0,00
536	18,31	0,70	7,04	4,23	0,00	0,00	0,00
153	1,49	0,00	0,00	5,97	0,00	0,00	1,49
565	6,09	1,52	0,51	1,02	0,51	0,00	0,51
496	0,00	1,47	2,94	2,21	0,00	0,74	0,74
473	6,18	8,49	0,39	0,77	1,93	0,77	1,93
155	0,00	19,44	9,72	5,56	2,78	0,00	1,39
241	5,62	11,24	5,62	0,00	2,25	0,00	2,25
378	7,69	6,41	6,41	8,97	1,28	0,00	0,00
518	3,30	12,09	1,10	1,10	0,00	0,00	0,00
159	0,72	4,35	3,62	2,17	0,00	0,00	2,17
26	5,71	8,57	10,00	2,14	2,14	0,00	1,43
38	3,95	9,21	13,16	3,29	1,97	0,00	1,32
117	25,45	5,45	7,27	5,45	1,82	3,64	1,82
336	11,97	23,08	26,50	1,71	1,71	0,85	0,85
33	15,13	18,49	28,57	3,36	1,68	0,00	2,52
86	19,00	9,05	4,52	6,79	2,26	0,90	0,45
290	18,90	21,26	14,17	4,72	2,36	0,00	8,66
278	17,95	25,64	15,38	2,56	5,13	0,00	0,00
520	20,63	14,29	26,98	0,00	4,76	3,17	1,59
399	8,59	10,61	2,02	10,61	1,52	0,51	0,00
535	16,94	10,48	14,52	0,00	1,61	0,00	0,00
539	16,51	5,19	3,77	1,42	0,94	0,00	0,00
94	15,98	8,25	4,64	3,61	0,00	2,06	0,00
406	7,86	10,48	2,62	4,80	0,00	0,87	4,80
571	11,18	9,87	2,63	1,97	0,66	0,00	1,97
400	12,50	13,64	5,68	9,09	0,57	0,57	5,11
45	6,38	12,77	4,26	0,00	2,13	0,00	0,00
316	14,29	20,41	2,72	5,44	0,00	0,00	1,36
454	13,19	15,38	4,40	0,55	1,10	0,55	1,65
272	2,63	5,26	5,26	2,63	0,00	0,00	0,00
192	22,73	18,94	9,09	3,79	0,76	1,52	5,30
471	12,80	9,00	1,42	1,42	0,00	0,00	1,42
432	11,94	20,90	10,45	13,43	5,97	0,00	2,99

Valores em negrito correspondem ao principal conflito de cada amostra.

Considerando as espécies mais abundantes, a Sibipiruna foi a que apresentou maior percentual de exemplares em conflito com a infraestrutura, seguido do Ligustro, Sombreiro e Manga. As duas espécies mais abundantes, Oiti e Ficus, também tiveram expressivas percentagens de exemplares em conflito com a infraestrutura, 27 e 30% respectivamente (Figura 27).

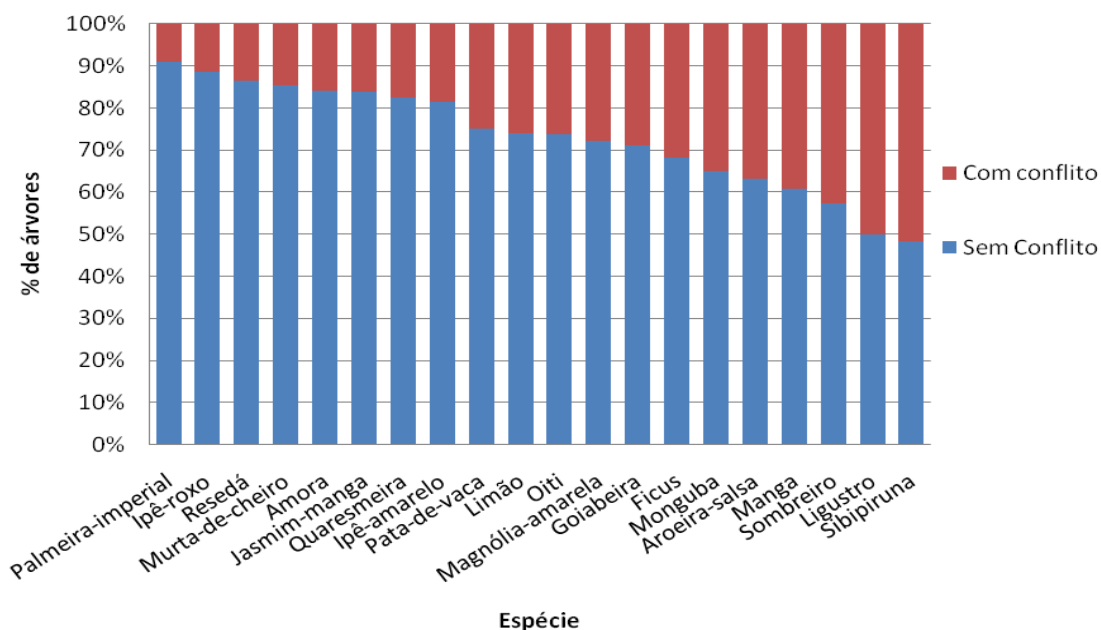


Figura 27. Percentual de espécies com e sem conflitos registradas.

O tipo de conflito variou segundo a espécie. A Sibipiruna, o Ficus e o Sombreiro destacaram-se pelos elevados percentuais de exemplares em conflito com o passeio público, causando rachaduras nas calçadas (Quadro 13). Uma explicação é o tipo de raiz, o que em boa parte deve valer para o Sombreiro e Ficus, mas no caso da Sibipiruna, o problema possivelmente se deve à falta de área livre e plantios irregulares.

A Aroeira-salsa, o Limão e a Amora também apresentaram altos percentuais de conflito com o passeio, mas neste caso por apresentarem pequeno porte, impedindo assim a passagem dos pedestres (Figura 28).

Em conflito com equipamentos, destacam-se o Ligustro, a Magnólia-amarela e a Monguba. Percentual elevado de Mangas e Goiabeiras apresentaram conflito com edificação (Quadro 13).

Desta situação não é incorreto afirmar que, potencialmente, por diferentes razões, nenhum bom planejamento de arborização de vias públicas adotaria o plantio de Limão, Amora, Mangueira e Goiabeira. Portanto o que se tem neste caso é uma combinação de falta de planejamento, descontrolado plantio irregular (voluntário), decorrente da necessidade humana de árvores e da falta de orientação, e falta de manejo no tempo correto (monitoramento e ação de erradicação ou condução) que eliminaria no nascedouro estes conflitos.

Quadro 13. Percentual de indivíduos de cada espécie arbórea com conflitos em Campo Grande, MS.

Espécie	Passeio	Equipamentos	Edificação	Rede	Iluminação	Sinalização	Outros
Oiti	9,00	9,80	4,50	4,15	1,15	0,58	0,35
Ficus	15,37	10,83	8,15	3,26	0,58	0,00	1,05
Sibipiruna	20,92	19,54	7,36	10,80	2,76	0,23	3,68
Murta-de-cheiro	6,50	1,22	2,03	0,00	0,00	1,22	1,63
Manga	10,84	13,86	14,46	2,41	2,41	0,60	2,41
Monguba	12,65	13,86	7,23	4,82	1,81	0,60	2,41
Resedá	4,49	4,49	1,12	0,00	0,00	0,00	1,12
Sombreiro	24,72	17,98	8,99	4,49	4,49	1,12	4,49
Aroeira-salsa	17,72	7,59	8,86	2,53	1,27	2,53	5,06
Ipê-roxo	0,00	3,85	1,28	2,56	1,28	0,00	0,00
Goiabeira	5,80	5,80	11,59	1,45	0,00	0,00	4,35
Quaresmeira	4,76	7,94	3,17	1,59	0,00	0,00	1,59
Magnólia-amarela	0,00	21,31	4,92	0,00	0,00	0,00	0,00
Limão	10,34	5,17	5,17	0,00	0,00	0,00	0,00
Pata-de-vaca	5,36	10,71	7,14	1,79	1,79	1,79	3,57
Palmeira-imperial	1,82	7,27	1,82	0,00	0,00	0,00	1,82
Ipê-amarelo	3,70	1,85	1,85	1,85	0,00	1,85	3,70
Amora	9,09	0,00	4,55	2,27	0,00	2,27	0,00
Jasmim-manga	0,00	6,98	2,33	2,33	0,00	0,00	0,00
Ligustro	7,50	37,50	5,00	5,00	2,50	2,50	0,00

Valores em negrito representam o maior percentual de cada espécie.



Figura 28. Aroeira-salsa, espécie apresentando altos percentuais de conflitos com passeio por falta de manejo adequado. Fotos: Mara Cristina Teixeira (nov/2009) e Inara Keiko Mori (dez/2009).

3.7 Características dos Plantios

3.7.1. Altura do primeiro galho ou bifurcação

Como indicador do padrão de qualidade das mudas, este parâmetro permite conhecer, em princípio, a altura do fuste das mudas utilizadas e, portanto, seu enquadramento dentro das recomendações técnicas formais (Milano 1988).

Para as árvores amostradas, foi obtida uma altura média de bifurcação de 1m, com desvio padrão de 0,75m, resultado encontra-se bastante aquém do ideal que seria de, no mínimo 2m.

Como pode ser observado na Figura 29, a maioria das árvores teve a altura do primeiro galho ou bifurcação entre 10cm e 1,5m. Apenas 11% das árvores amostradas contam com altura de bifurcação ou primeiro galho superior a 2m, isso tem relação direta com a qualidade das mudas utilizadas, provavelmente inadequadas quanto ao atendimento das recomendações técnicas, seja nos plantios públicos ou naqueles de origem voluntária irregular, bem como com a falta de adequada condução das mudas após o plantio.

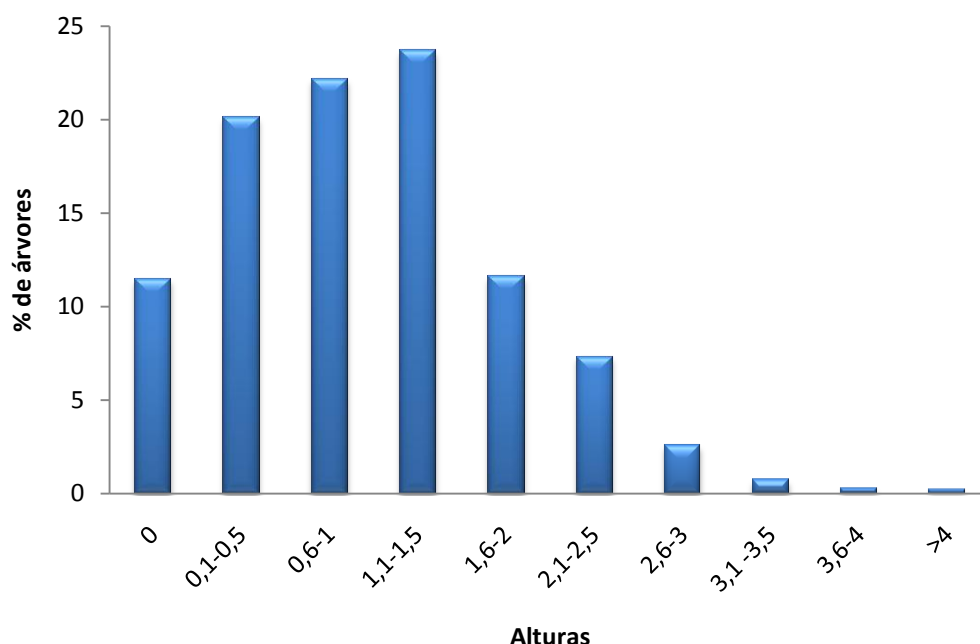


Figura 29. Percentagem de árvores em cada classe de altura do primeiro galho ou bifurcação, em Campo Grande, MS.

3.7.2. Área livre

Considerando os aspectos fisiológicos relacionados à aeração do solo e disponibilidade de água e nutrientes para as plantas, o tamanho da área livre de pavimentação onde crescem as árvores de rua é um fator de significativa importância ao adequado desenvolvimento e condição fitossanitária da arborização (Milano 1988).

Segundo Wyman (1972 *apud* Milano 1988), a área livre recomendada para as árvores urbanas é de 6m², assim sendo 63,7% da população arbórea de Campo Grande estaria com valores inferiores ao indicado. Mais agravante é o fato de que 30% delas encontram-se em locais sem área livre, ou seja, com pavimentação até o tronco no colo da árvore (Figura 30 e 31).

O fato de 5,9% das espécies possuírem área livre superior a 100m² é explicado pelo fato de 3,36% das árvores estarem localizadas em Canteiros Centrais, onde a área para crescimento é ampla, e de indivíduos que estão localizados em áreas sem pavimentação, o que também implica em grande área livre.

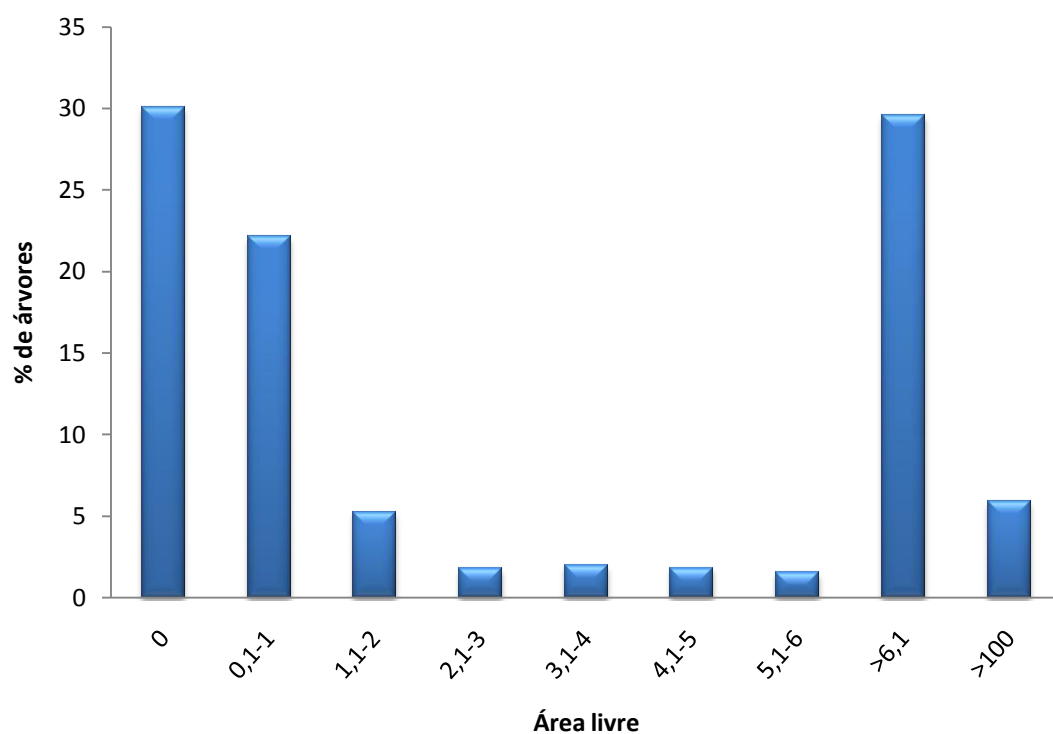


Figura 30. Distribuição percentual das árvores de Campo Grande, MS, em diferentes classes de área livre.



Figura 31. Indivíduos com área livre igual a zero.

3.7.3. Porte das árvores

Analisando os dados por espécie, podemos verificar que as maiores médias de altura foram registradas para:

- Sibipiruna: $(10,03 \pm 2,5 \text{ m})$
- Palmeira imperial: $(8,72 \pm 4,07 \text{ m})$
- Sombreiro: $(8,46 \pm 2,77 \text{ m})$

Para essas espécies foram registradas as maiores Circunferências a Altura do Peito (CAP) também, indicando uma situação condizente com o esperado.

Entretanto quando se analisa a situação do Ficus, verificamos que a maioria dos indivíduos sofreu podas drásticas, uma vez que a média de CAP é alta $(105,65 \pm 60,16 \text{ cm})$ e a média de altura é baixa $(5,16 \pm 2,38 \text{ m})$.

As medidas de CAP fornecem uma noção da idade dos plantios das árvores. Em ambiente natural, a altura das árvores também seria um indicativo, entretanto, devido ao elevado número de árvores com poda drástica, no caso do município de Campo Grande o CAP se torna a medida mais adequada para esta avaliação.

Os dados de média e desvio padrão da altura total, da altura da primeira ramificação e do CAP das espécies mais abundantes em Campo Grande são apresentadas no Quadro 14.

Quadro 14. Médias e desvio padrão da altura total, da altura da primeira ramificação e do CAP das espécies mais abundantes em Campo Grande, MS.

Espécie	Altura média	Altura (S)	Altura média da Ramificação	Altura da Ramificação (S)	Média do CAP	CAP (S)
Oiti	4,58	2,28	0,79	0,46	64,44	53,12
Ficus	5,16	2,38	0,92	0,53	105,65	60,16
Sibipiruna	10,03	2,50	1,73	0,64	158,08	53,26
Murta-de-cheiro	2,84	0,87	0,37	0,43	36,79	48,18
Manga	7,30	2,71	1,12	0,71	112,83	65,35
Monguba	6,65	2,47	1,56	0,71	105,63	67,56
Resedá	4,06	1,35	0,95	0,74	27,88	23,52
Sombreiro	8,46	2,77	1,16	0,61	140,77	65,86
Aroeira-salsa	4,09	1,21	1,46	0,60	34,91	20,72
Ipê-roxo	5,75	2,67	1,41	0,69	44,96	37,89
Goiabeira	4,09	1,62	0,71	0,70	37,05	30,55
Quaresmeira	3,49	1,40	0,83	0,51	31,86	24,89
Magnólia-amarela	8,37	2,92	1,82	0,59	101,96	44,14
Limão	3,49	0,90	0,64	0,57	26,67	18,87
Pata-de-vaca	5,64	2,17	1,29	0,78	67,36	44,94
Palmeira-imperial	8,72	4,07	0,00	0,00	111,74	55,99
Ipê-amarelo	4,22	2,04	1,38	0,63	26,95	21,82
Amora	5,55	1,72	0,57	0,74	77,14	112,80
Jasmim-manga	3,19	1,25	0,64	0,65	32,28	27,87
Ligustro	5,59	1,81	1,66	0,45	78,12	32,07

CAP: Circunferência na Altura do Peito (1,30m), S: Desvio Padrão.

Com uma análise mais acurada, podemos perceber que algumas espécies apresentam uma curva de distribuição normal dos CAPs em torno da média, este foi o caso da Manga (Figura 32), da Pata de vaca (Figura 33), da Quaresmeira (Figura 34), Sibipiruna (Figura 35), Sombreiro (Figura 36) e Ficus (Figura 37).

Caracterizaram plantios recentes as espécies Aroeira-salsa (Figura 38), Ipê amarelo (Figura 39), Ipê-roxo (Figura 40), Jasmim-manga (Figura 41), Murta-de-cheiro (Figura 42), Oiti (Figura 43) e Resedá (Figura 44), cujas curvas de distribuição do CAP ficaram deslocadas para as menores medidas.

A Magnólia-amarela (Figura 45) caracterizou-se por possuir os valores de CAP mais deslocados para a direita, ou seja, para os valores maiores, o que indica plantios antigos. Considerando que esta espécie teve grande parte dos indivíduos classificados como Bons ou Satisfatórios (ver item 3.3 Qualidade das árvores), é, portanto, adequada para plantio em áreas urbanas.

A Monguba apresentou uma curva com pouca variação (Figura 46), indicando que é uma espécie constantemente plantada, tendo assim plantios novos e antigos.

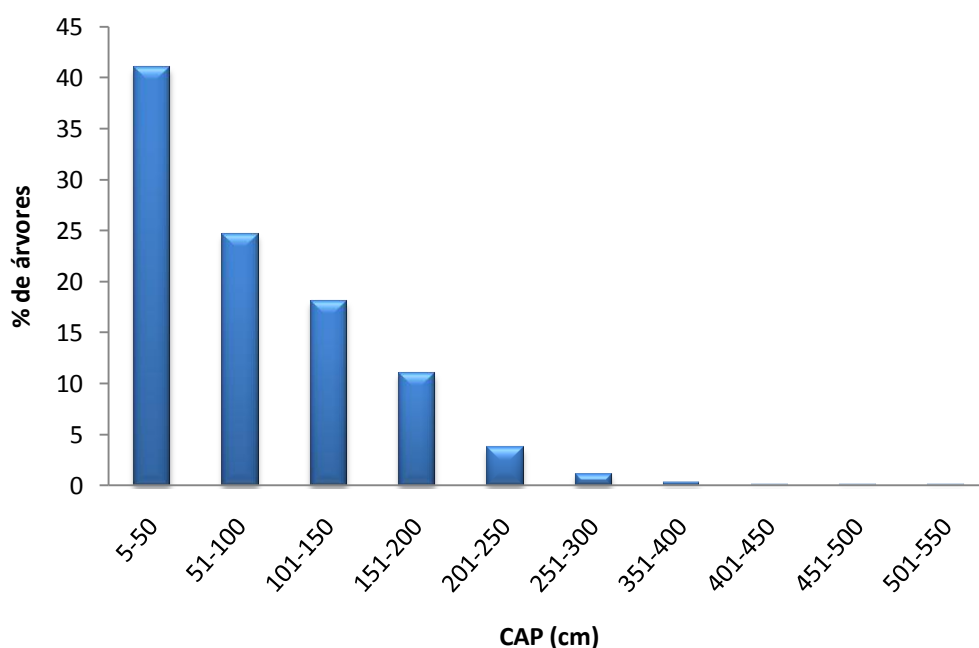


Figura 32. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Manga amostrados no Município de Campo Grande.

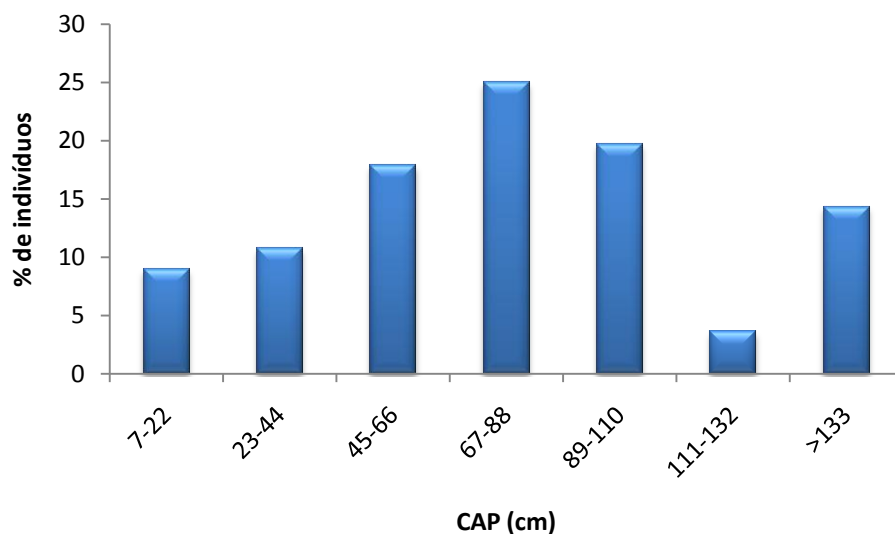


Figura 33. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Pata-de-vaca amostrados no Município de Campo Grande.

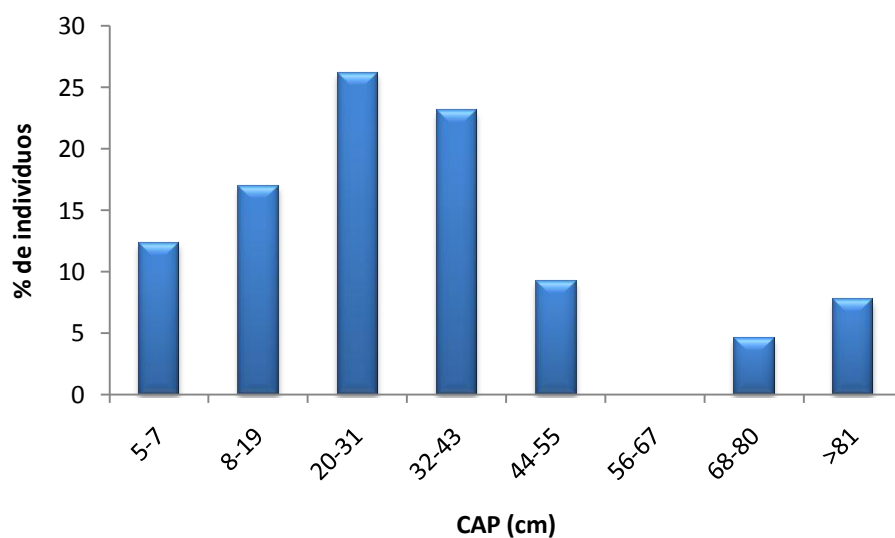


Figura 34. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Quaresmeira amostrados no Município de Campo Grande.

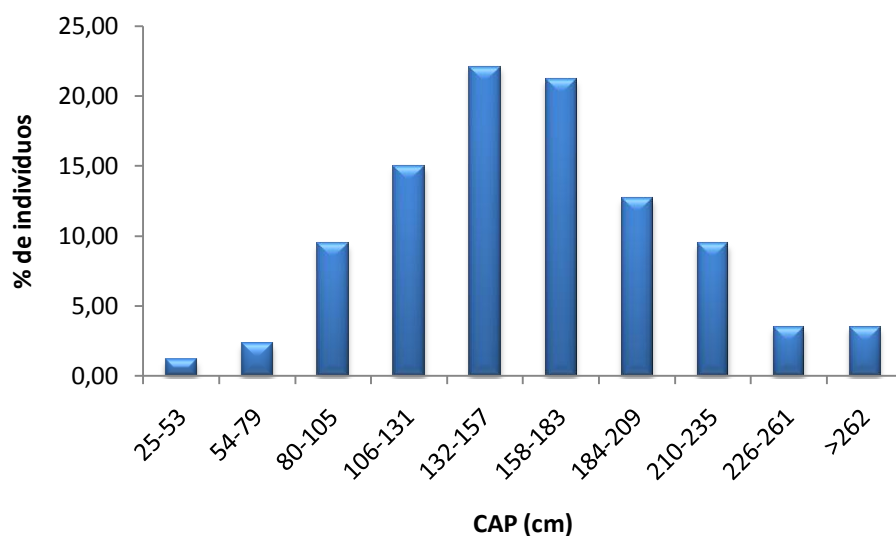


Figura 35. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Sibipiruna amostrados no Município de Campo Grande.

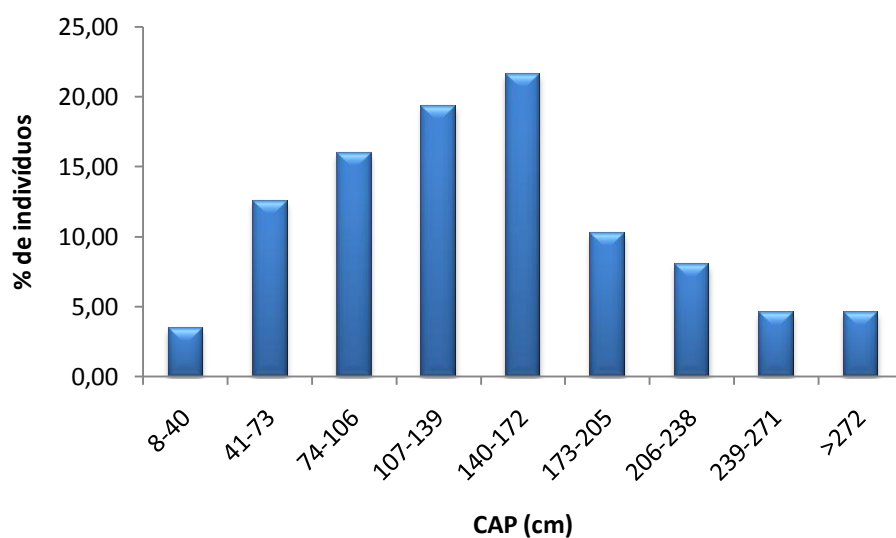


Figura 36. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Sombreiro amostrados no Município de Campo Grande.

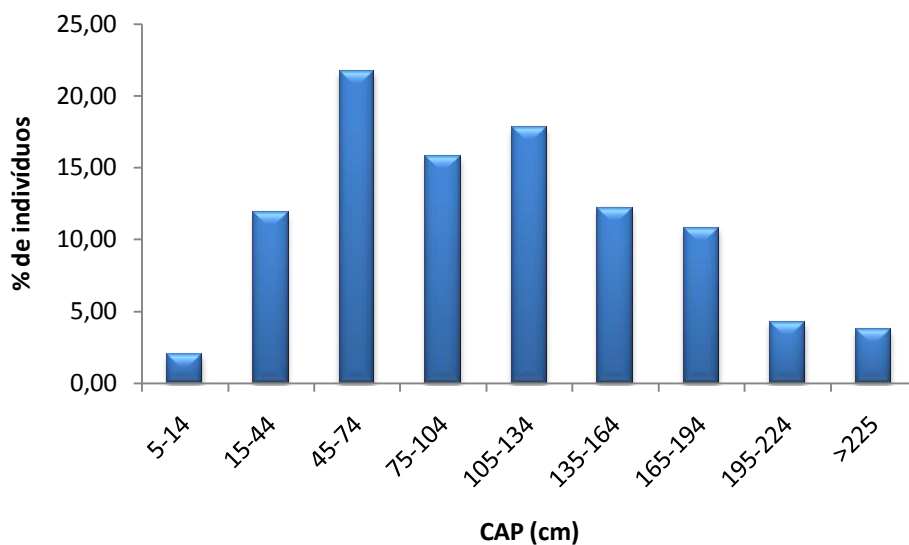


Figura 37. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Ficus amostrados no Município de Campo Grande.

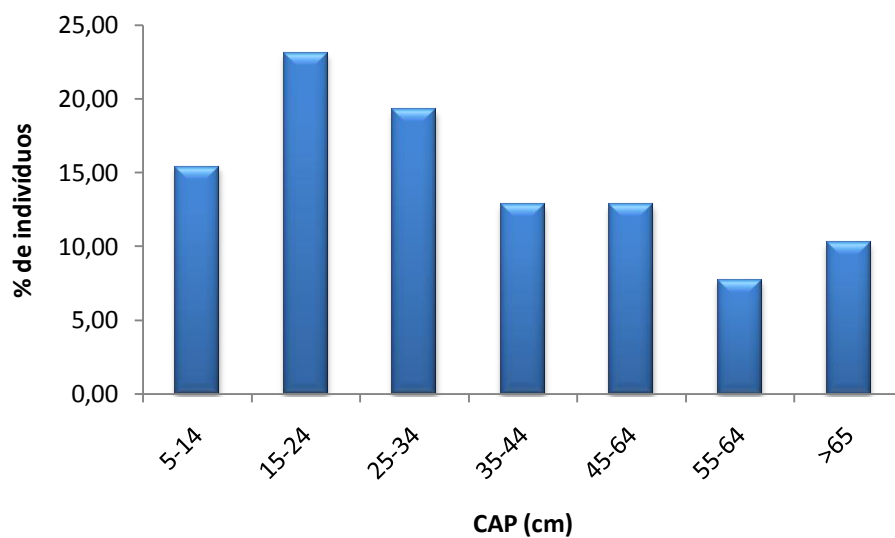


Figura 38. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Aroeira-Salsa amostrados no Município de Campo Grande.

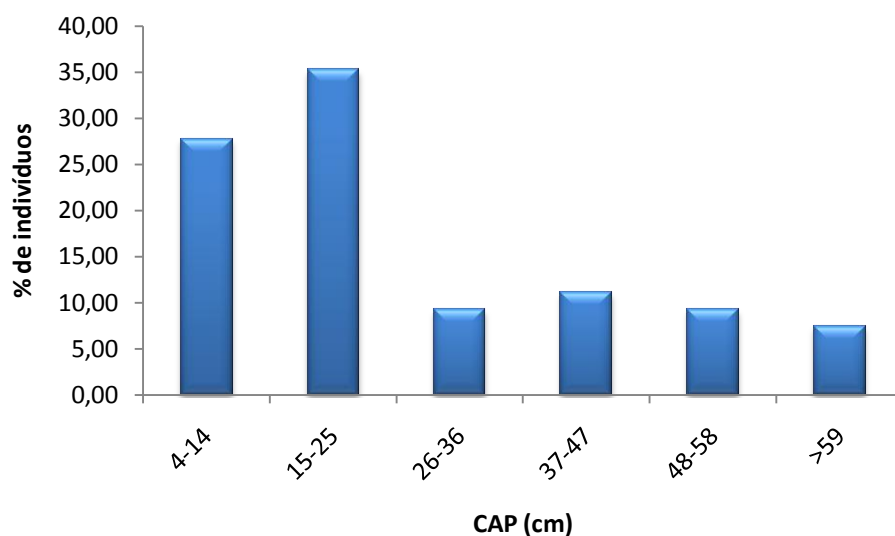


Figura 39. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Ipê-amarelo amostrados no Município de Campo Grande.

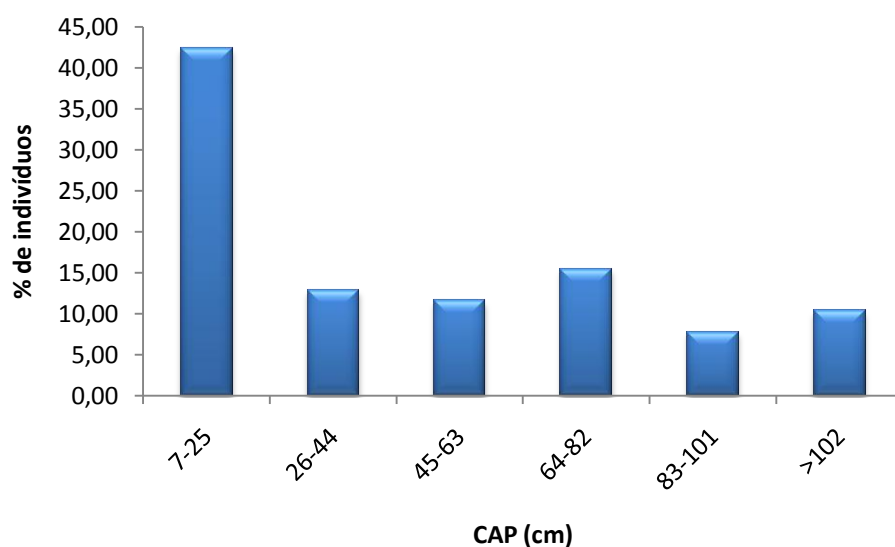


Figura 40. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Ipê-roxo amostrados no Município de Campo Grande.

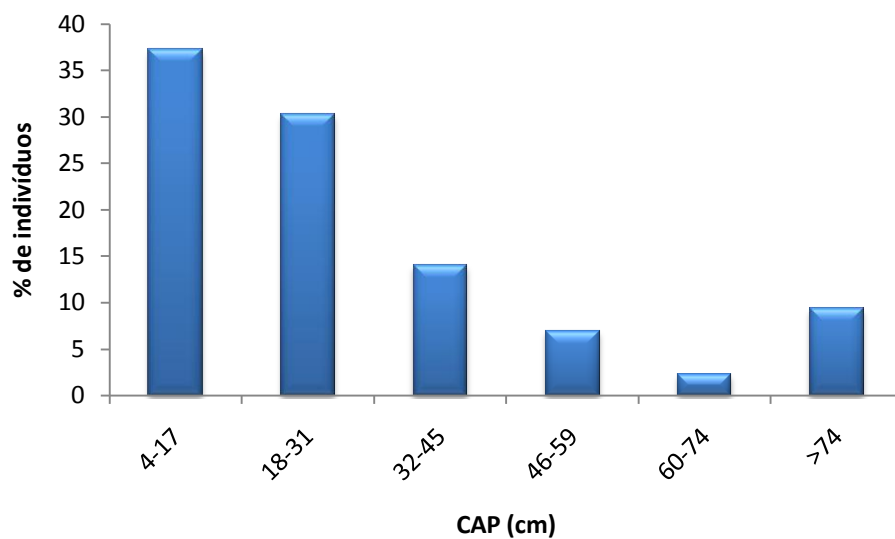


Figura 41. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Jasmin-manga amostrados no Município de Campo Grande.

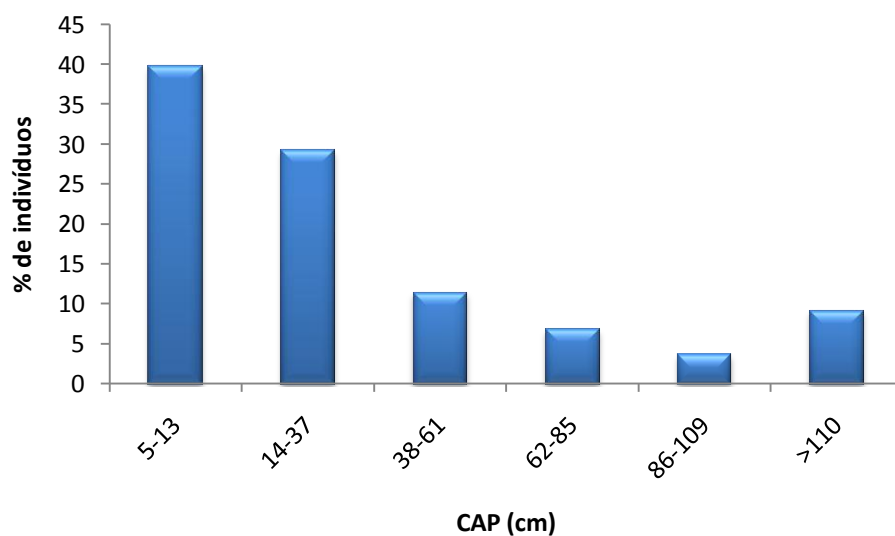


Figura 42. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Murta-de-cheiro amostrados no Município de Campo Grande.

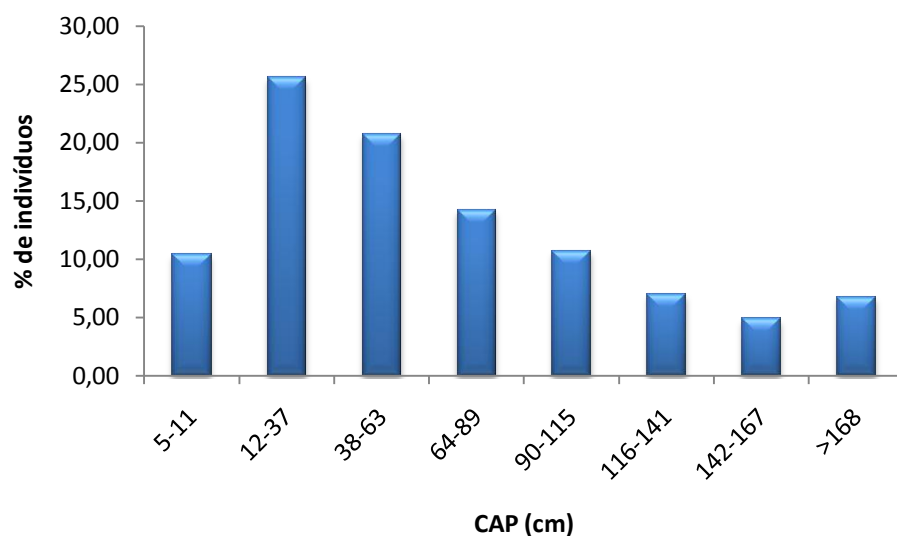


Figura 43. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Oiti amostrados no Município de Campo Grande.

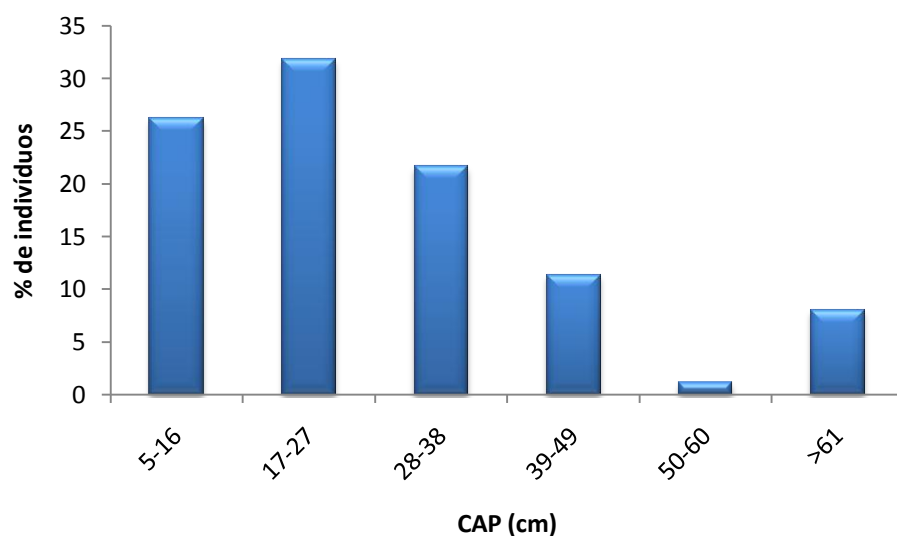


Figura 44. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Resedá amostrados no Município de Campo Grande.

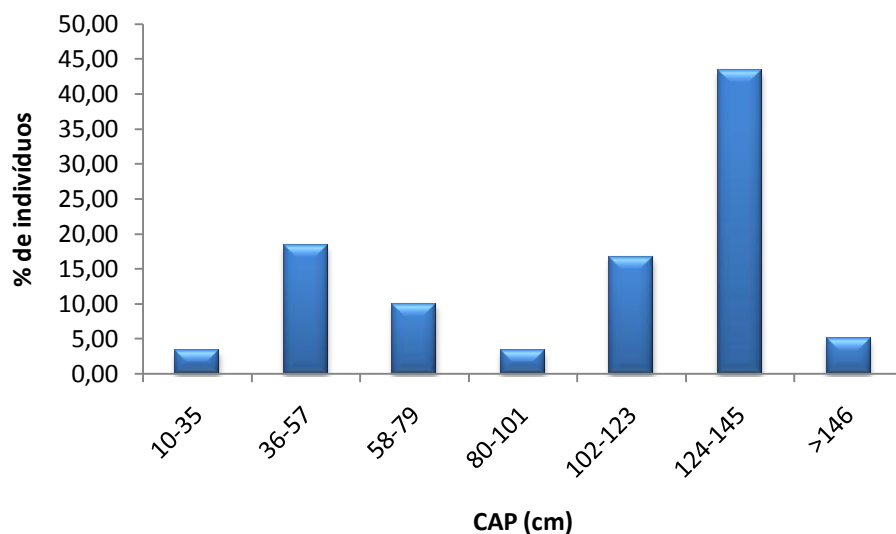


Figura 45. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Magnólia-amarela amostrados no Município de Campo Grande.

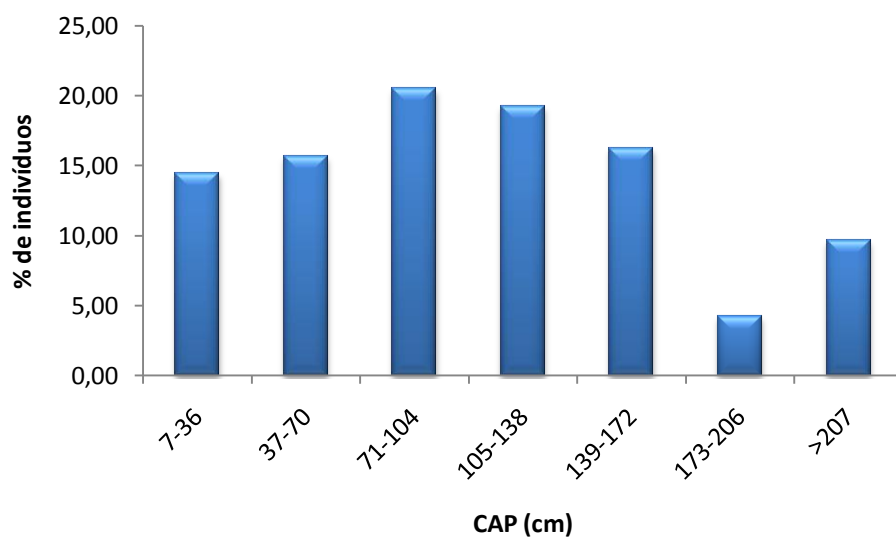


Figura 46. Curva de distribuição das Circunferências à Altura do Peito (CAP) dos exemplares de Monguba amostrados no Município de Campo Grande.

3.8 Localização das árvores

A localização das árvores é um aspecto de fundamental importância no planejamento da arborização e está relacionado a vários parâmetros, considerados a seguir.

A quase totalidade das árvores amostradas foi registrada em área de Passeio Público, sendo apenas 3,36% localizadas em Canteiros Centrais e 0,14% em outras situações (Figura 47).

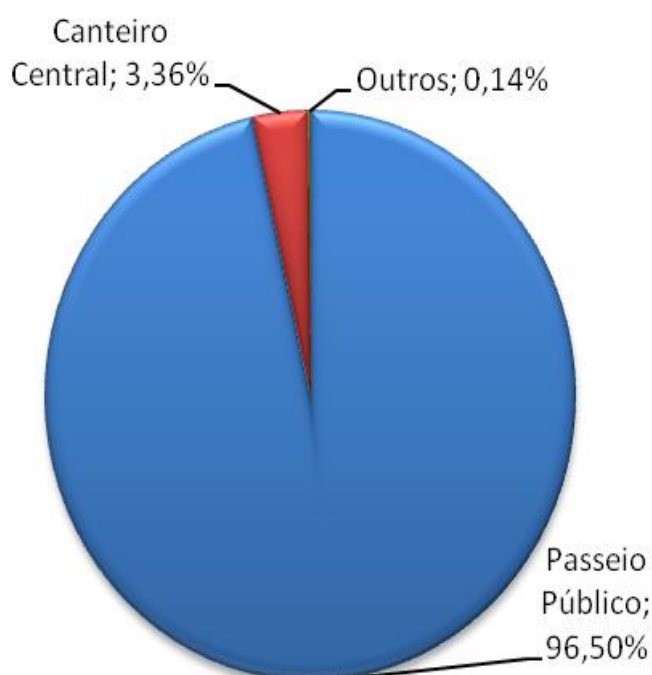


Figura 47. Localização das árvores amostradas em área urbana de Campo Grande, MS.

Percentagem superior a 75% das árvores estão localizadas em passeio com revestimento (Figura 48), bem como a maioria se encontra em locais onde já existe edificação, sendo baixo o número de árvores localizadas em áreas públicas, em construção ou terrenos baldios (Figura 49).

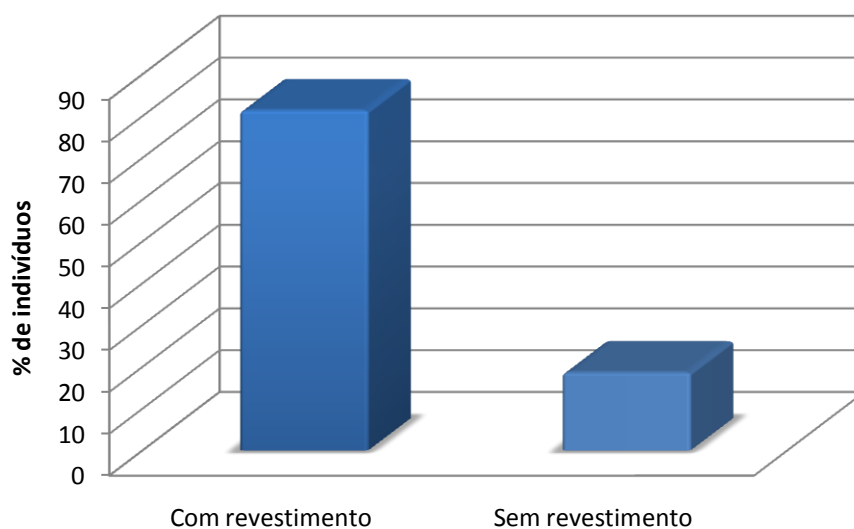


Figura 48. Percentagem de árvores localizadas em passeio com e sem revestimento na área urbana de Campo Grande, MS.

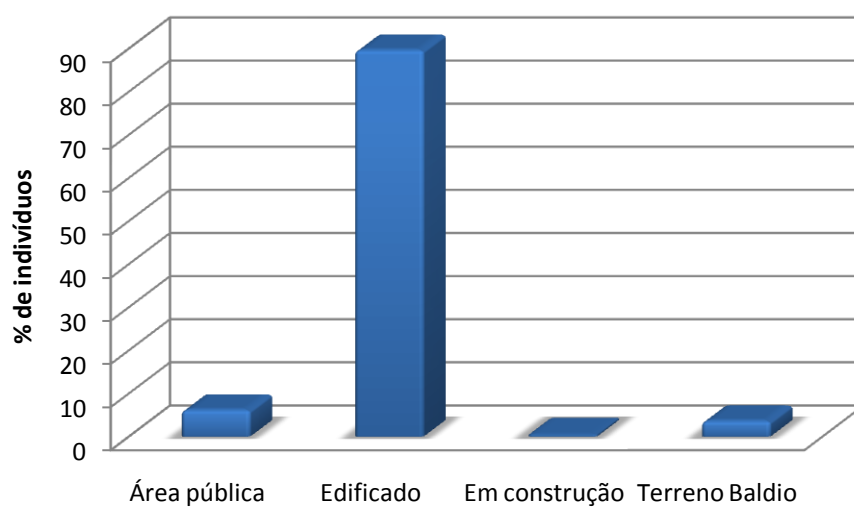


Figura 49. Percentagem de árvores localizadas em frente a terrenos com edificação, em áreas públicas, em construção e em terrenos baldios, na área urbana de Campo Grande, MS.

3.8.1. Localização dos tocos

Cerca de 6,5% dos indivíduos amostrados eram tocos, a maioria deles está localizado em passeio com pavimentação e a quase totalidade em frente à terrenos com edificação (Figura 50 e 51).

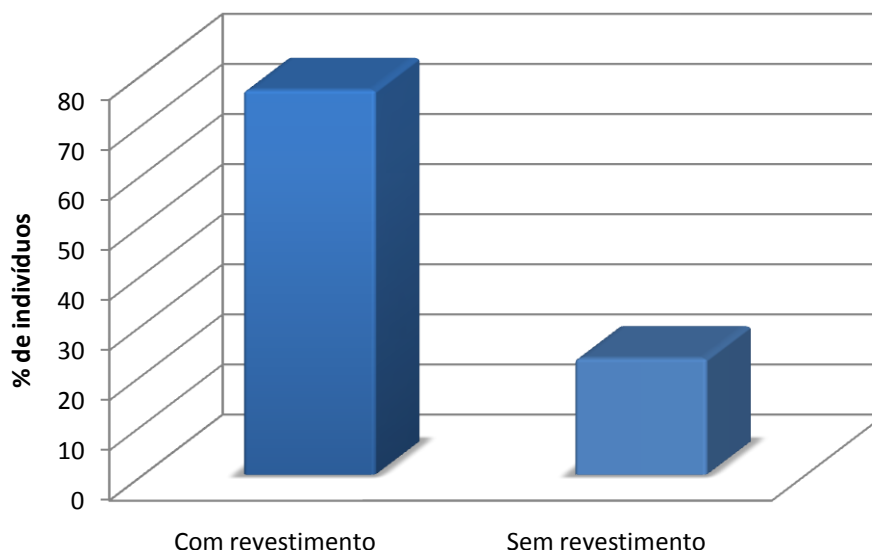


Figura 50. Percentagem de tocos localizados em passeio com e sem revestimento na área urbana de Campo Grande, MS.

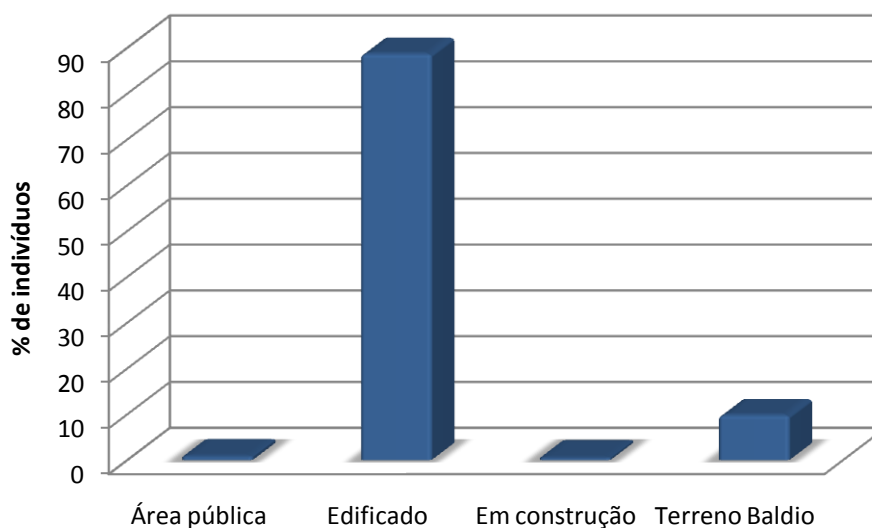


Figura 51. Percentagem de tocos localizados em frente a terrenos com edificação, em áreas públicas, em construção e em terrenos baldios, na área urbana de Campo Grande, MS.

3.8.2. Distância do meio-fio

Embora Santiago (1970) recomende como ideal uma distância das árvores ao meio-fio entre 30 e 40cm, visando proteger as árvores de danos físicos causados por veículos automotores, é dominante na literatura especializada a recomendação de distância mínima entre a árvore e o meio-fio de 1m.

Em Campo Grande, este parâmetro apresentou um valor médio de 1,75m ($s=1,49$), superior ao valor encontrado em Curitiba (1,6m, Milano 1984), em Maringá (1,2m, Milano 1988) e em Vitória (0,8m, Plano Diretor de Arborização e Áreas Verdes 1992).

Menos de 0,6% das espécies apresentam distância nula da árvore ao meio-fio, e cerca de 45% das espécies apresentam distâncias inferiores ao recomendado (Figura 52 e 53).

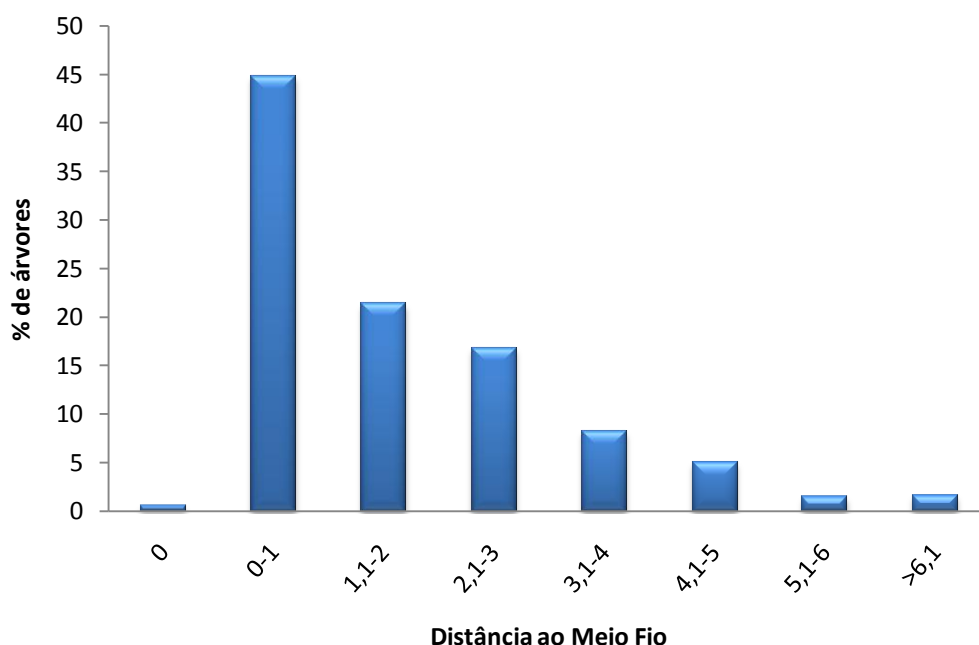


Figura 52. Percentual de árvores em cada classe de distância ao meio-fio em Campo Grande, MS.



Figura 53. Árvore com distância zero em relação ao meio-fio. Foto: Alessandra Ribas Buch (dez/2009).

3.8.3. Distância da edificação e recuo predial

Foi encontrado um valor médio igual a 2,45m, com desvio padrão de 1,56m, superior ao encontrado em Vitória ($2,2 \pm 1,6$ m), e inferior ao registrado em Curitiba ($3,5 \pm 1,3$ m) e Maringá ($2,7 \pm 1,4$ m), sendo que este dado somado ao da distância média da árvore ao meio-fio indica, em termos médios estimados, a largura dos passeios arborizados, que neste caso é de 4,2m.

Pouco mais de 13% das árvores está plantada a distância inferior a 1m do alinhamento predial ou muro, situação que pode acarretar danos como levantamento e rachaduras de muros e paredes, provocadas pela pressão das raízes (Silva Filho *et al.* 2002), além do que, o sombreamento excessivo pode danificar os jardins residenciais (Gonçalves & Paiva 2004) bem como os galhos das árvores facilitar o acesso de ladrões às propriedades (Monico 2001).

A maior parte das árvores está plantada em locais onde há recuo predial (90,6%) sendo que apenas 9,4% dos indivíduos estão em locais sem recuo. Com isso, somado ao fato de que quase 55% da população arbórea encontra-se a mais de 2m da edificação (Figura 54), há a possibilidade de plantio de espécies de grande porte.

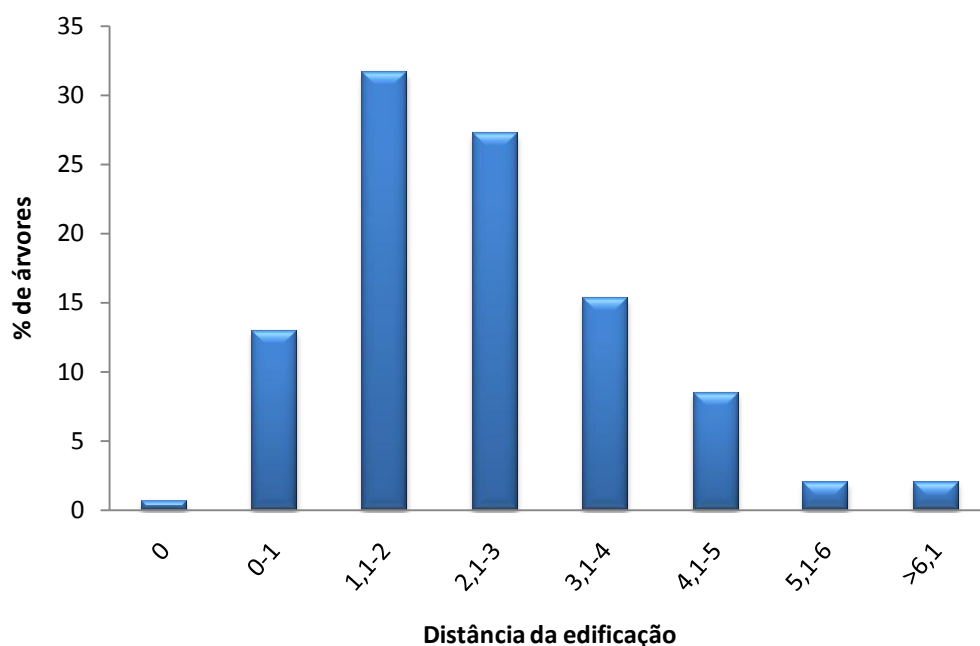


Figura 54. Percentual de árvores em cada classe de distância à edificação em Campo Grande, MS.

3.8.4. Distância de cruzamentos

A percentagem de árvores plantadas a menos de 5m de esquinas, ou seja, em desacordo com as recomendações técnicas é baixa, aproximadamente 5%, sendo que deste percentual apenas 20% dos exemplares (ou 1% da população amostrada) geram dificuldades visuais aos motoristas de veículos automotores, sendo, portanto necessária sua remoção.

3.8.5. Distância entre árvores

A distância média encontrada entre os indivíduos arbóreos foi de 13,5m com desvio padrão de 16,3m, ambos os valores superiores ao encontrado em Vitória, com 10,7m e desvio padrão de 8,5m.

Este dado desvinculado da espécie diz pouca coisa, e se justifica pela relativa heterogeneidade e baixa densidade da arborização de vias públicas em Campo Grande, fato que determinou a elevada amostragem realizada.

O valor adequado de distância entre árvores depende muito do porte da árvore em questão, quanto menor o porte das árvores, menor a distância entre indivíduos. Árvores com diâmetro de copa muito grande, em torno de 10m ou mais, como é o caso do Flamboyant, precisam de grandes distâncias entre indivíduos mesmo em área de canteiro central, única área recomendada para plantio de árvores deste tipo.

3.9 Necessidades de manejo

A amostragem quali-quantitativa da arborização de vias públicas de Campo Grande revelou que 32,7% das árvores, apenas, não necessitam de manejo no momento. A principal intervenção requerida é a ampliação da área livre (35,4%) (Quadro 15), o que condiz com a situação apresentada no item 3.8.2, no qual 62% da população encontra-se com área livre inferior ao indicado, o que certamente explica, pelo menos em parte, o problema de raízes aparentes em algumas espécies, como Sibipiruna por exemplo.

As podas de levantamento de copa e de limpeza são necessárias para 16,81% e 20,07%, respectivamente. O manejo com menor frequência de necessidade atual é o controle biológico (0,91%) (Quadro 15).

A necessidade de remoção, com ou sem replantio, totaliza 13,04% das árvores amostradas (Quadro 15), o que é uma situação preocupante visto que isso significaria a remoção de quase 20.000 árvores, das 153.122 estimadas para o município. Foram incluídas nesta categoria, todas as árvores que apresentaram problemas fitossanitários apresentando morte iminente, aquelas cujo plantio foi realizado em local inadequado não viabilizando a sua permanência, aquelas que apresentaram conflitos que gerassem sério prejuízo para a população (econômico ou principalmente para a segurança), entre outros problemas.

Quadro 15. Frequência de manejo necessário pelas árvores de Campo Grande, MS.

Manejo	% de árvores
Ampliação de área livre	35,4
Poda de limpeza	20,07
Poda de levantamento de copa	16,81
Remoção com replantio	10,46
Poda de equilíbrio	5,08
Poda de condução	4,21
Remoção sem replantio	2,58
Controle biológico	0,91

Dentre as árvores com necessidade de remoção, a maioria tem entre 2,6 e 7,5 metros de altura com CAP muito variável (Figura 55 e Figura 56). Importante destacar que 34% das árvores têm altura superior a 7,5m e quase 30% dos exemplares tem mais de 150 cm de CAP. Assim sendo, a maioria das árvores com necessidade de remoção são árvores de grande porte, que necessitam de vários cuidados para sua remoção, bem como incluem maiores custos para essa atividade.

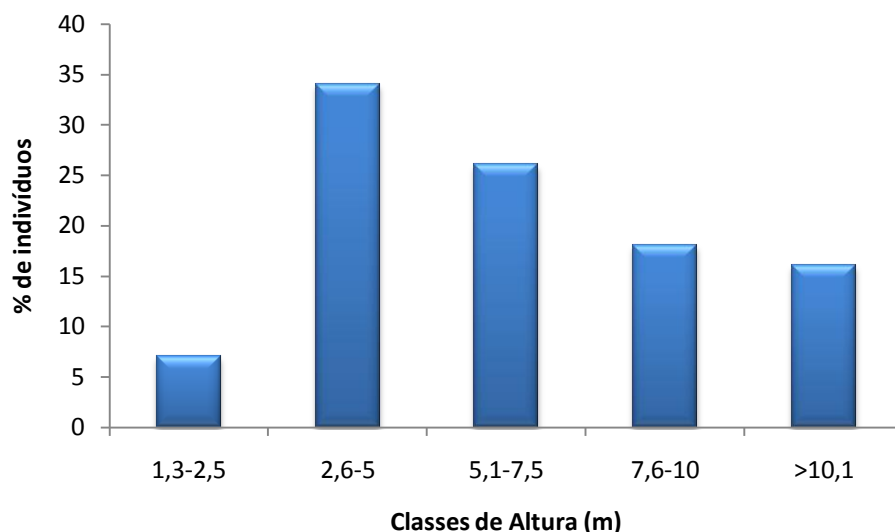


Figura 55. Percentual de indivíduos com necessidade de remoção em cada classe de altura.

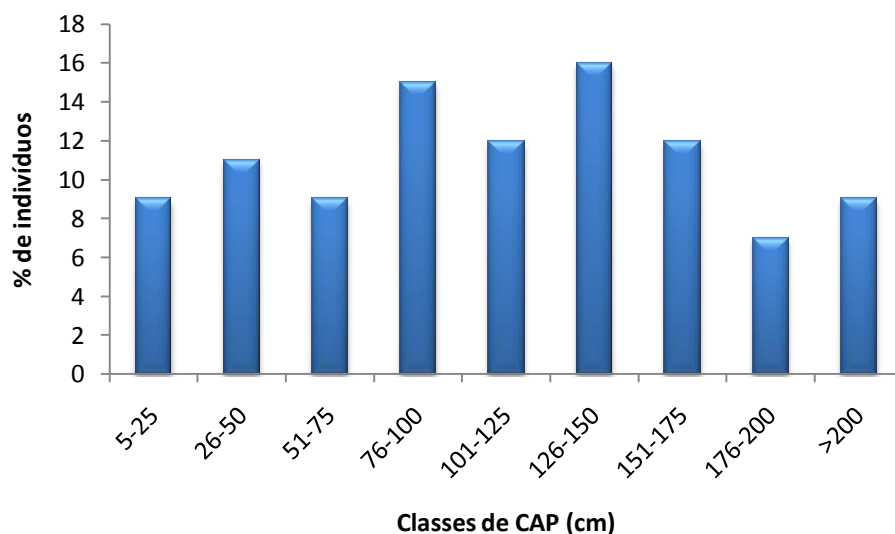


Figura 56. Percentual de indivíduos com necessidade de remoção em cada classe de Circunferência à Altura do Peito (CAP).

Dentre as espécies mais abundantes, destacaram-se positivamente, a Palmeira-imperial, o Ipê-amarelo, o Ipê-roxo e o Jasmim-manga, todas com mais de 60% da população sem necessidade de manejo. Por outro lado, a Sibipiruna, o Sombreiro e o Ligustro apresentaram percentagens inferiores a 20% da população sem necessidade de manejo, sendo que apenas 3,68% dos exemplares de Sibipiruna estão incluídos nesta categoria (Quadro 16).

Os dados apontam para um problema generalizado de área livre insuficiente para o bom crescimento e desenvolvimento das árvores. Apenas para quatro espécies a necessidade de ampliação de área livre foi inferior a 15%, foram elas: Murta-de-cheiro, Ipê-roxo, Ipê-amarelo e Amora (Quadro 16).

Este problema não é proveniente da falta de espaço no passeio público que, como visto, possui largura média de 4,2m, e sim da falta de planejamento e orientação quando da realização do plantio.

O controle biológico foi o manejo menos requerido dentre todos. Apenas a Sibipiruna, Quaresmeira e Pata-de-vaca tiveram percentual superior a 5% de exemplares com necessidade de intervenção deste tipo (Quadro 16).

Considerando a poda de condução, como uma necessidade principalmente para plantas jovens, os resultados indicam que apenas a Murta-de-cheiro e o Resedá possuem percentagens superiores a 20% dos exemplares com necessidade deste tipo de manejo (Quadro 16). Isto é justificado pelo fato de existirem muitos plantios recentes destas espécies.

Já a poda de equilíbrio é necessária principalmente para árvores que já sofreram podas drásticas e irregulares, deixando os exemplares com peso da copa pendendo para um dos lados. Este tipo de intervenção foi requerido principalmente para Sibipiruna, Monguba e Manga, todas espécies de grande porte, sendo a maioria proveniente de plantios antigos e que já sofreram mais tempo com as podas mal realizadas. Entretanto, é necessário destacar que as percentagens não foram superiores a 15% (Quadro 16).

A poda de levantamento de copa é necessária principalmente para as espécies Oiti, Manga, Aroeira-salsa, Goiabeira, Limão e Amora (Quadro 16). No caso do Oiti, a necessidade deste tipo de manejo advém do fato de serem plantios recentes, cuja copa ainda é baixa. No caso da Aroeira-Salsa é uma característica da espécie requerer esse tipo de cuidado, visto que os galhos sempre ficam pendentes. Já a Goiabeira, Limão e Amora, são resultados de plantios irregulares, feitos pela população, sem seleção de mudas com bifurcação acima de 2m, o que diminuiria essa percentagem.

Os gastos, tanto com a poda de equilíbrio quanto com a poda de levantamento de copa, poderiam ser reduzidos em grande parte se houvesse a seleção de mudas destinadas ao plantio em passeio público. Mudas com altura superior a 2 metros, com fuste único, tem menores chances de requerer esse tipo de intervenção.

A poda de limpeza, por outro lado, é um manejo constantemente necessário, pois visa à retirada de galhos secos ou com problemas fitossanitários. A Sibipiruna, o Sombreiro, a Magnólia-amarela e o Ligustro são as espécies que mais necessitam deste tipo de manejo, todas com percentagem superior a 30% dos exemplares (Quadro 16).

Considerando as espécies mais abundantes, a Sibipiruna é a que necessita de maior número de remoções, com ou sem replantio, seguida do Ligustro, da Amora e do Ficus (Quadro 16). A Amora (15,91%), o Limão (8,62%) e a Goiabeira (5,80%) representam as espécies com maior percentual de necessidade de remoção sem replantio. Isso se deve pelo fato de que o plantio dessas espécies é feito irregularmente pela população ou naturalmente, simplesmente nasceram e cresceram em locais inadequados. Sua remoção se faz necessária, porém o local não é adequado para o plantio de outra árvore.

Quadro 16. Percentagem de árvores das espécies mais abundantes que necessitam de manejo em Campo Grande, MS.

Espécie	Não necessita de manejo	Ampliação de área livre	Controle biológico	Poda de condução	Poda de equilíbrio	Poda de levantamento de copa	Poda de limpeza	Remoção com replantio	Remoção sem replantio
Oiti	38,06	39,33	0,00	3,23	2,88	24,91	13,84	3,81	1,15
Ficus	24,48	39,04	0,12	1,28	3,61	19,11	21,21	15,97	2,33
Sibipiruna	3,68	32,18	5,29	0,00	11,26	4,60	40,46	34,25	4,14
Murta-de-cheiro	49,19	14,29	0,00	21,14	0,41	13,41	11,79	1,22	2,03
Monguba	31,93	39,16	1,20	1,81	13,25	18,07	18,67	7,23	1,20
Manga	18,79	22,42	0,00	3,64	13,94	29,09	24,85	11,52	1,21
Resedá	42,70	48,31	0,00	21,35	0,00	11,24	13,48	0,00	0,00
Sombreiro	16,85	25,84	2,25	1,12	7,87	16,85	39,33	16,85	0,00
Aroeira-salsa	31,65	17,72	0,00	10,13	7,59	36,71	12,66	10,13	1,27
Ipê-roxo	71,79	12,82	0,00	2,56	5,13	5,13	12,82	1,28	0,00
Goiabeira	31,88	23,19	1,45	5,80	4,35	24,64	11,59	8,70	5,80
Quaresmeira	34,92	22,22	6,35	11,11	0,00	17,46	20,63	7,94	3,17
Magnólia-amarela	21,67	36,67	0,00	0,00	6,67	15,00	50,00	5,00	0,00
Limão	37,93	17,24	1,72	13,79	0,00	22,41	13,79	5,17	8,62
Pata-de-vaca	35,71	30,36	5,36	3,57	3,57	17,86	25,00	8,93	0,00
Palmeira-imperial	83,64	23,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82
Ipê-amarelo	75,93	9,26	0,00	1,85	0,00	7,41	9,26	1,85	3,70
Amora	27,27	6,82	0,00	2,27	4,55	27,27	18,18	9,09	15,91
Jasmim-manga	62,79	23,26	0,00	6,98	2,33	2,33	9,30	0,00	0,00
Ligustro	18,60	44,19	2,33	6,98	2,33	6,98	30,23	23,26	4,65

Em negrito são apresentados os maiores valores para cada tipo de manejo.

4. DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES

O planejamento da arborização e sua realização em conformidade com normas e diretrizes racionaliza a ocupação do espaço e diminui ações de manejo necessárias para manutenção da árvore ao longo de sua existência.

As espécies a serem utilizadas e seus locais específicos de instalação devem ser pormenorizadas em projeto executivo com a localização exata de plantio, o porte das mudas assim como o tamanho das covas de plantio, a maneira correta de preparo e a forma do canteiro definitivo.

Devem se observadas as exigências específicas, tais como condições de clima, umidade e solo. Lembrando que para cada local existe uma espécie adequada, não é possível generalizar propostas de soluções, sem o risco de cometer erros graves.

As diretrizes e recomendações a seguir estão fundamentadas no diagnóstico da arborização urbana de Campo Grande, ora apresentado e buscam dar respostas viáveis aos principais problemas verificados, entre eles a baixa densidade dos plantios quando não a própria falta de arborização.

4.1 Quanto ao Planejamento e Implementação dos Plantios

4.1.1. Adequação dos Equipamentos Urbanos

Uma arborização adequada diminui os conflitos com a infraestrutura urbana, reduzindo os custos com manutenção, indenizações e atendimentos de emergência, todavia é importante levar em conta que muitas vezes os conflitos existentes têm origem nos equipamentos, não nas árvores.

Assim, quando forem observadas interferências entre equipamentos públicos e a arborização, deverá ser ponderada, preliminarmente, a possibilidade de readequação desses equipamentos, ao invés da adoção precipitada de serviços de poda ou remoção em detrimento da arborização.

É esperado que a arborização de vias públicas não traga prejuízos ao sistema de iluminação pública. Sendo assim, as luminárias devem estar genericamente abaixo das copas das árvores. Isto posto, em áreas com arborização já implantada, recomenda-se analisar e definir tecnicamente, bem como implantar solução de rebaixamento das luminárias, os projetos para implantação de iluminação pública devem respeitar as árvores existentes, adequando postes e luminária às condições locais.

Em Maringá, foi testado com sucesso e posteriormente adotado um novo sistema de iluminação pública, que consiste em luminárias mais simples, posicionadas a menor altura que nos sistemas convencionais. Tal solução trouxe vantagens, como maior eficiência da iluminação, redução do consumo de energia pela menor potência das lâmpadas utilizadas e maior facilidade na manutenção, além de reduzir os problemas de ordem fisiológica das árvores, ocasionados pelo aumento do fotoperíodo associado à iluminação nas suas copas (Milano & Dalcin 2000).

Para problemas com fiação aérea como fator limitante de espaço, a solução deve ser sempre preventiva. Apesar das recomendações encontradas em vários manuais de arborização para utilização de árvores de pequeno porte sob a rede elétrica, Milano & Dalcin (2000) afirmam que árvores de grande porte podem ser utilizadas sob a rede, com restritos problemas e baixas demandas de poda.

Segundo esses autores, quando a largura dos passeios e ruas e o afastamento predial das construções permitem o relativamente livre desenvolvimento de árvores de grande porte, estas podem facilmente ser conduzidas por poda, de forma que suas copas sejam liberadas após ultrapassar a rede aérea.

Além disso, placas de sinalização, semáforos e mesmo riscos de acidentes e vandalismo contra galhos e ramos também justificam a elevação da copa das árvores, ou seja, a utilização de espécies de grande porte.

Mas deve-se considerar que somente adequar a arborização às condições locais não resolverá de vez o problema. Os padrões das redes também podem e devem mudar, criando alternativas para diminuir os problemas, uma delas é a transformação da rede convencional para rede compacta.

A rede convencional fica totalmente desprotegida contra as influências do meio ambiente, apresenta alta taxa de falhas e exige que sejam feitas podas drásticas nas árvores, visto que o simples contato do condutor nu com um galho de árvore pode provocar o desligamento de parte da rede (Velasco 2006).

Já nas redes compactas pelo fato dos cabos serem protegidos, é permitido que eles fiquem mais próximos uns dos outros e também dos galhos das árvores, sem o risco de provocar curto-circuito em caso de toque de galhos ou entre condutores. Isso resulta numa ocupação de espaço bastante reduzido e conseqüentemente uma menor agressão às árvores durante a poda (Marek 2008).

Segundo Velasco (2006), a transformação é mais barata que a implantação de novas redes convencionais, o que por si só já justificaria investimentos, talvez até subsidiados por algumas firmas interessadas em propagandas, principalmente visando à preservação de árvores antigas e/ou frondosas, em áreas onde o conflito é inevitável. A mesma autora destaca que há uma redução de 80% no custo de manutenção da rede compacta quando comparado à rede convencional.

Milano & Dalcin (2000) destacam a iniciativa da COPEL (Companhia Paranaense de Energia) em instituir um programa de compactação das redes elétricas. Com o uso das redes compactas, a companhia tem melhorado significativamente a convivência entre redes e árvores, sejam estas de grande ou médio porte, destacando-se o fato de que a mudança mais radical é no sistema de distribuição de energia e não na seleção, plantio e manejo das árvores.

Em Campo Grande, a região central possui as árvores mais antigas, portanto apresentando maior altura e maior percentagem de conflito com a rede elétrica, indicando esse setor como prioritário no início dos projetos de compactação da rede que por ventura venham a ser feitos.

4.1.2. Características dos Plantios

Tamanho das mudas

Deverão ser preferencialmente utilizadas mudas com fuste único, altura mínima da primeira bifurcação de 1,80m a 2,00m, em pleno desenvolvimento e vigor físico, não apresentando raízes defeituosas que poderão prejudicar seu desenvolvimento ou segurança quando adulta (Figura 57).

Essa altura mínima está relacionada à redução de conflitos com a passagem dos pedestres e também com a visualização do trajeto seja pelos transeuntes seja por motoristas de veículos automotores, no caso de árvores próximas aos cruzamentos (cujo plantio não deve estar localizado a menos de 7,00m destes).

Também favorece a redução de custos de manutenção como a poda de condução e poda de levantamento de copa, que hoje representam níveis econômica e tecnicamente além dos considerados adequados.

Coveamento e preparo do solo

As covas deverão ter no mínimo as dimensões de 0,60m x 0,60m x 0,60m (comprimento, largura e profundidade, respectivamente), devendo-se aumentar essas dimensões quanto piores forem as condições físicas ou químicas do solo (Figura 57).

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

Recomenda-se não plantar dentro de manilhas, ou quaisquer tipos de obstáculos que restrinjam o espaço de crescimento das raízes, visto que as consequências poderão ser quedas por falta de sustentação adequada do exemplar quando este atingir a idade adulta.

Ao redor das árvores deverá ser adotada uma área permeável (área livre), seja na forma de canteiro, faixa ou piso drenante, que permita a infiltração de água e a aeração do solo. Conforme Guia para Aprovação de Projetos - 2009, elaborado pela SEMADUR/PMCG, deverá ser pavimentado 1,50m a partir do alinhamento predial para o trânsito de pedestres e deixar no mínimo 50% do restante de área permeável junto ao meio-fio.

As faixas permeáveis no passeio auxiliam não só no desenvolvimento das árvores, mas também no escoamento das chuvas, evitando o aumento do nível de água nos córregos e rios, minimizando assim, problemas com inundação de ruas e casas no município.

Wyman (1972 *apud* Milano & Dalcin 2000) recomenda como ideal 6m² de área livre por árvore, uma situação nem sempre possível de ser encontrada no meio urbano brasileiro.

Assim as dimensões para essas áreas não impermeabilizadas, sempre que as características dos passeios ou canteiros centrais o permitirem, deverão ser de no mínimo 1m² para árvores de pequeno porte, de 2m² para árvores de médio porte e de 3m² para árvores de grande porte, ou maiores quando isso for possível.

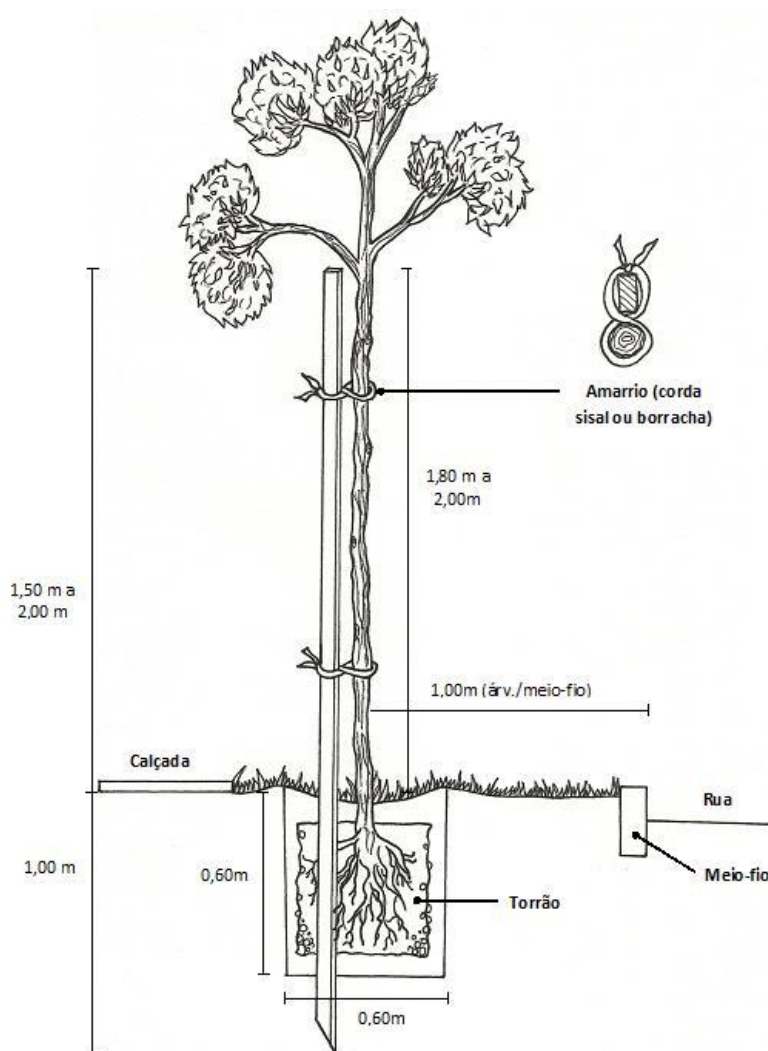


Figura 57. Esquema das características adequadas para plantio. Ilustração: Alessandra Ribas Buch.

Para áreas comerciais uma superfície livre de pavimentação nem sempre é possível devido ao fluxo intenso de pedestres, por isso, uma alternativa é a utilização de grelhas nesses canteiros (Figura 58), como uma forma de evitar o pisoteamento da área livre pela população.

Essa alternativa deve ser utilizada somente quando não houver outros meios de contornar o problema, pois são de elevado custo e se não for bem estudada a grelha pode prejudicar o crescimento da árvore, estrangulando a base do caule quando esta chegar à fase adulta.



Figura 58. Exemplo de área livre com grelha para infiltração de água. Fonte: Guia Prático para Construção de Calçadas, CREA/BA.

O Plantio

A muda deve ser retirada da embalagem com cuidado e apenas no momento do plantio. Deverá haver um cuidado para não danificar o torrão que envolve a muda, pois ele é necessário até que a muda se estabeleça nas novas condições de solo.

Balmer e Zambrana (1977) consideram necessárias ao satisfatório desenvolvimento das plantas covas 60cm mais largas e 15cm mais profundas do que o torrão envolvente das raízes, sendo que a posição da muda na cova deve ser tal que permaneça à mesma profundidade em que estava no viveiro, ou seja, o preenchimento da cova deve levar em conta que o colo da muda permaneça no nível do solo e deve ser feito de forma que as bordas fiquem mais elevadas, formando uma bacia de captação de água (Milano & Dalcin 2000).

Tutores e Gradil de Proteção das Mudas

A utilização de tutores e protetores vai depender do vigor e porte da árvore, expectativa das condições ambientais (vento), características do tráfego de pedestres e de automóveis, características paisagísticas e frequência das atividades de manutenção (Milano & Dalcin 2000).

Os tutores, estacas de madeira ou bambu, auxiliam na sustentação das mudas até o enraizamento da muda, garantindo o adequado crescimento vertical, evitando a inclinação e conseqüente tombamento ou danificação das mesmas. Devem ter altura total de 2,5 a 3m, ficando 1m enterrado no fundo da cova, ao lado do torrão sem prejudicá-lo. A extremidade inferior dos tutores deve ser pontiaguda, para facilitar a fixação no solo (Figura 57).

As mudas deverão ser fixadas ao tutor através de amarrios, cordas de borracha, sisal ou outro material que não danifique o tronco. O amarrio deve ter a forma de um oito deitado e amarrado de preferência em duas alturas, uma próxima à primeira bifurcação e outra próximo a base do tronco.

Em determinadas situações a utilização do gradil de proteção, estrutura de madeira ou metal, ajuda na proteção contra vandalismos ou danos mecânicos quando a muda é plantada em locais de intenso tráfego de pedestres. Este tipo de proteção é opcional e deve ser estudada a sua real necessidade, pois a utilização de um gradil é custosa, tornando-se muitas vezes inviável.

Se a opção for por utilizar os gradis, algumas recomendações devem ser seguidas. Geralmente os gradis são compostos por 3 ou 4 ripas paralelas horizontalmente, distanciadas uma da outra em torno de 30cm, rodeada por arame ou tela.

A altura mínima do gradil, acima do nível do solo, deve ser de 1,60m. As laterais devem permitir o manejo da muda. Projetos de veiculação de propaganda nos gradis devem ser submetidos à apreciação da SEMADUR/PMCG.

Os protetores devem permanecer, no mínimo, por dois anos, sendo conservados em perfeitas condições e retirados assim que a muda apresentar condições de suportar as injúrias que por ventura possa sofrer, uma vez que após o crescimento da muda estes também podem acarretar injúrias.

Feito o plantio e o devido tutoramento/proteção, a muda deve ser irrigada abundantemente.

Espaçamento/Distanciamento

Para localizar o plantio nas calçadas e demais espaços viários, deve-se levar em consideração limites mínimos entre as dimensões das espécies escolhidas quando adultas e a localização de construções e demais mobiliários urbanos, assim como sempre garantir espaço para a mobilidade humana quer seja andando nas calçadas ou em veículos motorizados (Figura 59).

Tais limites não devem evitar a implantação de árvores de médio e grande porte nos bairros da cidade, mas, ao contrário, deve dar preferência a estas sempre que possível, tendo vista os benefícios ambientais e estéticos que lhe são intrínsecos, assim como o favorecimento do manejo dos exemplares.

Para a arborização urbana não deverão ser utilizados arbustos, pois não apresentam as características ambientais desejadas e não proporcionam o mesmo resultado que um indivíduo arbóreo.



Figura 59. Conflito com veículos estacionados na rua, onde os passageiros têm dificuldades para sair ou entrar no veículo. Fotos: Diego Allan Buch e Breno Franco Leonel (dez/2009).

Recomendações genéricas para espécies não devem ser consideradas como absolutas, pois em função da interação comum entre árvores e ambiente, elas podem, e geralmente se comportam, de forma diferente em diferentes regiões, cidades, bairros ou mesmo ruas (Milano & Dalcin 2000).

Consequentemente, tratar de forma absoluta o conceito de porte (grande, médio e pequeno) é incorreto. Assim, o diâmetro da copa e altura da espécie adulta, considerada a realidade local, são fatores mais seguros, portanto mais adequados a se considerar num planejamento moderno.

Dependendo o autor há diferentes conceitos quanto ao porte da árvore, com a altura máxima variando entre 4,00m e 6,00m para pequeno porte, entre 6,00 e 12,00m para médio porte e acima de 10,00m ou 12,00m para grande porte.

De acordo com o Projeto do Plano de Arborização Urbana da Cidade de Lins/SP (2009), onde é definido o tamanho e diâmetro da copa, considera-se pequeno porte (altura máxima de 6,00m na fase adulta e diâmetro da copa em torno de 5,00m), médio porte (altura máxima de 12,00m na fase adulta e diâmetro da copa em torno de 7,00m) e grande porte (altura superior a 12,00m na fase adulta e diâmetro da copa superior a 10,00m).

As espécies devem ser utilizadas conforme as condições de espaço físico disponível, que tem de ser considerado em termos “tridimensionais”, tanto no seu componente aéreo e visível como no componente subterrâneo invisível, dando preferência a espécies nativas, sempre que possível.

Em relação ao espaçamento entre indivíduos, a distância pode variar de 5,00 a 15,00m, conforme característica de porte de cada espécie. A existência de equipamentos públicos tais como postes, sinalização viária, orelhão, pontos de ônibus, entre outros, pode fazer com que ocorra variação nesse espaçamento.

Quanto ao distanciamento das mudas em relação aos elementos existentes nas vias públicas, no Quadro 17 são apresentadas algumas especificações.

Quadro 17. Distanciamento da arborização em relação aos elementos existentes nas vias públicas.

Elementos	Distância Mínima		
	Pequeno porte	Médio porte	Grande porte
Esquina	7m	7m	7m
Postes	5m	6m	7m
Instalações subterrâneas (gás, água, energia, telecomun., esgoto etc)	1m	1 a 2m	1 a 2m
Ramais de ligações subterrâneas	1m	3m	3m
Mobiliário urbano (bancas, cabines, guaritas, telefones)	2m	2m	2m
Galerias	1m	1m	1m
Caixas de inspeção (boca-de-lobo, bueiros, caixas de passagem)	2m	2m	2m
Fachadas de edificação	2,4m	2,4m	3m
Transformadores	5m	8m	10m
Espécies arbóreas	5m	8m	10m

Fonte: Adaptado de “Manual de Arborização de São Paulo”(2005).

Influência da Largura do Passeio no Plantio

Em passeios com largura inferior a 1,50 m e sem o recuo predial, não é recomendável o plantio de árvores, conforme figura a seguir (Figura 60), uma vez que o espaço livre mínimo para o trânsito de pedestre em passeios públicos deverá ser de 1,50m, conforme o Guia para Aprovação de Projetos -2009, SEMADUR/PMCG.

Nesses locais a alternativa é priorizar a arborização de praças já existentes ou criação de novas praças, incentivar a população a realizar plantios em quintais e áreas urbanas rurais públicas ou privadas que necessitem ser recuperadas.



CALÇADA COM LARGURA INFERIOR A 1,50m

Figura 60. Recomendação para passeios com largura inferior a 1,5m. Ilustração: André Costa.

Em passeios com largura entre 2m e 2,40m, recomenda-se o plantio de árvores de pequeno porte quando houver fiação convencional (Figura 61) e o plantio de árvores de médio porte quando houver recuo predial de no mínimo 3m e fiação ausente, protegida ou isolada.



CALÇADA COM LARGURA DE 2,00 a 2,40 m

Figura 61. Arborização de passeios com largura entre 2m e 2,40m com fiação.
Ilustração: André Costa.

Em passeios com largura de 2,40m a 3,40m, com fiação convencional e sem recuo predial, recomenda-se o plantio de árvores de pequeno porte. Nas mesmas dimensões, mas com recuo predial inferior a 3m e ausência de fiação ou com esta protegida ou isolada, recomenda-se o plantio de espécies de médio porte (Figura 62), variando-se para árvores de grande porte quando houver combinação de recuo predial superior a 3m e ausência de fiação aérea, ou com esta ocorrendo de forma protegida ou isolada.



Figura 62. Arborização de passeios com largura entre 2,40m e 3,40m com fiação protegida, com recuo predial, utilizando espécies de médio porte. Ilustração: André Costa.

Em passeios com largura superior a 3,40m, recomenda-se o plantio de árvores de pequeno porte quando houver a combinação de ocorrência de fiação convencional com ausência de afastamento predial, ou quando houver combinação de redes aéreas com recuo predial, e o plantio de árvores de grande porte sempre que houver recuo predial superior a 3m e a rede elétrica, quando presente, for protegida ou isolada (Figura 63).

Conforme descrito anteriormente, Milano (1988) sugere que árvores de grande porte podem ser plantadas sob a rede, desde que haja espaço para que suas copas possam crescer livremente após ultrapassar a fiação. Nos locais onde não há rede compacta (protegida ou isolada), e não existe projeto de implementação desse tipo de rede, pode ser necessário o plantio apenas de árvores de pequeno porte.

As árvores de espécies de médio e grande porte sob redes elétricas devem sofrer, inicialmente, poda de condução para adequada formação e posteriormente, como qualquer árvore urbana, tratamentos de manejo regulares tais como monitoramento, podas de manutenção, eventual controle fitossanitário etc.

O recuo predial favorece a utilização de espécies arbóreas de grande porte, entretanto, mesmo sem o recuo, é possível manter árvores maiores uma vez que a copa pode se formar acima do telhado.



Figura 63. Arborização de passeios com largura superior a 3,40m com fiação protegida, com recuo predial, utilizando espécies de grande porte. Ilustração: André Costa.

Para passeios com largura superior a 4m e fiação protegida ou isolada, é possível realizar o plantio no alinhamento da fiação, permitindo a presença de espécies de maior porte. Esse alinhamento entre plantios e rede elétrica favorece a condução e a superação das redes pelas copas das árvores, com o esperado adequado equilíbrio.

O Quadro 18 apresenta um resumo geral das características do passeio e a indicação de plantio.

Quadro 18. Condições de calçada e indicação de plantio.

Largura (m)	Recuo predial	Rede elétrica	Indicação
Até 1,50m	x	x	Não arborizar
2 a 2,4m	Não	Sim	Pequeno porte
2 a 2,4m	Não	Não	Pequeno porte
2 a 2,4m	Sim	Sim	Pequeno ou médio porte
2 a 2,4m	Sim	Não	Médio porte
2,4 a 3,4m	Não	Sim	Pequeno porte
2,4 a 3,4m	Não	Não	Médio ou grande porte
2,4 a 3,4m	Sim	Sim	Médio ou grande porte
2,4 a 3,4m	Sim	Não	Médio ou grande porte
Superior a 3,4m	Não	Sim	Pequeno ou grande porte
Superior a 3,4m	Não	Não	Médio ou grande porte
Superior a 3,4m	Sim	Sim	Médio ou grande porte
Superior a 3,4m	Sim	Não	Grande porte

A necessidade dos órgãos municipais em disciplinar e fiscalizar o uso adequado do passeio público é de fundamental importância para favorecer a implantação de uma arborização adequada, como é esperado quando se conta com planejamento.

É importante salientar que geralmente os passeios não comportam espécies de porte muito grande, como Jequitibás e Flamboyants, por exemplo. O ideal seria o plantio destas espécies em canteiros centrais de avenidas, parques e praças (Figura 64).



Figura 64. Utilização de espécies de grande porte em canteiros centrais. Foto: Camila Aoki (out/2009).

4.1.3. Espécies recomendadas para plantio

Deve-se priorizar as espécies nativas que apresentam adaptabilidade às condições adversas do ambiente urbano, sem deixar de considerar aquelas exóticas adaptadas ao clima e condições locais que se mostraram favoráveis para implantação na arborização urbana.

Assim, conforme considerações de diversos autores citados por Milano & Dalcin (2000), as espécies recomendadas devem, preferencialmente:

- (a) ser adaptadas climática e edaficamente ao ambiente local;
- (b) ser resistentes a pragas e doenças (ou não contar com história conhecida de problemas fitossanitários);
- (c) não produzir frutos ou que estes sejam pequenos, evitar espécies com frutos grandes e carnosos;
- (d) ter flores pequenas ou que não contenham pétalas e/ou sépalas espessas (carnosas);
- (e) contar com folhas coriáceas, pouco ou nada suculentas;
- (f) não apresentar princípios tóxicos ou alérgicos;
- (g) ter rusticidade para resistir aos rigores do ambiente urbano;
- (h) não ter espinhos e
- (i) ter sistema radicular pivotante, ou de crescimento em profundidade, que não prejudique o calçamento.

Para regiões de clima quente como Campo Grande, as árvores devem ser aquelas que possuem copa que dêem boa sombra, não dificultem o arejamento local e possuam folhagem perene. O formato da copa deve ser adequado ao espaço físico determinado a ela.

Para o município de Campo Grande, observou-se que as espécies de Murta-de-cheiro, Resedá, Ipê-amarelo e Ipê-roxo foram as que menos apresentaram conflitos. Murta-de-cheiro, Resedá, Quaresmeira, Ipê-roxo e Magnólia apresentaram baixo índice de afloramento radicular.

Destas espécies citadas apenas Quaresmeira e Ipê são nativas. Porém, Quaresmeira é uma espécie pioneira de vida curta e potencial alto nível de problemas, apresenta baixa resistência a podas e danos físicos devendo, portanto a sua utilização ser bastante estudada, para que o manejo esperado seja realizado com qualidade.

O Oiti embora tenha apresentado plantas em bom estado de conservação e com poucos conflitos, seu plantio deve ser observado com atenção uma vez que tem ultrapassado a percentagem máxima de 15% em boa parte dos bairros amostrados e sua boa qualidade provavelmente está associada ao fato de serem plantios recentes, podendo, no futuro causar problemas.

Em contraposição está a Sibipiruna, que apesar de ter alta percentagem de indivíduos com problemas fitossanitários e também com conflitos, pode ser recomendada para plantio, uma vez que estes resultados negativos provavelmente estão relacionados ao fato de que a maioria dos plantios é muito antigo, o que não indica que esta seja uma árvore imprópria para plantio, apenas que necessita de novos plantios e substituições.

A utilização de novas espécies (espécies ainda não testadas na cidade) ou em experimentação deve ser objeto de projeto específico, devendo ser monitorado o desenvolvimento das mesmas em relação às condições de plantio, fitossanidade etc.

A escolha de uma só espécie para cada rua ou cada lado de rua, facilita o acompanhamento de seu desenvolvimento, o controle de pragas e doenças e o programa de podas.

A seguir são apresentadas algumas espécies recomendadas para plantio com base nos resultados obtidos (Quadro 19), uma lista de espécies recomendadas para plantio, porém com algumas restrições (Quadro 20) e uma lista de espécies para plantio experimental (Quadro 21).

Das espécies recomendadas com base nos resultados (Quadro 19), as nativas do cerrado são Angico, Farinha-seca e Ipê. Já a Magnólia, Murta-de-cheiro, Pata-de-vaca e Resedá são exóticas, mas apresentaram boa adaptabilidade e baixa percentagem de exemplares com problemas e conflitos. A Sibipiruna, árvore nativa da Mata Atlântica, apresentou frequência menor que 10% e apesar de não ser nativa do cerrado, esta espécie possui um excelente sombreamento, o que é ideal para cidades de clima quente como é o caso de Campo Grande.

Quadro 19. Espécies recomendadas para plantio com base nos resultados.

ESPÉCIES RECOMENDADAS	
Nome popular	Nome científico
Angico-vermelho	<i>Anadenanthera falcata</i> e <i>A. peregrina</i>
Farinha-seca	<i>Albizia hasslerii</i> (<i>niopoides</i>)
Ipê (todos)	<i>Tabebuia</i> spp.
Magnólia	<i>Michelia champaca</i>
Murta-de-cheiro	<i>Murraya paniculata</i>
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia variegata</i>
Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i>
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>

As espécies apresentadas no Quadro 20 são espécies recomendadas, porém seu plantio deve levar em conta algumas condições especiais. O Ficus, o Flamboyant e o Sombreiro são árvores que proporcionam boa sombra, mas seu plantio deve ser feito somente em canteiros centrais e áreas em que haja uma grande área livre devido o seu sistema radicular ser superficial, o que causa muitos prejuízos em calçadas. A Paineira por apresentar espinhos no caule deve ser plantada em locais onde não haja muito trânsito de pedestres, como margens de córregos, canteiros centrais, praças e parques.

Já a Cássia-rosa e a Quaresmeira por apresentarem grande susceptibilidade a problemas fitossanitários e baixa resistência a podas e danos físicos, respectivamente, devem ser plantadas em locais onde não sejam necessárias intervenções freqüentes como podas, evitando tipos de manejo que prejudiquem sua qualidade.

Quadro 20. Espécies recomendadas com condições especiais de plantio, com base nos resultados e outros aspectos.

ESPÉCIES RECOMENDADAS COM CONDIÇÕES ESPECIAIS		
Nome popular	Nome científico	Motivos
Cassia-rosa	<i>Cassia grandis</i>	Suscetibilidade a problemas fitossanitários
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>	Espinheiros no caule
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>	Baixa resistência a podas e danos físicos
Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i>	Sistema radicular superficial e agressivo
ESPÉCIES COM RAIZ SUPERFICIAL E AGRESSIVA		
Nome popular	Nome científico	
Castanha-do-maranhão	<i>Bombacopsis glabra</i>	
Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	
Ficus	<i>Ficus</i> sp.	
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	
Monguba	<i>Pachira aquatica</i>	
Orelha-de-negro	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>	
Sete-copas	<i>Terminalia catappa</i>	
Sombreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i>	
Tipuana	<i>Tipuana tipu</i>	

As espécies recomendadas para plantios experimentais (Quadro 21) devem ser plantadas em dois ou três trechos de ruas e frequentemente monitoradas, para acompanhamento de seu estado fitossanitário, observação de conflitos e problemas evidentes e quais são estes, assim verifica-se a possibilidade de continuidade de plantio para outras regiões do município.

Quadro 21. Espécies recomendadas para plantio de experimentação.

ESPÉCIES RECOMENDADAS PARA EXPERIMENTAÇÃO	
Nome popular	Nome científico
Angelim	<i>Andira</i> sp.
Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>
Capitão-do-mato	<i>Terminalia argentea</i>
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>
Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i>
Cumbaru	<i>Dipteryx alata</i>
Cupiúba, pau-pombo	<i>Tapirira guianensis</i>
Dedaleira	<i>Lafoensia pacari</i>
Falso-barbatimão, cinzeiro	<i>Dimorphandra mollis</i>
Ipê verde	<i>Cybistax antisyphilitica</i>
Mandiocão	<i>Schefflera morototoni</i>
Manduvi	<i>Sterculia striata</i>
Morcegeira, angelim-do-cerado	<i>Andira cuiabensis</i>
Olho-de-cabra	<i>Ormosia arborea</i>
Pau-de-tucano	<i>Vochysia bifalcata</i>
Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>
Pau-pombo	<i>Rapanea umbelata</i>
Pau-terra, pau-terrinha	<i>Qualea parviflora</i>
Pau-terra-grande	<i>Qualea grandiflora</i>

4.1.4. Espécies não recomendadas ou com restrições de plantio

É desaconselhável o plantio de espécies que tornem necessária a poda freqüente, tenham cerne frágil ou caule e ramos quebradiços, sejam suscetíveis ao ataque de cupins, brocas ou agentes patogênicos.

Espécies que apresentem espinhos no caule, frutos grandes e carnosos, raízes superficiais agressivas e com algum princípio tóxico/alérgico, também devem ser evitadas (Miranda, 1970; Santiago, 1970; Souza, 1973; Schubert, 1979; Grey & Deneke, 1978; entre outros, *apud* Milano & Dalcin 2000), ficando seu plantio condicionado a parques e locais de baixo fluxo de pessoas.

Conforme Milano & Dalcin (2000), a recomendação pela não utilização de árvores frutíferas em calçadas, advém de que as condições viárias urbanas não constituem meio adequado ao processo produtivo de frutíferas. Os frutos maduros que por ventura venham a cair e permanecerem no local, além da sujeira, servem de alimento para vetores de doenças como moscas, baratas e ratos, facilitando o aumento dessas populações.

O Quadro 22 ilustra algumas espécies que devem ter restrições para plantio em vias públicas, com base em princípios gerais e outros aspectos.

Quadro 22. Descrição de algumas espécies com restrições de plantio em logradouros públicos, com base em princípios gerais e outros aspectos.

ESPÉCIES COM PRINCÍPIOS TÓXICOS		
Nome popular	Nome científico	Parte tóxica
Alecrim-de-campinas	<i>Holocalix balansae</i>	Toda planta
Espirradeira	<i>Nerium oleander</i>	Toda planta
Flamboyantzinho	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Semente
Ficus	<i>Ficus</i> spp.	Látex
Jasmim-manga	<i>Plumeria rubra</i>	Flor e látex
Espatódea	<i>Spathodea nilotica</i>	Flor
Chapéu-de-napoleão	<i>Thevetia peruviana</i>	Toda planta
ESPÉCIES COM FRUTOS GRANDES E CARNOSOS		
Nome popular	Nome científico	
Abacateiro	<i>Persea americana</i>	
Árvore-de-abril	<i>Dilenia indica</i>	
Ata	<i>Annona</i> spp.	
Coco-da-bahia	<i>Cocos nucifera</i>	
Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	
ESPÉCIES COM ESPINHOS NO CAULE		
Nome popular	Nome científico	
Assacu	<i>Hura crepitans</i>	
Bocaiúva	<i>Acrocomia aculeata</i>	
Limão	<i>Citrus</i> spp.	
Ora-pro-nóbis	<i>Pereskia gradifolia</i>	
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>	

Fonte: Adaptado do “Plano Diretor de Arborização Urbana de Goiânia” (2008).

Considerando os resultados obtidos, as espécies não recomendadas para novos plantios na área urbana de Campo Grande são Oiti e Ficus, pois as mesmas já ultrapassam os 15% do total de indivíduos plantados, tanto na escala da cidade como em grande parte dos bairros (Quadro 23).

Sibipiruna, Cassia-rosa, Flamboyant, Ligustro, Leucena e Sombreiro tiveram percentual elevado de indivíduos com problemas fitossanitários e/ou conflitos com a infra-estrutura. Resultado de podas mal realizadas e plantios irregulares, sem orientação adequada quanto ao porte da árvore e local de plantio adequado.

O plantio de Flamboyant e Cassia-rosa deve ser realizado apenas em locais que permitam seu crescimento sem intervenção de podas drásticas, que pode ter sido a causa da ocorrência de indivíduos classificados como ruins e complicados/mortos.

Quadro 23. Espécies não recomendadas para plantio em logradouros públicos, com base nos resultados.

ESPÉCIES NÃO RECOMENDADAS		
Nome popular	Nome científico	Motivos
Ficus	<i>Ficus</i> spp.	Sistema radicular superficial e agressivo e ultrapassa a percentagem máxima de 15%
Laranja	<i>Citrus</i> spp.	Com espinhos no caule e ramos
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Exótica invasora
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	Exótica invasora
Limão	<i>Citrus</i> spp.	Com espinhos no caule e ramos
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	Ultrapassa a percentagem máxima de 15%

4.2 Quanto ao Manejo e Manutenção

Após o plantio inicia-se o período de manutenção e conservação, onde é realizada a irrigação, adubação de restituição, podas, manutenção da permeabilidade dos canteiros, faixas ou áreas livres, tratamento fitossanitário, e se necessário, substituição da muda.

O plantio deve ser feito preferencialmente nos períodos chuvosos, mas caso isso não seja possível, a irrigação da muda deverá ser realizada a cada dois dias, pelo período mínimo de um mês.

Após o plantio, por algum tempo, pode ser necessário podas de formação, para retirada de ramos laterais que poderão nascer no caule e causar algum transtorno futuro. E periodicamente é necessário realizar podas de limpeza para retirada galhos secos ou doentes.

O replantio ou substituição da muda morta é necessário para manter o efeito estético e paisagístico. De preferência replantar a mesma espécie indicada para o local.

A substituição ou recolocação de tutores também deverá ser realizada nesse período, a fim de restabelecer as condições desejáveis ao desenvolvimento da planta.

Tanto as mudas quanto as árvores adultas necessitam de um programa de manutenção, o qual é descrito logo a seguir.

4.2.1 Programa de Manutenção

O objetivo do programa de manutenção é:

- Manter a boa condição fitossanitária da arborização urbana, assegurar o normal desenvolvimento das mudas e zelar pela sua integridade;
- Aprimorar técnicas de realização de podas através do treinamento das equipes;
- Estabelecer convênios entre a PMCG e as empresas prestadoras de serviços que de alguma forma realizam intervenções na arborização, para a viabilização das podas e remoções.

As atividades a serem desenvolvidas serão quanto à:

- Remoção:
 - Realizar operações de remoção por setores, priorizando a remoção de árvores que ofereçam algum risco aos pedestres e veículos;
 - Indicação da espécie a ser plantada no local logo após a remoção;
 - Definição de local adequado para deposição dos resíduos de remoção como galhos e troncos, ou estudar a possibilidade de outra destinação para este material.
- Controle fitossanitário:
 - Definição de métodos de combate aos cupins, formigas, cochonilhas, pulgões, besouros entre outros.
- Replanteio:
 - Utilização de mudas da mesma espécie que compõe o padrão da rua e com dimensões próximas daquelas que sobreviveram, de maneira a resguardar a uniformidade do plantio;
 - Produção de 30% a mais de mudas sobre o total necessário, prevendo um índice de aproximadamente 30% de mortalidade.
- Tutoramento:
 - Colocação do tutor conforme as orientações técnicas descritas no PDAU;
 - Verificação da real necessidade de se colocar grades de proteção, dando prioridade a outros meios de proteção.
- Área livre:
 - Reajustar as áreas livres de plantios já realizados e que não oferecem condições de aeração e absorção de água e nutrientes, levando em consideração a possibilidade de implementação de calçadas verdes, em especial nos setores residenciais.

- Poda:
 - Definição das razões para execução da poda, se para redução de risco à vida e à propriedade, para liberação de linhas aéreas ou para o desenvolvimento do vigor e forma da árvore;
 - Investir em treinamento da equipe executora dos serviços de poda, através de cursos periódicos;
 - Definição de pessoal fixo para compor a equipe executora desta atividade, para que haja retorno ao treinamento dado;
 - Estabelecimento de convênio entre a PMCG e as empresas prestadoras de serviços que também intervêm na arborização urbana;
 - Definição de um cronograma de execução de poda, estabelecendo um calendário rotineiro para a mesma;
 - Definição de técnicas adequadas e período para execução das podas, ou seja, como e quando deverão ser executadas;
 - Treinamento da equipe executora da poda, para a manutenção e zelo dos equipamentos de trabalho.
- Dendrocirurgia:
 - Utilização da prática apenas em árvores adultas, de grande valor paisagístico e/ou histórico.
- Transplante:
 - Realização de registros sobre o sucesso ou não desta prática nas árvores da cidade, como possibilidade de estudos futuros para cada espécie.

4.3 Quanto ao Monitoramento

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

Permite também, através do acompanhamento total da evolução dos plantios, determinar qual o desempenho que cada espécie apresenta frente às condições encontradas, definindo quais as reais possibilidades de utilização de cada uma (Vitória - Plano Diretor de Arborização e Áreas Verdes 1992).

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

Vitória segue um Sistema de Monitoramento, o qual é constituído por inventários periódicos, por levantamentos para determinação do índice de mortalidade das mudas após o plantio e por processos informais, que possibilitam informações importantes para o cadastro, mesmo que recolhidas de maneira aleatória (não planejada).

Este acompanhamento permite a avaliação da eficácia das atividades de manutenção adotadas nos seus diferentes aspectos.

O Plano de Vitória garante que a vantagem no estabelecimento de um Sistema de Monitoramento, é que ele permite que se tenham bases sólidas tanto para tomada de decisões no manejo da arborização quanto para o replanejamento da arborização e revisão do PDAU, uma vez que o processo de planejamento deve ser dinâmico e sofrer adaptações durante o desenvolvimento da sua implementação.

4.3.1. Programa de Monitoramento

Os objetivos do programa são:

- Acompanhar sistematicamente o desenvolvimento das árvores plantadas nas ruas e avenidas, observando as alterações ocorridas;
- Obter informações periódicas, que sirvam de base para posterior replanejamento.

As atividades a serem desenvolvidas serão:

- Inventários periódicos:
 - Realização dos inventários a cada 3 ou 4 anos, com base nas amostras utilizadas para elaboração do PDAU;
 - Avaliação da eficiência das atividades de manutenção adotadas nos seus diferentes aspectos;
 - Possibilidade de se fazer a revisão do PDAU de acordo com as novas informações obtidas.
- Monitoramento para replantio:
 - Realização de levantamentos de campo em 60 e 120 dias, respectivamente, após os plantios;
 - Realização do monitoramento por uma única pessoa, utilizando a ficha de campo do inventário pré-plantio;
 - Determinação do índice de mortalidade das mudas após plantio e desempenho de cada espécie frente às condições encontradas;
 - Lançamento das informações em um banco de dados e avaliações anuais destes dados para viabilizar melhorias nas tomadas de decisões.
- Dados informais:
 - Cadastramento das informações levantadas por técnicos através de observações em campo ou por meio de vistorias solicitadas por moradores.

4.4 Quanto a Novos Plantios e Recomendações

4.4.1. Programa de Plantios Anuais

Levando em consideração o plantio no limite máximo de 15% de uma determinada espécie, em relação ao número total de plantios a serem realizados, é importante a utilização de espécies nativas do cerrado, por serem adaptadas ao clima e solo da região. Ainda, são importantes mantenedoras da fauna local, oferecendo abrigo e alimento pra diversas espécies de animais.

O ideal é fixar um número de até 30 espécies para toda a arborização, dessa maneira serão homogeneizados os tratos culturais necessários, facilitando as atividades de produção de mudas, plantio e manutenção.

Tanto para plantios realizados pelo órgão municipal, quanto para os plantios realizados pela população, devem ser estabelecidas regras, começando pela definição das espécies, características das mudas e posicionamento de plantio, as quais devem obedecer às recomendações já descritas.

Para evitar plantios irregulares, seria necessária a intervenção do órgão municipal, orientando a população a procurar o órgão responsável pela arborização municipal antes de realizar o plantio, para receber todas as orientações necessárias. Essa intervenção permite um maior controle da quantidade e qualidade das mudas plantadas nas áreas públicas do município.

Sempre lembrando que após o plantio deverá ser realizado o monitoramento dessas mudas, substituindo, adubando e irrigando sempre que necessário.

Para melhor acompanhamento e desenvolvimento das atividades, o programa de plantio foi subdividido em dois projetos, que são:

Projeto de inventário pré-plantio

Antes de se iniciar o plantio em determinado bairro, deve-se determinar quais espécies serão utilizadas, assim como o número de mudas necessárias e a localização desses plantios através de um inventário no bairro selecionado.

O objetivo deste projeto é:

- Realizar o levantamento das características físicas dos bairros a serem arborizados;
- Definir ruas a serem arborizadas, bem como as posições de plantio;
- Determinar o número de mudas necessárias.

As atividades a serem desenvolvidas serão:

- Levantamento das características físicas do bairro, determinando a largura das calçadas, existência ou não de rede elétrica e recuo predial dentre outras;
- Definição das espécies a serem utilizadas;
- Definição das ruas que serão arborizadas;
- Definição do número de mudas a serem plantadas;
- Definição da localização de plantio, em ambos os lados da rua, em apenas um lado ou não deve ser arborizada;

Para essas atividades serão formadas equipes de 3 pessoas, composta por técnicos treinados. O material necessário será: trena, prancheta, fichas de campo e mapa do bairro.

A ficha de campo, com suas devidas modificações, poderá basear-se naquela elaborada por Vitória (1992), onde constam as seguintes informações:

Identificação

- nome do bairro que está sendo inventariado;
- nome da rua, considerando lado par ou ímpar de plantio e classificada como comercial ou residencial;
- cruzamento com as ruas perpendiculares a que está sendo inventariada.

Plantio

- espécie plantada;
- largura da calçada, em metros;
- condição de existência ou não de recuo predial;
- existência e condição da rede de distribuição aérea de alta ou baixa tensões;
- espaçamento entre as árvores, em metros;
- plantio possível de ser realizado, especificando a posição do mesmo;
- necessidade de remoção, com ou sem reposição.

Observações

- ✓ Condição da área livre, onde:
 1. área livre suficiente;
 2. área livre insuficiente, mas com condições de ser aumentada;
 3. área livre insuficiente e sem condições de ser aumentada;
 4. sem área livre.
- ✓ Localização do plantio, onde:
 1. plantio correto;
 2. plantio perto do poste;
 3. plantio em frente à entrada de garagens;
 4. plantio em esquinas;
 5. plantio escondendo placas de sinalização.

Tanto os plantios já existentes como os futuros serão alocados em mapa-base, escala 1:1.000, com códigos que identifiquem a espécie. Isso servirá para dar uma idéia da distribuição de plantio das diferentes espécies, assim como a densidade dos mesmos. As informações poderão ser armazenadas em um banco de dados, o qual servirá para facilitar o monitoramento dos plantios.

Projeto de Plantio

O objetivo do projeto é:

- Implantar a arborização de ruas de acordo com normas técnicas adequadas, de forma a assegurar o pleno desenvolvimento das árvores;
- Estabelecer um ambiente agradável do ponto de vista ecológico e paisagístico;
- Determinar as espécies adequadas para plantio e definir cronograma de ação, estabelecendo metas anuais a serem cumpridas.

As atividades a serem desenvolvidas serão:

- Definição das espécies, considerando suas características, os fatores físicos inerentes ao local e os fatores ambientais;
- Definição de um cronograma de plantio;
- Definição de critérios técnicos adequados, determinando a posição ideal de plantio referente às distâncias de equipamentos urbanos bem como espaçamento entre árvores;
- Definição de técnicas de plantio, seguindo as orientações do PDAU.

4.4.2. Programa de Produção de Mudas e Reestruturação do Viveiro

Um dos maiores entraves para uma arborização urbana de qualidade em Campo Grande é a escassez de mudas adequadas para essa finalidade no mercado, o que leva ao plantio de espécies inadequadas e de forma inadequada, causando vários transtornos.

Para que os plantios sigam as recomendações quanto à qualidade das mudas, a produção das mudas também deve ser um fator a ser levado em consideração.

Campo Grande possui um Viveiro Municipal onde são produzidas mudas nativas e exóticas e algumas ornamentais, para plantios em calçadas, canteiros centrais, praças e para doação à população.

As espécies mais produzidas são aquelas já encontradas na arborização urbana do município, pela facilidade na obtenção de sementes. Priorizando a produção de mudas nativas, a coleta de sementes poderia ser realizada não somente dentro do município de Campo Grande, mas também em municípios vizinhos, aumentando a diversidade de espécies.

A produção do viveiro chega a aproximadamente 30.000 mudas arbóreas por ano. A maioria das mudas não apresenta o tamanho ideal para o plantio em vias públicas, pois apresentam a primeira bifurcação abaixo da recomendação, que é de 1,80m a 2,00m (Figura 65).

Mesmo assim, no ano de 2009, o número de mudas plantadas foi de 6.400 e um pouco mais de 8.200 doações, ambos de mudas arbóreas.



Figura 65. Mudas do Viveiro Municipal para plantio na área urbana de Campo Grande, MS. Foto: Alessandra Ribas Buch (jan/2010).

Com a necessidade de se realizar novos plantios e manter a produção de mudas para realização de doações e manejo na arborização, com substituições de exemplares problemáticos, a reestruturação do Viveiro Municipal é de fundamental importância para que haja um aumento da produção de mudas com qualidade para vias públicas, tornando a PMCG auto-suficiente para implementar todos os projetos que necessitem de plantio de árvores.

O objetivo do programa além da produção de mudas, também é a estruturação do Viveiro Municipal, sendo:

- Assegurar a produção quali-quantitativa de mudas para utilização na arborização de ruas, áreas verdes públicas e também para doações à comunidade.

Atividades:

- Situação atual:
 - Aumento da diversidade de espécies;
 - Realização de estudos sobre espécies potenciais para uso em áreas urbanas;
 - Produção de mudas dentro do padrão adequado para plantio em vias públicas;
 - Aumento da produção para implantação do Programa de Plantios.
- Produção de mudas:
 - Estabelecimento de um rigoroso controle de qualidade de mudas;
 - Definição do local de utilização das mudas produzidas, aquelas que atingirem alto padrão de qualidade serão utilizadas na arborização de logradouros públicos, as que não atingirem o padrão serão destinadas a plantios em fundos de vale, áreas particulares ou para doações;
 - Separação das mudas em uma área de espera, conforme a utilização, realizando o monitoramento freqüente;
 - Identificação, cadastramento e proteção das árvores porta-sementes, garantindo a formação de mudas de boa qualidade.
- Mão-de-obra:
 - Formação de equipe fixa composta por 20 homens;
 - Treinamento técnico específico para a equipe, com reciclagens periódicas;
 - Otimização das funções.
- Aquisição de mudas:
 - Encaminhamento de mudas resultante de compensações ambientais ou doações para o Viveiro Municipal;
 - Viabilização de compra de mudas de produtores do município, enquanto o viveiro ainda não for auto-suficiente.
- Produção excedente:
 - Destinação de parte do excedente, quando houver, para plantios de reflorestamento;
 - Diminuição dos gastos do poder público com a criação de Fundo através da venda do excedente para outras prefeituras ou pessoas interessadas.

Com uma boa produção de mudas para vias públicas e capacitação dos agentes responsáveis por essa produção, a população que vai em busca de espécies para plantar na frente da sua residência, teria toda uma orientação e uma diversidade de espécies qualificadas para o tipo de local desejado para plantio, evitando transtornos futuros e gastos desnecessários na reparação dos problemas.

4.4.3. O Índice de Áreas Verdes (IAV)

O índice de áreas verdes é aquele que expressa a quantidade de espaços livres de uso público, em km² ou m², pela quantidade de habitantes que vivem em uma determinada cidade.

Os IAV são expostos de diferentes formas por diferentes pesquisadores para diferentes cidades sendo, talvez, uma consequência da falta de consenso entre os conceitos e procedimentos adotados pelos municípios. Segundo Cavalheiro e Nucci (1998 *apud* Toledo 2009) o confronto de índices de áreas verdes entre cidades pode ser um equívoco, pois o índice desacompanhado da definição do termo “área verde” não estabelece parâmetros para comparações. Além disso, sabe-se que muitas administrações aumentam seus índices colocando todo espaço não construído como área verde e/ou até consideram a projeção das copas das árvores sobre as calçadas.

Alguns autores calculam o índice considerando que áreas verdes são os espaços nos quais o acesso da população é livre, ou seja, praças, parques e canteiros ajardinados, outros consideram somente áreas verdes públicas localizadas na zona urbana e ligadas ao uso direto da população residente nessa área (Guzzo 2003, Nucci 2001 *apud* Toledo 2009).

Segundo Toledo (2009) o índice mais difundido no Brasil, o qual teria sido sugerido pela OMS e pela ONU, que considerariam como ideal para cada cidade o mínimo de 12m² de área verde/habitante, não é reconhecido por tais organizações. Milano & Dalcin (2000) também dizem que o índice de 12m² de área verde por habitante é freqüentemente referenciado como sendo uma recomendação da ONU, mas que se refere ao índice de áreas verdes básico encontrado na República Federal da Alemanha, que é de 13m²/habitante.

A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) propôs como índice mínimo para áreas verdes públicas destinadas à recreação o valor de 15m²/habitante (SBAU 1996 *apud* Toledo 2009 e Pereira 2010). Pereira (2010) escreve, citando OKE (*apud* Lombardo 1985), no que diz respeito aos índices de áreas verdes adequados, estima-se que um índice de cobertura vegetal na faixa de 30% seja o recomendável para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas, sendo que as áreas com índice de arborização inferior a 5% determinam características semelhantes a um deserto vegetal.

4.4.4. Recomendação dos Locais a serem Objeto de Projetos de Arborização

Como existe uma subjetividade quanto ao índice de áreas verdes, para determinar os locais prioritários para plantios no município de Campo Grande foi utilizada uma média de árvores por km de passeio, pois através do inventário quantitativo realizado por aerofotogrametria foi possível determinar o número de árvores para cada setor do município, além da extensão de passeio, resultando no número de árvores por km de passeio de cada um dos 74 setores (Quadro 24).

Dos resultados obteve-se uma média de 49,1 árvores/km de passeio, a qual foi arredondada para 50 árvores por km de passeio. Essa média serviu como base para definir um setor como arborizado ou não, ou seja, todo setor abaixo da média é considerado carente de arborização, sendo, portanto priorizado para execução de novos plantios. Foi calculado também o número de mudas necessárias para se atingir a média proposta.

A Lei Municipal n. 2.178/83 estabelece a exigência de plantio de árvores de 10 em 10m no passeio público, sendo, portanto 100 árvores/km de passeio. Mas isso nem sempre é possível no meio urbano, devido aos equipamentos urbanos presentes nos passeios como postes, orelhões, placas de sinalização e até mesmo rebaixamento de calçada para estacionamento de veículos.

Por isso, para um primeiro momento foi estabelecido o compromisso de se atingir pelo menos 50% do que é recomendado por lei, para posteriormente, sempre que possível, chegar em 100 árvores/km de passeio ou o mais próximo deste.

Dessa maneira, as regiões que apresentaram mais de 50 árvores por km de passeio, e que não seriam alvo de novos plantios, não necessariamente deverão ser descartadas. Deverá ser realizado um estudo de campo para verificar a necessidade de substituição de alguns exemplares com problemas e se é possível a complementação dessa arborização. Este trabalho será realizado dentro do programa de plantio, onde será necessário um inventário pré-plantio.

Para 40 setores o número de árvores/km de passeio excede ao proposto, ou seja, 54% apresentam mais de 50 árv./km. O excedente ultrapassa mais de mil árvores para 4 setores, são eles: Universitário (2.039), Cruzeiro (1.223), Jockey Club (1.196) e Alves Pereira (1.038) (Quadro 24).

Quando considerada a extensão de passeio (km), pode-se verificar que alguns setores apresentam o maior valor, mais de 100km, sendo Nova Lima (171,80 km), Noroeste (135,83 km), Aero Rancho (130,77 km), Nasser (124,05 km), Coophavila II (100,99 km) e Centro Oeste (100,49 km) (Quadro 24).

Apesar do setor Noroeste ser um dos que apresentaram a maior extensão, ele possui um total de 1.664 árvores, diferentemente dos setores Aero Rancho (5.024), Moreninha (4.915), Centro Oeste (4.741), Universitário (4.652), Nova Lima (4.289) e Nasser (3.572), que estão entre os que possuem o maior número de árvores (Quadro 24).

Quadro 24. Extensão de passeio (km), número de árvores, relação árv./km de passeio, média de árv./km, diferença em relação a média e árv./km e o déficit de árvores para cada setor de Campo Grande.

Setores	Extensão passeio (Km)	Árvores	Árv./km	Média	Diferença	Déficit árv.
Aero Rancho	130,77	5.024	38,42	50	11,58	1515
Alves Pereira	38,37	2.957	77,06	50	-27,06	-1038
Amambaí	50,38	2.696	53,51	50	-3,51	-177
América	13,81	726	52,56	50	-2,56	-35
Autonomista	37,66	2.706	71,85	50	-21,85	-823
Bandeirantes	22,94	1.259	54,87	50	-4,87	-112
Batistão	28,33	1.785	63,01	50	-13,01	-369
Bela Vista	23,74	845	35,60	50	14,40	342
Cabreúva	14,33	705	49,18	50	0,82	12
Caiçara	19,45	1.222	62,82	50	-12,82	-249
Caiobá	42,68	673	15,77	50	34,23	1461
Carandá	54,90	3.038	55,33	50	-5,33	-293
Carlota	22,53	1.388	61,60	50	-11,60	-261
Carvalho	14,54	947	65,14	50	-15,14	-220
Centenário	76,81	2.379	30,97	50	19,03	1461
Centro	37,01	2.438	65,87	50	-15,87	-588
Centro Oeste	100,49	4.741	47,18	50	2,82	283
Chácara Cahoeira	44,43	2.062	46,41	50	3,59	159
Chácara dos Poderes	79,20	662	8,36	50	41,64	3298
Coophavila II	100,99	2.741	27,14	50	22,86	2309
Coronel Antonino	80,19	2.678	33,40	50	16,60	1331
Cruzeiro	46,84	3.565	76,11	50	-26,11	-1223
Dr. Albuquerque	15,70	830	52,88	50	-2,88	-45
Estrela Dalva	21,53	1.130	52,48	50	-2,48	-53
Glória	18,91	1.362	72,01	50	-22,01	-416
Guanandi	47,00	2.744	58,39	50	-8,39	-394
Itanhangá	11,41	828	72,59	50	-22,59	-258
Jacy	11,78	868	73,68	50	-23,68	-279
Jardim dos Estados	30,56	2.107	68,96	50	-18,96	-579
Jardim Paulista	22,87	1.163	50,84	50	-0,84	-19
Jockey Club	32,48	2.820	86,82	50	-36,82	-1196
José Abrão	21,28	539	25,33	50	24,67	525
Lageado	45,73	1.513	33,09	50	16,91	773
Leblon	53,35	2.809	52,66	50	-2,66	-142
Los Angeles	58,19	1.812	31,14	50	18,86	1097
Margarida	19,88	884	44,48	50	5,52	110
Maria Ap. Pedrossian	68,46	1.644	24,01	50	25,99	1779
Monte Líbano	10,21	938	91,88	50	-41,88	-428
Moreninha	88,17	4.915	55,75	50	-5,75	-507

Quadro 24. Continuação

Setores	Extensão passeio (Km)	Árvores	Árv./km	Média	Diferença	Déficit árv.
Mata do Jacinto	35,16	2.158	61,37	50	-11,37	-400
Mata do Segredo	38,38	961	25,04	50	24,96	958
Monte Castelo	35,84	1.826	50,94	50	-0,94	-34
Nasser	124,05	3.572	28,79	50	21,21	2631
Noroeste	135,83	1.664	12,25	50	37,75	5128
Nova Campo Grande	77,90	1.895	24,33	50	25,67	2000
Nova Lima	171,80	4.289	24,97	50	25,03	4301
Novos Estados	76,39	2.944	38,54	50	11,46	876
Núcleo Industrial	67,05	1.695	25,28	50	24,72	1658
Panamá	56,97	1.896	33,28	50	16,72	952
Parati	25,30	783	30,95	50	19,05	482
Pioneiros	68,28	3.517	51,51	50	-1,51	-103
Piratininga	51,03	3.113	61,01	50	-11,01	-562
Planalto	27,39	1.995	72,83	50	-22,83	-625
Popular	72,70	2.255	31,02	50	18,98	1380
Rita Vieira	94,04	2.631	27,98	50	22,02	2071
Santa Fé	21,24	1.708	80,40	50	-30,40	-646
Santo Amaro	84,77	3.486	41,12	50	8,88	752
Santo Antonio	52,00	2.350	45,20	50	4,80	250
São Bento	13,84	946	68,37	50	-18,37	-254
São Conrado	82,04	2.379	29,00	50	21,00	1723
São Francisco	41,35	2.597	62,81	50	-12,81	-530
São Lourenço	13,24	738	55,75	50	-5,75	-76
Seminário	26,26	1.337	50,91	50	-0,91	-24
Sobrinho	50,76	2.489	49,04	50	0,96	49
Taquarussú	17,13	1.091	63,71	50	-13,71	-235
Tarumã	23,28	1.243	53,39	50	-3,39	-79
Taveirópolis	31,93	1.495	46,82	50	3,18	102
Tijuca	58,34	2.925	50,14	50	-0,14	-8
Tiradentes	91,37	3.547	38,82	50	11,18	1021
TV Morena	15,99	802	50,16	50	-0,16	-3
União	52,65	1.788	33,96	50	16,04	845
Universitário	52,26	4.652	89,01	50	-39,01	-2039
Veraneio	57,22	1.964	34,32	50	15,68	897
Vilas Boas	44,03	2.248	51,06	50	-1,06	-46
TOTAL/MÉDIA	3.645,69	153.122	49,1			

Sobretudo, 34 setores estão abaixo da média, representando 46% do total de setores cadastrados para o município de Campo Grande.

Foi recomendado um total de 44.530 mudas arbóreas para plantio nos setores considerados carentes em arborização, até se alcançar a média proposta (Quadro 25).

O setor Noroeste necessita do maior número de mudas (5.127) para atingir a média, seguido dos setores Nova Lima (4.301), Chácara dos Poderes (3.298), Nasser (2.631), Coopavila II (2.309), Rita Vieira (2.071) e Nova Campo Grande (2.000) (Quadro 25). Percentagem alta de mudas necessárias para estes setores, 49% do total indicado para os 34 setores.

Os setores Cabreúva e Sobrinho estão entre os que necessitam do menor número de mudas, 12 e 49 respectivamente. A extensão de passeio corresponde a 14,33 km para o setor Cabreúva e 50,76 km para o setor Sobrinho, significando que o setor Sobrinho é um bairro relativamente bem arborizado, pois apesar da extensão de passeio ser um valor considerável, necessita de poucas mudas.

Para uma melhor visualização, o mapa apresentado (Figura 66) destaca os setores para novos plantios, de acordo com sua classe de prioridade.

Setores em destaque vermelho são aqueles que apresentam menos de 50 árv./km de passeio, sendo, portanto os primeiros a receber os novos plantios realizados pela PMCG, através de um programa de plantios (Figura 66).

Em amarelo são os setores que apresentam entre 50 e 60 árv./km de passeio, sendo que estes setores serão alvo de plantios em um segundo momento (Figura 66).

Em verde estão os setores que possuem mais de 60 árv./km de passeio, e como dito anteriormente, não deverão ser descartados, porém o plantio nesses locais deverão ser para manutenção, ou seja, a substituição de exemplares removidos, mortos ou com problemas irreversíveis e que devem ser suprimidos (Figura 66).

Quadro 25. Setores que necessitam de novos plantios, com a extensão de passeio (km), número de árvores, relação árv./km de passeio, média de árv./km, diferença em relação a média e árv./km e o déficit de árvores.

Setores	Extensão passeio (Km)	Árvores	Árv/km	Média	Diferença	Déficit árv.
Cabreúva	14,33	705	49,18	50	0,82	12
Sobrinho	50,76	2.489	49,04	50	0,96	49
Taveirópolis	31,93	1.495	46,82	50	3,18	102
Margarida	19,88	884	44,48	50	5,52	110
Chácara Cahoeira	44,43	2.062	46,41	50	3,59	159
Santo Antonio	52,00	2.350	45,20	50	4,80	250
Centro Oeste	100,49	4.741	47,18	50	2,82	283
Bela Vista	23,74	845	35,60	50	14,40	342
Parati	25,30	783	30,95	50	19,05	482
José Abrão	21,28	539	25,33	50	24,67	525
Santo Amaro	84,77	3.486	41,12	50	8,88	752
Lageado	45,73	1.513	33,09	50	16,91	773
União	52,65	1.788	33,96	50	16,04	845
Novos Estados	76,39	2.944	38,54	50	11,46	876
Veraneio	57,22	1.964	34,32	50	15,68	897
Panamá	56,97	1.896	33,28	50	16,72	952
Mata do Segredo	38,38	961	25,04	50	24,96	958
Tiradentes	91,37	3.547	38,82	50	11,18	1.021
Los Angeles	58,19	1.812	31,14	50	18,86	1.097
Coronel Antonino	80,19	2.678	33,40	50	16,60	1.331
Popular	72,70	2.255	31,02	50	18,98	1.380
Caioabá	42,68	673	15,77	50	34,23	1.461
Centenário	76,81	2.379	30,97	50	19,03	1.461
Aero Rancho	130,77	5.024	38,42	50	11,58	1.515
Núcleo Industrial	67,05	1.695	25,28	50	24,72	1.658
São Conrado	82,04	2.379	29,00	50	21,00	1.723
Maria Ap. Pedrossian	68,46	1.644	24,01	50	25,99	1.779
Nova Campo Grande	77,90	1.895	24,33	50	25,67	2.000
Rita Vieira	94,04	2.631	27,98	50	22,02	2.071
Coophavila II	100,99	2.741	27,14	50	22,86	2.309
Nasser	124,05	3.572	28,79	50	21,21	2.631
Chácara dos Poderes	79,20	662	8,36	50	41,64	3.298
Nova Lima	171,80	4.289	24,97	50	25,03	4.301
Noroeste	135,83	1.664	12,25	50	37,75	5.128
TOTAL	2.350,30	72.985	1.111,18			44.530

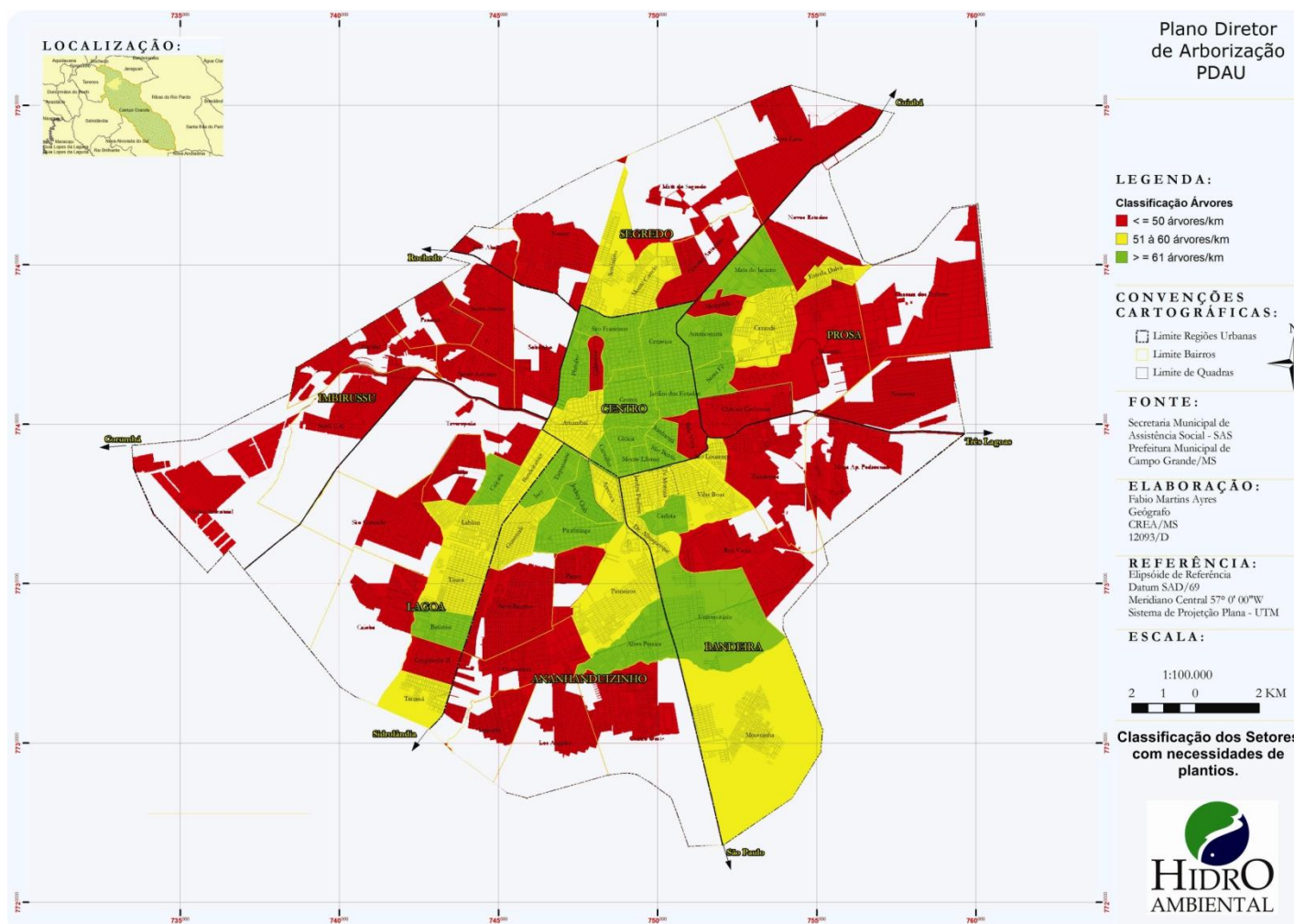


Figura 66. Mapa dos setores em classe de prioridade para novos plantios no município de Campo Grande.

4.5 Quanto à Política e Gestão da Arborização

4.5.1. Treinamento e Capacitação de Recursos Humanos

O treinamento e capacitação de pessoal para plantio e manutenção das mudas, como também para o manejo das árvores é uma atividade crucial para a qualidade da arborização urbana. Cursos teórico-práticos, palestras e seminários devem ser realizados com a equipe responsável pelo manejo da arborização, começando pelos próprios funcionários da PMCG.

Esse treinamento deve ser dado por técnicos especializados na área, abordando principalmente pontos como:

- 1) Benefícios da arborização:
 - a) amostras das vantagens que toda a sociedade local teria com o planejamento da arborização do passeio público e canteiros centrais, bem como de praças e jardins;
- 2) Planejamento da arborização:
 - a) os cuidados com a rede elétrica;
 - b) espécies adequadas a serem usadas na arborização local;
- 3) Manejo da arborização:
 - a) técnicas de poda em árvores urbanas;
 - b) as ferramentas adequadas para a realização das podas das árvores urbanas;
 - c) cuidados básicos com a segurança da equipe e dos transeuntes.

A elaboração de um manual de poda para adequar e padronizar os procedimentos de poda em logradouros públicos deve ser feito, de preferência, em parceria com órgãos ou concessionárias responsáveis pelos serviços públicos que interferem na arborização urbana.

Ao final de um curso, deverá ser emitido um certificado, comprovando participação e qualificação da pessoa. Esse certificado deverá ser exigido pelo município no momento da contratação do profissional, caso contrário, se a poda for irregular e o profissional não for qualificado para tal, a multa recai sobre o contratante, ou seja, o município.

4.5.2. Parcerias com Prestadores de Serviços

Ações em conjunto com os órgãos e concessionárias responsáveis pelos serviços públicos que tem alguma relação com a arborização, podem mitigar situações de conflito.

A integração dos setores responsáveis pelo manejo da arborização é fundamental para o planejamento e estabelecimento de prioridades de ação e de uso dos recursos disponíveis, visando evitar acidentes previsíveis que a árvore possa provocar.

Reuniões, palestras, cursos (inclusive de treinamentos para podas e remoções) deverão ser feitos em parceria com esses prestadores de serviços que de alguma forma atuam na arborização urbana de Campo Grande, capacitando e qualificando seus funcionários.

Essas parcerias também servirão para levantar informações importantes antes de se realizar plantios. Por exemplo, levantar informações junto à Companhia de Trânsito para verificar se existe algum projeto de alargamento de via, qual o fluxo de veículo esperado para aquele local, evitando o plantio de espécies que não atenderão as expectativas.

Junto à Companhia de Distribuição de Energia Elétrica levantar dados sobre expectativas de compactação da rede e quais os locais para possíveis projetos de implantação, compatibilizando a arborização com a rede de distribuição de energia elétrica.

O estabelecimento de convênio entre a PMCG, a Companhia de Distribuição de Energia Elétrica (ENERSUL) e a Companhia de Telefonia (Oi – Brasil Telecom) deve ser estudado e concretizado de forma rápida, fixando e definindo as obrigações que estes órgãos terão na execução dos serviços de poda das árvores nas vias públicas de Campo Grande, onde há interferência com a rede de distribuição de energia elétrica ou telefônica.

Assim como Vitória que, feitas as devidas adaptações, seguiu o modelo de convênio empregado em Curitiba em 1987 (Anexo V), Campo Grande também poderá executá-lo, especificando as atribuições de cada órgão, como por exemplo:

1) PMCG:

- a) Mão-de-obra;
- b) Ferramentas;
- c) Administração da equipe.

2) ENERSUL:

- a) Caminhão com cesto e motorista;
- b) Equipamentos de segurança;
- c) Realização dos desligamentos necessários na rede.

3) Oi – Brasil Telecom:

- a) Caminhão com carroceria e motorista;
- b) Transporte dos entulhos;
- c) Sinalização adequada do local.

4.5.3. Programas de Conscientização Pública e Educação Ambiental

Tendo em vista que grande parte dos problemas encontrados na arborização urbana de Campo Grande resulta de intervenção da comunidade, como plantio de espécies e mudas inadequadas, podas mal realizadas, injúrias, entre outros, a formulação e execução de Programas de Conscientização Pública e Educação Ambiental tornam-se primordiais.

A população deve ser esclarecida sobre a importância da arborização, com implantação de programas que despertem o interesse de diferentes segmentos da comunidade para participar de plantios voluntários e/ou comunitários, com as devidas orientações, e estimulem a participação também no processo de manutenção destas árvores.

O objetivo é sensibilizar a população para os cuidados com a arborização urbana, garantindo sua participação como agente multiplicador de informação.

Conscientização Pública

Objetivo:

A conscientização pública visa informar o cidadão, através de divulgação nos meios de comunicação (rádio, TV etc.), sobre a importância de uma arborização urbana bem planejada, também sobre as consequências de atitudes que prejudiquem o desenvolvimento e permanência de uma árvore.

Algumas atividades são destacadas nesse processo, tais como:

- Identificação do público-alvo;
- Definição das formas de transmissão e preparação dos meios, recursos e estratégias de divulgação das informações que deverão ser utilizadas, adequando-as às características do público-alvo;
- Realização de palestras durante eventos sobre o meio ambiente, enfocando assuntos relacionados à arborização do município, tais como importância da arborização, as causas dos problemas na arborização, proibição de supressão e podas sem autorização, aspectos legais da arborização, dentre outros;
- Promoção de campanhas em datas e eventos especiais de forma consistente e contínua.

Educação Ambiental

A educação ambiental é um instrumento de articulação do poder público municipal com as organizações da sociedade civil e suas instituições locais, buscando uma co-responsabilidade da população com o programa de arborização urbana. Isto porque o plantio aleatório de mudas e a derrubada de árvores são condenáveis, mas a participação comunitária na arborização urbana planejada é uma prática recomendada.

A educação ambiental deve ser trabalhada nas escolas, associações de moradores, programas de qualificação de jovens e adolescentes e outras organizações e entidades que trabalhem como agentes multiplicadores.

Atividades:

- Promoção da participação comunitária nos plantios;
- Promoção do plantio de espécies frutíferas, ornamentais e medicinais nos terrenos particulares;
- Desenvolvimento do monitoramento das ruas e avenidas arborizadas, em conjunto com as escolas da rede municipal;
- Acompanhamento técnico junto a alunos e professores, quando da elaboração e implementação de projetos de paisagismo nas escolas municipais;
- Criação de mecanismos de participação direta da comunidade no que tange à manutenção da arborização, como sugestões escritas através das escolas municipais ou telefones para sugestões ou denúncias;
- Estímulo à formação de grupos organizados de apoio a áreas específicas ou bairros.

A percepção da população quanto aos benefícios trazidos por uma arborização adequada das áreas urbanas tem sido utilizada em alguns bairros ou cidades do Brasil. Essa ferramenta de pesquisa foi explorada em Campo Grande na Avenida Afonso Pena entre os trechos das ruas Calógeras e Ceará (Oliveira 2005). Esse estudo teve como objetivo geral avaliar a percepção ambiental da arborização urbana pelos usuários da Avenida Afonso Pena, e os efeitos da arborização sobre a poluição atmosférica e sonora.

Segundo Oliveira (2005), entre as preocupações mais comuns da população em relação à arborização apareceu na enquete o caso de árvores muito velhas e que precisam de cuidados especiais, ou mesmo o corte para evitar acidentes no local. Em relação a impactos ambientais o mais notado ou “sofrido” pela população é a poluição sonora especialmente no período da tarde quando o tráfego de ônibus é mais intenso no local (Oliveira 2005).

É necessário desenvolver projetos de divulgação do PDAU e legislação correspondente para a sociedade, informando a população sobre os problemas e as soluções para a arborização urbana de Campo Grande, e conscientizando-os de que o trabalho conjunto, população/poder público/poder privado, surtirá maior efeito, resultando em melhor qualidade de vida em conformidade com o meio ambiente.

4.5.4. Reestruturação do Setor de Arborização

Deverá ser realizada a reestruturação do setor responsável pela arborização urbana em Campo Grande, de modo a concentrar a administração, execução, treinamentos relacionados ao manejo na arborização urbana em um único setor, colaborando assim para uma melhor organização e estruturação de serviços.

Deverá ser criada uma central de atendimento telefônico e/ou internet, “Linha Verde”, para orientações aos munícipes quanto a plantios, legislação, denúncias e outros assuntos referentes às árvores da cidade, com a divulgação em rádios, jornais e televisão do número telefônico ou endereço eletrônico para atendimento.

No caso da criação de um portal de atendimento pela internet, para sugestões, orientações e denúncias, será necessário que se crie um formulário para preenchimento de todas as informações úteis, evitando a falta de dados necessários aos técnicos que atenderão ao munícipe.

As solicitações de intervenções na arborização deverão ser feitas pessoalmente na Central de Atendimento ao Cidadão da PMCG, como vem sendo feito atualmente, evitando trotes e falta de dados importantes para a realização da vistoria.

Faz-se necessária a criação de um cadastro de profissionais habilitados a realizar o manejo na arborização para ser disponibilizado no setor de arborização da PMCG e através da internet, estimulando o trabalhador a participar dos cursos de capacitação e o munícipe em contratar profissional capacitado.

4.5.5. Legislação

Campo Grande dispõe de um conjunto de normas jurídicas que disciplinam a implantação e a conservação da arborização visando assegurar a melhoria da qualidade ambiental e paisagística urbana.

Com base em dados do PLANURB é apresentado a seguir um histórico da legislação envolvendo a arborização no município.

Histórico da Legislação

- 1 Lei n. 2.158, de 21/10/83 – instituiu o plantio obrigatório de árvores frutíferas para fins de arborização dos logradouros públicos, jardins e parques municipais com mudas a serem produzidas e fornecidas pelo Horto Florestal.
- 2 Lei n. 2.178/83 – estabelece a exigência de plantio de árvore de 10 em 10m no passeio público.
- 3 Lei n. 2.567, de 08/12/88 – dispõe sobre o Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo no Município de Campo Grande-MS, em seu anexo VI, item A.2, III, q, 5, exige a apresentação de projeto de arborização das vias e logradouros, definindo as diferentes espécies a serem implantadas, obedecendo as normas do órgão municipal competente. Tal dispositivo é também aplicado aos empreendimentos de abertura ou modificação de vias e logradouros.
- 4 Decreto n. 6.019, de 19/02/90 – institui as “calçadas verdes”, facultando ao munícipe o plantio de árvores e ajardinamento de sua calçada, conforme indicações e orientações do órgão municipal competente quanto às espécies mais apropriadas e ao espaçamento que deve ser respeitado.
- 5 Lei n. 2.909, de 28/07/92 – institui o Código de Polícia Administrativa do Município de Campo Grande-MS e dá outras providências. Mencionado diploma legal trata da arborização urbana, definindo competências tanto para o munícipe quanto para o Poder Público Municipal, dispondo sobre o plantio, remoção, poda e tratamento fitossanitário. Vincula também a obtenção do “habite-se” ao plantio de espécies arbóreas no logradouro público visando a boa qualidade do ambiente urbano. Tais medidas estão contidas no capítulo VI – Do Aspecto Urbanístico – Seção II – Da Arborização Urbana – art. 45 a 49.
- 6 Lei n. 3.201, de 31/10/95 – dispõe sobre a Arborização do Município de Campo Grande, vai mais além e procura tratar da questão com maior detalhamento e critérios bem definidos, como a escolha de espécies apropriadas ao clima (preferencialmente da flora regional), que não destruam calçadas, tenham porte compatível com o espaço disponível, trata também da supressão e das podas, dentre outros.

- 7 Lei n. 4006, de 04/02/2003 – dispõe sobre a proteção e preservação das árvores vencedoras do Concurso de Árvores Notáveis do Município de Campo Grande-MS.
- 8 Lei complementar n. 74, de 06/09/2005 – dispõe sobre o Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo no Município de Campo Grande-MS, no seu art. 59, II, impõe condições para aprovação de projetos viários, prevendo espaços para implantar a arborização. Ainda no art. 73 estabelece como competência da administração municipal a elaboração de Manual de Arborização Pública.
- 9 Lei n. 4457, de 18/04/2007 – institui a Semana Municipal de Arborização no Município de Campo Grande-MS.

A legislação municipal relativa à arborização urbana em Campo Grande prescinde de revisão para se adequar ao PDAU, portanto é necessária a modernização e atualização da mesma, visando à proteção da vegetação urbana, promovendo ações de divulgação para sua aplicação e cumprimento.

Para Milano & Dalcin (2000) contornar situações de confronto entre a implementação de programas políticos de arborização com interesses especulativos e, mesmo, com a falta de consciência da população pode requerer o desenvolvimento de programas de ação, como campanhas de conscientização pública, estabelecimento ou intensificação de sistemas de fiscalização, estabelecimento de medidas punitivas através de taxas e multas e estabelecimento de medidas de incentivos fiscais à preservação, entre outros.

Para estes autores, procedimentos de fiscalização só fazem sentido quando devidamente amparados em sistemática clara e objetiva de multas de valor real. Multas de valor simbólico não trazem resultados pelo simples fato de não implicarem penalização real. Por outro lado, multas ou penas de valor real que carecem de clareza na interpretação de sua aplicação, ou não apresentam sustentação legal e objetiva, podem ser questionadas judicialmente com sucesso e levar à desmoralização do procedimento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Coltro, E.M. & Miranda, G.M. 2007. Levantamento da arborização urbana pública de Irati - PR e sua influência na qualidade de vida de seus habitantes. *Revista Eletrônica Lato Sensu* 2(1): 27-48.
- Freitas & Sardinha. 2009. Avaliação preliminar da arborização urbana na zona oeste de Tambaú (SP): suporte ao planejamento ambiental. In: VI Congresso de Meio Ambiente da Associação de Universidades Grupo de Montevideu, 2009, São Carlos.
- Gonçalves, W. & Paiva, H.N. 2004. Árvores para o ambiente urbano. Viçosa: Aprenda Fácil. 242p.
- Guia para Aprovação de Projetos – 2009. Prefeitura Municipal de Campo Grande. Campo Grande/MS. 204p.
- Guia Prático para a Construção de Calçadas. CREA/BA.
- Lima, A. M. L. P., Couto, H. T. Z. & Roxo, J. L. C. 1994. Análise de espécies mais freqüentes da arborização viária, na zona urbana central do município de Piracicaba-SP. In: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 2, 1994, São Luis. Anais... São Luís, 1994. p.555-573.
- Lombardo, M.A. 1990. Vegetação e clima. In: Encontro Nacional de Arborização Urbana. Resumos. FUPEF, Curitiba/PR. p.1-13.
- Lorenzi, H. 2002a. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, vol. 1, 4 ed. São Paulo/SP: Plantarum.
- Lorenzi, H. 2002b. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, vol. 2, 4 ed. São Paulo/SP: Plantarum.
- Lorenzi, H. 2009. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, vol. 3, 1 ed. São Paulo/SP: Plantarum.
- Manual Técnico de Arborização Urbana de São Paulo. 2005. 2 ed. Prefeitura da Cidade de São Paulo. São Paulo/SP.
- Marek, C.F. 2008. Os impactos de arborização viária sobre a rede de distribuição de energia elétrica: Estudo de caso da Zona 7 de Maringá/PR. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR. 90p.
- Medeiros, A.C. 2003. Análise ambiental do processo de urbanização em Americana SP: diretrizes para elaboração da gestão ambiental, através de técnica de geoprocessamento. Dissertação (Mestrado). Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba/SP. 200p.
- Meneghetti, G.I.P. 2003. Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da Orla Marítima do Município de Santos, SP. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba/SP. 100p.
- Milano, M.S. 1988. Avaliação quali-quantitativa e manejo de arborização: exemplo de Maringá-PR. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Paraná, Curitiba/PR. 120p.

- Milano, S.M. 1994. Diagnóstico básico da arborização de ruas de Cascavel (PR) com vistas ao planejamento da poda para desobstrução da rede de distribuição de energia. Volume 1. 134p.
- Milano, S.M. & Dalcin, E. 2000. Arborização de via públicas. Rio de Janeiro/RJ. Light. 226p.
- Monico, I.M. 2001. Árvores e arborização urbana na cidade de Piracicaba/SP: um olhar sobre a questão à luz da educação ambiental. Dissertação. Universidade de São Paulo, Piracicaba/SP. 165p.
- Nascimento, C.B. 2003. Análise da vulnerabilidade ambiental na implantação de áreas industriais no território de Americana – SP, utilizando geoprocessamento. Dissertação (Mestrado). Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba/SP. 215p.
- Oliveira, E.Z. 2005. A percepção ambiental da arborização urbana dos usuários da Avenida Afonso Pena, entre as Ruas Calógeras e Ceará, da Cidade de Campo Grande-MS. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) - Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal.
- Pereira, M.C., Rocha, J.R. & Mengue, V.P. 2010. Comparação de índices e espacialização da cobertura vegetal arbórea dos bairros centro de duas metrópoles brasileiras: Belo Horizonte e Porto Alegre. REVSBAU, Piracicaba/SP, v.5, n.1, p.106-125.
- Plano Diretor de Arborização e Áreas Verdes. 1992. Prefeitura Municipal de Vitória, Vitória/ES. 98p.
- Plano Diretor de Arborização Urbana de Goiânia. 2008. Prefeitura Municipal de Goiânia, Goiânia/GO. 130p.
- Rodolfo Jr., F., Melo, R. R., Cunha, T. A. & Stangerlin, D.M. 2008. Análise da arborização urbana em bairros da cidade de Pombal no estado da Paraíba. REVSBAU, Piracicaba/SP, v.3, n.4, p.3-19.
- Santana, J.R.F. & Santos, G.M.M. 1999. Arborização do campus da UEFS: exemplo a ser seguido ou um grande equívoco? Sitientibus, n.20, p.103-107.
- Santos, N.R.Z. & Teixeira, I.F. 2001. Arborização de vias públicas: ambiente x vegetação. Instituto Souza Cruz, 1 ed., 135p.
- Schiavon, G.R. 2009. Plano de Arborização Urbana da Cidade de Lins/SP (Projeto).
- Silva Filho, D. F. & Bortoleto, S. 2005. Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo de arborização viária de Águas de São Pedro-SP. R. Árvore, Viçosa/MG, v.29, n.6, p.973-982.
- Silva Filho, D.F., Pizetta, P.U.C., Almeida, J.B.S.A, Pivetta, K.F.L., Ferraudó, A.S. 2002. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. Árvore, Viçosa/MG, 26:629-642.
- Silva Junior M.C. (org.) 2005. 100 árvores do cerrado. Guia de campo. Brasília: Ed. Rede de Sementes do Cerrado. 278p.

- Silva, A.G.; Gonçalves, W.; Leite, H.G. & Santos E. 2006. Comparação de três métodos de obtenção de dados para avaliação quali-quantitativa da arborização viária, em Belo Horizonte-MG. REVSBAU, Piracicaba/SP, v.1, n.1, 2006, p.31-44.
- Silva, L.F. 2005. Situação da arborização viária e proposta de espécies para os bairros Antônio Zanaga I e II, da cidade de Americana/SP. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba/SP. 80p.
- Souza, V. C. & Lorenzi, H. 2005. Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 640p.
- Toledo, F.S., Mazzei, K. & Santos, D.G. 2009. Um índice de áreas verdes (IAV) na cidade de Uberlândia/MG. REVSBAU, Piracicaba/SP, v.4, n.3, p.86-97.
- Velasco, G.D.N.; Lima, A.M.L.P. & Couto, H.T.Z. 2006. Análise comparativa dos custos de diferentes redes de distribuição de energia elétrica no contexto da arborização urbana. Revista Árvore, Viçosa/MG, v.30, n.4, p.679-686.

ANEXO I - Valores tabelados de t com 95% de confiança

Graus de liberdade	Probabilidade 0,05
1	12.71
2	4.3
3	3.18
4	2.78
5	2.57
6	2.45
7	2.37
8	2.31
9	2.26
10	2.23
11	2.2
12	2.18
13	2.16
14	2.14
15	2.13
16	2.12
17	2.11
18	2.1
19	2.09
20	2.09
21	2.08
22	2.07
23	2.07
24	2.06
25	2.06
26	2.06
27	2.05
28	2.05
29	2.05
30	2.04
40	2.02
60	2
120	1.98

ANEXO II – Lista dos trechos de logradouros amostrados no levantamento de campo na área urbana de Campo Grande, MS.

Logradouro	N. da Amostra
R. Aroldo Leite Soares	18
R. Amanda Gomes	18
R. Carlos Garcia Queirós	18
R. Kojun Yamaki	18
R. Lagoa dos Patos	18
R. Adelia Fraiha	18
R. Marquês de Olinda	461
R. Carlos Ferreira Viana Bandeira	461
R. Brigadeiro Thiago	461
R. Augusto dos Anjos	461
R. João Maiolino	461
R. Libero Badaró	461
R. Francisco Aguiar Pimenta	461
R. Agostinho Bacha	461
R. Alto da Serra	536
R. Timbauva	536
R. Mocambo	536
R. Palmácia	536
R. Arcazes	536
R. Ariri	536
R. Barueri	536
R. Barreiras	536
R. Macambira	536
R. Aracuri	536
R. Palami	536
R. Peruibe	536
R. Umarizal	536
R. Ipamerim	536
R. Cupira	536
R. Araripina	153
R. Leonor Garcia Rosa Pires	153
R. Abaté	153
R. Presidente Tancredo Neves	153
R. Altamira	153
Tv. Guapó	153
R. do Piano	153
R. Tarumã	153
R. Cabedelo	153
R. dos Álamos	565
Av. Centáurea	565
R. Junquinhos	565
R. Antúrio	565
R. Imbé	565
R. da Assembléia	565
R. Tinhorão	565
R. Carlos de Carvalho	496

Logradouro	N. da Amostra
R. Nacional	496
Av. Rodoviária	496
R. Da. Teresa Cristina	496
R. Coxim	496
Av. Cônsul Assaf Trad	496
R. Dourados	496
Tv. Guavira	496
R. Anita Garibaldi	496
R. Cristóvão Lechuga Luengo	496
R. Caconde	473
R. das Garças	473
R. Abrão Julio Rahe	473
R. Roncador	473
R. Zezé Flores	473
R. Linic	473
R. Frederico Soares	473
R. João Akamine	473
Tv. Prudente	473
R. José Gomes Domingues	473
R. Ceará	473
R. Terezópolis	155
Av. Rachel de Queiroz	155
Tv. Hungria	155
Tv. Colonial	155
R. Dalia	155
R. Miguel Ângelo	155
R. Filipinas	155
R. Damianópolis	155
R. Afelândia	155
R. Poços de Caldas	155
Av. Anhembi	155
R. Clevelândia	155
R. Congonha dos Campos	155
R. Galeão	155
R. do Ébano	241
R. Esso	241
Av. das Bandeiras	241
R. das Orquídeas	241
Av. das Primaveras	241
Av. Noroeste	241
R. do Cipreste	241
R. Ceres	241
R. Texaco	241
R. da Granja	241
R. Japão	241
R. Américo Carlos da Costa	241
R. Danda Nunes	378
R. Arlindo Lima	378
R. Indeterminada 1	378

Logradouro	N. da Amostra
R. Maria Luiza de Souza	378
R. Belmira Pereira de Souza	378
R. Júlia Pereira de Souza	378
R. Paiaaguás	378
R. Barão de Itapetininga	378
R. Barão de Jundiaí	378
R. Casa Paraguaia	378
R. Gomes	378
R. Vicente Migliozi	518
Av. João de Paula Ribeiro	518
R. Maria Flauzina	518
R. Báltico	518
Av. Gualter Barbosa	518
R. João de Paula Ribeiro	518
R. Espinosa	518
R. Costa Rica	518
R. Luiz Gonzaga de Campos	518
R. Lábrea	518
R. Josefina Mingarelli	518
R. Santa Gertrudes	159
R. Santa Izabel	159
R. Santa Rosa	159
R. Santa Emília	159
R. São Gregório	159
R. São Benedito	159
R. São Nicolau	159
R. São Tomaz	159
R. Santo Inácio	159
R. da Zona Sul	26
R. Paulicéia	26
R. Franca	26
R. da Portela	26
R. Pamir	26
R. Andreara	26
R. Coqueirinho	26
R. Florão	26
R. Acaia	26
R. Delamare	26
R. Alpestre (Anhumas)	38
R. Fanorte	38
R. Luanda	38
R. Modelo	38
R. da Integração	38
R. Juquiá	38
R. Beira Mar	38
R. Verde Louro	38
R. Padre João Greiner	117
R. Geraldo Camilo Gall	117
R. Antonio Abdo	117

Logradouro	N. da Amostra
R. Maria Chinzarian	336
R. Florestan Fernandes	336
R. Hipólito Cassiano Gavilan	336
R. Osmar de Andrade	336
R. Manoel Alexandre da Silva	336
R. Philadelfo Alves da Silva	336
R. Américo Dias Ferraz	336
R. Izabelino Hipólito Novaes	336
R. Indeterminada 2	336
R. Francisco Martins de Souza	336
R. Eduardo Razuk Jorge	336
R. João Scarano	336
Tv. da Foca	33
R. da Baleia	33
Tv. Kellem	33
Tv. do Cachalote	33
Tv. Mar Azul	33
R. da Península	33
R. Lúcia Martins Coelho	33
R. Abadia Jabour	33
R. Pastor Virgílio Faria	33
R. Maracaibo	33
Av. Brasil Central	86
R. Dr. Napoleão Laureano	86
R. Evaristo de Moraes	86
R. João Thomaz	86
R. Manoel Ferreira	86
R. Min. Azevedo	86
R. Antonio Leite de Campos	86
R. Cruzeiro do Sul	86
R. Domingos Savio	86
R. Dr. Marco Polo	290
R. Dr. Mário Correa	290
Av. Calógeras	290
Av. João Pedro de Souza	290
R. Dr. Aníbal de Toledo	290
R. 14 de Julho	290
R. 13 de Maio	290
R. Independência	290
R. Dr. Cavalcanti	290
Tv. Das Hortências	290
R. 24 de Outubro	290
R. Canaa	278
R. Dom Cirilo	278
R. Delta	278
R. Ciro Nantes da Silveira	278
R. Íria Anastácio Camargo	278
R. Antônio Francisco Nantes	278
R. Antonio Mario Gonçalves da Silva	278

Logradouro	N. da Amostra
R. Focho Yamaki	520
R. Juktsiro Miyashiro	520
R. Jasmil Basmage	520
R. Cristóvão Lechuga Luengo	520
R. Rio Negro	520
R. Oswaldo Moreira	520
R. Fernando Pessoa	520
R. Ângelo Mazzini	520
R. Joaquim César Neto	520
R. Dinarte Chulapa	520
R. Irmãos Vilasboas	520
R. Antônio Maria Coeolho	399
R. Bahia	399
R. Manoel Inácio de Souza	399
R. Rio Grande so Sul	399
R. Manoel Secco Tomé	399
R. Paraiba	399
Av. dos Estados	399
R. Aracati	535
R. Macambira	535
R. Bento de Souza	535
R. Crispim Moura	535
R. Ayrton Senna	535
Av. Alto da Serra	535
R. Camaçari	535
R. Camboatá	535
R. Oeiras	535
R. Palmacia	535
R. Arcazes	535
R. Ariri	535
R. Barueri	535
R. Afro Puga	539
R. Etelvina do Nascimento	539
Av. Pedro Chaves dos Santos	539
Av Alberto Araújo Arruda	539
R. Gerônimo de Carvalho	539
R. Hugo Pereira do Vale	539
Tv. Laurindo Novaes	539
R. Tertuliana Ghersel Cataneo	539
R. João candelário dos Santos	539
Tv. Guilherme de Menezes	539
R. Hermínia Grize	539
R. Orcírio Thiago de Oliveira	539
Av. Manoel Joaquim de Moraes	94
R. Senador Queiroz	94
R. Paulo Correa da Costa	94
Praça Leblon	94
R. Tamoio	94
R. Potiguaras	94

Logradouro	N. da Amostra
R. Clineu da Costa de Moraes	94
R. Amim Lescani	94
R. Cuiabá	94
R. Piauí	406
R. Igara	406
R. Anuí	406
R. Joaquim Avelino de Rezende	406
R. Uberlândia	406
R. Chaadi Scaff	406
R. Antonio Oliveira	406
R. José Mariano	406
R. Caetano Rosa	406
R. Cambuci	406
R. Sofia Melke	406
R. Maria Madalena	406
R. Rodolfo José Pinho	406
R. Itupava	406
R. Centenário	406
R. Capiatã	571
R. Cataguases	571
R. Tabúna	571
R. Jandaíra	571
R. Ipatinga	571
R. Guarataíba	571
R. Marques de Leão	571
R. Baraúnas	571
R. Itaciara	571
R. Bahia	400
R. Rio Grande do Sul	400
R. Manoel Secco Tomé	400
R. Paraíba	400
R. Euclides da Cunha	400
R. Princesa Izabel	400
R. Piratininga	400
Av. Alvorada	400
Av. Conde de Boa Vista	45
R. Severino Pinheiro	45
R. Buarque de Macedo	45
R. Saint Romain	45
R. Mauricio de Nassau	45
R. Diogo Alvares	45
R. Pedro Celestino	316
R. Padre João Crippa	316
R. 15 de Novembro	316
R. 7 de Setembro	316
R. José Antonio	316
R. do Florim	454
R. da Coroa	454
R. Drácma	454

Logradouro	N. da Amostra
R. da Rupia	454
R. Sideral	454
R. Serra Parima	454
R. do Yen	454
R. do Sucre	454
R. Santana	454
R. São Félix	454
R. Spipe Calarge	454
R. Baronesa de Itu	272
R. Bernardo Guimarães	272
Av. Joana D'Arc	272
R. Barão de Campinas	272
R. Pedro Lopes de Souza	272
R. dos Andes	192
R. Eduardo Perez	192
R. Ranulfo Correa	192
R. Floriano Paulo Correa	192
R. Otacílio Machado	192
R. do Aquário	192
R. dos Peixes	192
R. Antonio Bittencourt Filho	192
R. Carneiro	192
R. Touro	192
Av. Presidente Ernesto Geisel	192
Tv. Praia da Maranduba	471
R. Praia da Costa	471
R. Praia do Forte	471
Tv. Buzios	471
R. Pernambuco	471
Tv. Praia do Canto	471
R. Roncador	471
R. Praia da Amaralina	471
Av. Capital	432
Tv. Guará	432
R. Alegrete	432
R. Uruguaiana	432
R. Dr. Dolor Ferreira de Andrade	432
Av. Presidente Castelo Branco	432
Av. Coronel Antonino	432

ANEXO III – Lista de espécies vegetais registradas na arborização urbana de Campo Grande, MS.

Nome popular	Espécie	Nativa	Exótica	Origem/Distribuição	Família
Abacate, abacateiro	<i>Persea americana</i>		X	América Central e México	LAURACEAE
Acácia	<i>Acacia baileyana</i>		X	Austrália	FABACEAE
Acerola, cerejeira-das-Antilhas	<i>Malpighia glabra</i>		X	Antilhas, América Central e norte da América do Sul	MALPIGHIACEAE
Alecrim Poleui	<i>Rosmarinus</i> spp.		X	Mediterrâneo	LAMIACEAE
Alecrim-de-campinas, alecrim-branco, alecrim-bravo, alecrim-do-campo	<i>Holocalyx balansae</i>	X		SP até RS	LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE
Amburana	<i>Amburana cearensis</i>	X		Nordeste do país na caatinga, ES e MG, MT, GO, TO, MS, SP	LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE
Ameixa, nespeira, néspera	<i>Eriobotrya japonica</i>		X	Japão	ROSACEAE
Amora	<i>Morus nigra</i>		X	Ásia	MORACEAE
Angelim-amargoso	<i>Andira anthelmia</i>	X		Bahia e Minas Gerais até o Paraná	LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDADE (FABACEAE)
Angico-branco, albízia	<i>Albizia polycephala</i>	X		SP, PR, MS e SC	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE
Angico-vermelho	<i>Anadenanthera falcata</i> e <i>A. peregrina</i>	X		SP, MG, GO, MS	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE

Nome popular	Espécie	Nativa	Exótica	Origem/Distribuição	Família
Araçá, goiabinha-do-campo	<i>Psidium guineense</i>	X		América tropical	MYRTACEAE
Arália	<i>Polyscias scutellaria</i>		X	Nova Caledônia	ARALIACEAE
Araticum, marôlo, cabeça-de-negro	<i>Annona coriacea</i>	X		BA, SP, MG, GO, MT e MS	ANNONACEAE
Areca	<i>Dypsis lutescens</i>		X	Madagascar	PALMAE (ARECACEAE)
Aroeira, urindeúva, aroeira-preta	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	X		desde o CE até o PR e MS, mais frequente no nordeste do país, oeste da BA, MG, SP e sul do MS, MT e GO.	ANACARDIACEAE
Aroeirinha, aroeira-salsa, bálsamo, aroeira-mole	<i>Schinus molle</i>	X		Américas	ANACARDIACEAE
Aroeirinha, falsa-aroeira, bálsamo, balsaminho, aroeira, aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolius</i>	X		PE até MS e RS	ANACARDIACEAE
Ata, fruta-do-conde, pinha, pinha-argentina	<i>Annona spp.</i>		X	Antilhas	ANNONACEAE
Babaçu, baguaçu, aguaçu, auaçu	<i>Attalea speciosa</i>	X		Região Amazônica, principalmente MA até BA e MT	PALMAE (ARECACEAE)
Bacuri, acuri, ocuri, uricuri, guacuri	<i>Attalea phalerata</i>	X		América do Sul	PALMAE (ARECACEAE)
Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	X		PA até SP e MS	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE

Nome popular	Espécie	Nativa	Exótica	Origem/Distribuição	Família
Belladonna branca	<i>Atropa belladonna</i>		X	Ásia, África	SOLANACEAE
Bocaiúva, macaúva, macaíba, coco-de-espinho	<i>Acrocomia aculeata</i>	X		Brasil	PALMAE (ARECACEAE)
Brasileirinho	<i>Erythrina indica picta</i>		X	Austrália, Índia, Malásia e Filipinas	(FABACEAE) LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE
Braúna, swatzia, grauna	<i>Melanoxylon brauna</i>	X		Brasil	LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE
Café	<i>Coffea arabica</i>		X	África (Etiópia)	RUBIACEAE
Caju, cajueiro, acaju	<i>Anacardium occidentale</i>	X		Brasil (N e NE)	ANACARDIACEAE
Caliandra-vermelha	<i>Calliandra tweedii</i>	X			LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE
Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>		X	Sri-Lanka	LAURACEAE
Canela, canela-brava, canelinha	<i>Ocotea pulchella</i>	X		Brasil (S e SE)	LAURACEAE
Canela-frade	<i>Endlicheria paniculata</i>	X		NE do país até RS	LAURACEAE
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>		X	Índia	OXALIDACEAE
Cassia amarela, canafístula-de-besouro	<i>Senna spectabilis</i>	X		Nordeste, caatinga	LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE
Cassia-amarela, manduirana, aleluia	<i>Senna macranthera</i>	X		CE até SP e MG	LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE

Nome popular	Espécie	Nativa	Exótica	Origem/Distribuição	Família
Cássia-imperial, chuva-de-ouro	<i>Cassia fistula</i>		X	Ásia (SO)	LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE
Cassia-rosa	<i>Cassia grandis</i>	X		região amazônica, terra firme	LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE
Cassia-rosa-de-java	<i>Cassia javanica</i>		X	região de Java	FABACEAE
Castanha-do-maranhão	<i>Bombacopsis glabra</i>	X		PE ao RJ	BOMBACACEAE
Cedro, cedro-rosa, cedro-cetim, cedrela, cedro-branco, cedro-de-várzea	<i>Cedrela fissilis</i>	X		RS até MG	MELIACEAE
Chapéu-de-Napoleão	<i>Thevetia peruviana</i>	X		América Central e América do Sul tropical	APOCYNACEAE
Cheflera (gde)	<i>Schefflera actinophylla</i>		X	Austrália	ARALIACEAE
Cheflera pequena	<i>Schefflera arboricola</i>		X	Austrália e Taiwan	ARALIACEAE
Chico-magro, guazuma, chico-preto, pau-de-mutamba, pojó	<i>Guazuma ulmifolia</i>	X		América Latina	MALVACEAE
Chico-magro, guazuma, chico-preto, pau-de-mutamba, pojó	<i>Guazuma tomentosa</i>	X		América do Sul	MALVACEAE
Chorão, salgueiro	<i>Salix babylonica</i>		X	China e Irã	SALICACEAE
Cica (folha macia)	<i>Cycas circinalis</i>		X	Sul da Índia, Oesta da Malásia, Sri Lanka, Formosa e Filipinas	CYCADACEAE

Nome popular	Espécie	Nativa	Exótica	Origem/Distribuição	Família
Cinamomo, melia, sinamomo, santa-bárbara	<i>Melia azedarach</i>		X	Ásia, Sul do Himalaia	MELIACEAE
Coco-da-Bahia, coco, coqueiro, coqueiro-da-Bahia	<i>Cocos nucifera</i>	?	?	Não se sabe a origem. Pode ser a costa atlântica do Brasil	PALMAE (ARECACEAE)
Coité	<i>Crescentia cujete</i>		X	América Central	BIGNONIACEAE
Cumbarú	<i>Dipteryx alata</i>	X		GO, MG, MT, MS e SP	LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDADE (FABACEAE)
Cupresso, cupressus, cipreste	<i>Cupressus macrocarpa</i>		X	Estados Unidos, Sul da Califórnia	CUPRESSACEAE
Cupresso, cupressus, cipreste	<i>Cupressus sempervirens</i>		X	Europa e Ásia	CUPRESSACEAE
Dama-da-noite, jasmim-da-noite, rainha-da-noite	<i>Cestrum nocturnum</i>	X		América tropical	SOLANACEAE
Dracena	<i>Dracena fragrans</i>		X	África	LILIACEAE
Ébano-oriental	<i>Albizia lebbbeck</i>		X	Ásia tropical	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE
Embaúba, embaúva	<i>Cecropia pachystachya</i>	X		CE, BA, MG, GO, MS até SC	CECROPIACEAE
Escova-de-garrafa	<i>Callistemon citrinus</i>		X	Austrália	MYRTACEAE
Espatódia, flor-d`água, tulipeira, árvore-da-bisnaga	<i>Spathodea campanulata</i>		X	África tropical ocidental	BIGNONIACEAE

Nome popular	Espécie	Nativa	Exótica	Origem/Distribuição	Família
Espinho-de-jerusalém	<i>Parkinsonia aculeata</i>	X		Sudoeste do RS e sertão do nordeste do país, em campos e na caatinga respectivamente	LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE
Espirradeira	<i>Nerium oleander</i>		X	Região do Mediterrâneo	APOCYNACEAE
Esponja, pompom-rosa, manduruvá, esponjinha, quebra-foice	<i>Calliandra brevipes</i>	X		Brasil	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE
Euphorbia sp.	<i>Euphorbia</i> spp.	X		Brasil	EUPHORBIACEAE
Euphorbiaceae sp.	<i>Euphorbiaceae</i> spp.	X		Brasil	EUPHORBIACEAE
Euphorbiaceae sp.2	<i>Euphorbiaceae</i> spp.2	X		Brasil	EUPHORBIACEAE
Falso-flamboyant, flamboyanzinho, flor-de-pavão, rabo-de-arara, flor-do-paraíso, barba-de-barata	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>		X	Ásia e América tropical	LEGUMINOSAE
Farinha-seca, sobrasil, faveira, virapitá	<i>Peltophorum dubium</i>	X		BA, RJ, MG, GO e MS até o PR	LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE
Farinha-seca	<i>Albizia hasslerii (niopoides)</i>	X		SP, MS, MG e GO	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE
Faveiro, falso-barbatimão, cinzeiro	<i>Dimorphandra mollis</i>	X		PA, GO, MT, MG, SP e MS	LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE
Feijão-gandu, andu, ervilha-de-sete-anos	<i>Cajanus indicus</i>		X		FABACEAE

Nome popular	Espécie	Nativa	Exótica	Origem/Distribuição	Família
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>		X	Ásia e Austrália	MORACEAE
Ficus-claro, figueira-branca	<i>Ficus rubiginosa</i>		X		MORACEAE
Ficus-escuro	<i>Ficus retusa</i>		X	Índia e China	MORACEAE
Figueira, mata- pau, figueira-mata- pau	<i>Ficus insipida</i>	X		GO, MG e RJ até SC	MORACEAE
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>		X	Ilha de Madagascar	LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE
Flor-de-abril, árvore-da-felicidade, fruta-de-cachorro	<i>Dillenia indica</i>		X	Índia	DILLENACEAE
Goiaba, goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	X		RJ ao RS	MYRTACEAE
Gonçalo-Alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	X		MG, GO e MT - cerrado	ANACARDIACEAE
Grevílea	<i>Grevillea robusta</i>		X	Austrália	PROTEACEAE
Guajavira, vacuum, chal-chal	<i>Allophylus edulis</i>	X		Região Amazônica até o CE, MS, MG, BA, RJ até o RS	SAPINDACEAE
Guapuruvu, ficheira, pataqueira, bacuruva, garapuvu	<i>Schizolobium parahyba</i>	X		BA até SC	LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE
Hibisco, papoula, mimo-de-Vênus, graxa-de-estudante	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>		X	Ásia	MALVACEAE

Nome popular	Espécie	Nativa	Exótica	Origem/Distribuição	Família
Ingá, ingazeiro	<i>Inga uruguensis</i>	X		SP até RS	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE
Ingá-branco, ingá-mirim(MT), ingaí(AM)	<i>Inga laurina</i>	X		Amazônia até o Nordeste e daí para o Sul até o PR, em quase todas as formações vegetais. Também na faixa litorânea e nos demais países da América Latina, Central e Caribe	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE
Ingá-de-metro	<i>Inga edulis</i>	X		Região Amazônica e toda orla litorânea desde o RN até o norte de SC	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE
Ingá-mirim	<i>Inga laurina</i>	X		Amazônia até o Nordeste e daí para o Sul até o PR, em quase todas as formações vegetais. Também na faixa litorânea e nos demais países da América Latina, Central e Caribe	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE
Ipê-amarelo-cascudo	<i>Tabebuia ochracea</i>	X		MS, GO, MG, SP e PR	BIGNONIACEAE
Ipê verde	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	X		Região Amazônica até RS	BIGNONIACEAE
Ipê-amarelo, ipê, ipê-tabaco	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	X		ES até SC	BIGNONIACEAE

Nome popular	Espécie	Nativa	Exótica	Origem/Distribuição	Família
Ipê-branco, ipê, pau-d`arco, pau-de-cerrado	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	X		SP, MG, MS, GO	BIGNONIACEAE
Ipê-de-jardim, ipezinho-de-jardim	<i>Tecoma stans</i>		X	México e sul dos EUA	BIGNONIACEAE
Ipê-roxo, ipê	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	X		PI, CE até MG, GO, SP	BIGNONIACEAE
Ipê-roxo, ipê, pau-d'arco-roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	X		SUL da BA, ES, MG, RJ e SP	BIGNONIACEAE
luca-elefante	<i>Yucca eliphantipes</i>		X	Guatemala, México, Honduras,	AGAVACEAE
Jaca, jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i>		X	Índia	MORACEAE
Jacarandá, caroba, bolacheira	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	X		MG, GO, MS, MT, SP até PR	BIGNONIACEAE
Jambo, jambeiro, jambo-vermelho	<i>Syzygium malaccense</i>		X	Venezuela	MYRTACEAE
Jamelão, jambolão	<i>Syzygium cuminii</i>		X	Venezuela	MYRTACEAE
Jasmim, gardênia, jasmim-do-cabo	<i>Gardenia jasminoides</i>		X	China	RUBIACEAE
Jasmim-manga, árvore-pagode	<i>Plumeria rubra</i>	X		América do Sul e Central	APOCYNACEAE
Jatobá, jataí, burandã, cat, jatuba	<i>Hymenaea courbaril</i>	X		PI até norte do PR	LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE

Nome popular	Espécie	Nativa	Exótica	Origem/Distribuição	Família
Jenipapo, pé-de-jenipapo, jenipá	<i>Genipa americana</i>	X		Todo o país em várias formações florestais	RUBIACEAE
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	X		Brasil	SOLANACEAE
Laranja, laranjeira, mexerica, tangerina	<i>Citrus spp.</i>		X	Ásia	RUTACEAE
Leiteiro-branco, árvore-de-mamona	<i>Micrandra elata</i>	X		RJ, MG e MS até RS	EUPHORBIACEAE
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>		X	Américas do Sul, Norte e Central	MIMOSACEAE
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>		X	Japão	OLEACEAE
Limão, limoeiro, limão-rosa	<i>Citrus spp.</i>		X		RUTACEAE
Magnólia-amarela	<i>Michelia champaca</i>		X	Norte da Índia, Himalaia	MAGNOLIACEAE
Mamica-de-porca	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	X		MG e SP	RUTACEAE
Manacá-da-serra, jacatirão	<i>Tibouchina mutabilis</i>	X		RJ até SC	MELASTOMATACEAE
Manduvi	<i>Sterculia striata</i>	X		Região Amazônica até PI, GO, MT, MG, MS e SP	STERCULIACEAE
Manga, mangueira	<i>Mangifera indica</i>		X	Índia e sudeste Asiático	ANACARDIACEAE
Mataíba	<i>Matayba guianensis</i>	X		Brasil	SAPINDACEAE

Nome popular	Espécie	Nativa	Exótica	Origem/Distribuição	Família
Monguba, cacau-selvagem	<i>Pachira aquatica</i>	X		Amazônia	BOMBACACEAE
Morcegeira, morcego, angelim-do-cerado	<i>Andira cuiabensis</i>	X		MS, SP, GO, MG e MT	LEGUMINOSAE-PAPILONOIDEAE
Moringa	<i>Moringa oleifera</i>		X	norte da Índia	MORINGACEAE
Murta-de-cheiro, ruta	<i>Murraya paniculata</i>		X	Ásia	RUTACEAE
Mussaenda	<i>Mussaenda alicia</i>		X	África e Ásia	RUBIACEAE
Oiti, camaraci, guaiti, mucuco	<i>Licania tomentosa</i>	X		PE até norte do ES e MG	CHRYSOBALANACEAE
Ora-pro-nóbis, peresquia	<i>Pereskia aculeata</i>	X		mata atlântica até o interior dos estados de ES, SP, MG, PR, SC, RS e RJ	CACTACEAE
Ora-pro-nóbis, peresquia	<i>Pereskia grandifolia</i>	X		mata atlântica até o interior dos estados de ES, SP, MG, PR, SC, RS e RJ	CACTACEAE
Paina-do-campo	<i>Eriotheca cf. gracilipes</i>	X		RJ, SP, ES, MG, GO, MT, MS	BOMBACACEAE
Paineira, paina, paineira-rosa	<i>Chorisia speciosa</i>	X		RJ, MG, GO, SP, MS e norte do PR	BOMBACACEAE
Palmeira dendoeiro	<i>Elaeis guineensis</i>		X	África	PALMAE (ARECACEAE)

Nome popular	Espécie	Nativa	Exótica	Origem/Distribuição	Família
Palmeira-imperial	<i>Roystonea regia</i>		X	Cuba, Guiana e Panamá	PALMAE (ARECACEAE)
Palmeira-rabo-de-peixe, rabo-de-peixe, cariota-de-touceira	<i>Caryota mitis</i>		X	Índia e Malásia	PALMAE (ARECACEAE)
Palmito-amargo, palmeira, guariroba	<i>Syagrus oleracea</i>	X		Região nordeste até BA, MG, GO, MS, SP	PALMAE (ARECACEAE)
Pata-de-vaca, unha-de-vaca	<i>Bauhinia variegata</i>		X	Índia	LEGUMINOSAE-FABACEAE
Pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>	X		CE ao RJ	LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE
Pau-de-sal, dama-do-dia, jasmim-do-dia	<i>Cestrum diurnum</i>		X	Índia	SOLANACEAE
Pau-ferro, jucá, morurê	<i>Caesalpinia ferrea</i>	X		PI até SP, floresta Atlântica	LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE
Pau-pombo, capororoca, capororocão	<i>Rapanea umbelata</i>	X		Região Sudeste, Sul	MYRSINACEAE
Pau-terra, pau-terrinha	<i>Qualea parviflora</i>	X		RJ, MG, GO, MS até RS	ULMACEAE
Pau-terra-grande	<i>Qualea grandiflora</i>	X		AM até SP, MG, GO e MS	VOCHYSIACEAE
Pequi	<i>Caryocar brasiliensis</i>	X		SP, MG, MS, GO e MT	CARYOCARACEAE
Pimenta-de-macaco, pindaíba, pindaíba	<i>Xylopia aromatica</i>	X		MG, GO, MT, SP, MS	ANNONACEAE
Pindó, jerivá, coco-babão, baba-de-boi	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	X		Brasil, Uruguai, Paraguai e Argentina	PALMAE (ARECACEAE)

Nome popular	Espécie	Nativa	Exótica	Origem/Distribuição	Família
Pinheiro-do-paraná, pinho	<i>Araucaria angustifolia</i>	X		MG, RJ até RS, em regiões de altitude acima de 900m	ARAUCAREACEAE
Pitanga, pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>	X		MG até RS	MYRTACEAE
Pitombeira, pitomba, cajá, cajá-mirim, taperebá	<i>Spondias lutea</i>	X		Região Amazônica até RJ	ANACARDIACEAE
Primavera, bouganville, três-marias, ceboleiro	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	X		BA, MG, RJ, SP e MS até SC	NYCTAGINACEAE
Primavera, bouganville, três-marias, flor-de-papel	<i>Bougainvillea glabra</i>	X		BA, MG, RJ, SP e MS até SC	NYCTAGINACEAE
Quaresmeira, tiboquina	<i>Tibouchina granulosa</i>	X		BA, RJ, SP e MG	MELASTOMATACEAE
Resedá, extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i>		X	China	LITHRACEAE
Romã, romanzeira	<i>Punica granatum</i>		X	Ásia	PUNICACEAE
Sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	X		BA, RS, MT e MS	EUPHORBIACEAE
Seriguela, ciriguela	<i>Spondias purpurea</i>	X		América Central e do Sul	ANACARDIACEAE
Seringueira, árvore-da-borracha, pau-seringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	X		Região Amazônica	EUPHORBIACEAE
Sete-copas, chapéu-de-sol	<i>Terminalia catappa</i>		X	Ásia	COMBRETACEAE

Nome popular	Espécie	Nativa	Exótica	Origem/Distribuição	Família
Sibipiruna, sibipira, coração-de-negro	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	X		Mata Atlântica	LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE
Sombreiro, clitória, palheteira, sombra-de-vaca	<i>Clitoria fairchildiana</i>	X		AM, PA, MA, TO	LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE
Tamanqueira	<i>Aegiphila lhotskiana</i>	X		Todos os estados do Brasil Central até SP e PR	VERBENACEAE
Tamareira-anã	<i>Phoenix roebelinii</i>		X	Índia	PALMAE (ARECACEAE)
Tamarindo, tamarindeiro	<i>Tamarindus indica</i>		X	África	LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE
Tamboril, orelha-de-negro	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	X		PA, MA e PI até o MS e RS	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE
Tipuana	<i>Tipuana tipu</i>		X	Bolívia, Argentina	LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE
Tipuana, amendoim-do-campo, amendoim-bravo	<i>Platypodium elegans</i>	X		PI até SP, MS e GO	LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE
Urucum, açafroa, colorau	<i>Bixa orellana</i>	X		Região Amazônica até a BA	BIXACEAE
Uva-do-Japão	<i>Hovenia dulcis</i>		X	China, Japão, Coréia e Nepal	RHAMMACEAE

ANEXO IV – Lista de espécies vegetais registradas na área urbana de Campo Grande, com a percentagem de indivíduos em cada categoria de qualidade, e ordenadas pelo valor médio segundo a amplitude de 1 a 4 de qualidade.

Espécie	Boa	Satisfatória	Ruim	Complicada/Morta	Média
Cassia-rosa	0,00	23,08	61,54	15,38	2,92
Cinamomo	13,33	26,67	33,33	26,67	2,73
Flamboyant	4,17	54,17	12,50	29,17	2,67
Sibipiruna	2,53	46,67	34,02	16,78	2,65
Ligustro	2,50	50,00	37,50	10,00	2,55
Leucena	6,25	62,50	12,50	18,75	2,44
Sombreiro	1,12	65,17	28,09	5,62	2,38
Amora	13,64	50,00	25,00	11,36	2,34
Ficus	15,02	52,15	26,08	6,75	2,25
Falso-flamboyant	10,00	65,00	20,00	5,00	2,20
Jamelão	7,14	71,43	21,43	0,00	2,14
Manga	13,25	66,87	15,06	4,82	2,11
Seriguela	13,33	70,00	10,00	6,67	2,10
Cajú	45,45	18,18	18,18	18,18	2,09
Sete-copas	13,79	65,52	20,69	0,00	2,07
Pata-de-vaca	16,07	69,64	10,71	3,57	2,02
Limão	20,69	63,79	12,07	3,45	1,98
Magnólia-amarela	9,84	83,61	6,56	0,00	1,97
Abacate	17,24	72,41	6,90	3,45	1,97
Monguba	19,88	67,47	9,64	3,01	1,96
Aroeira-salsa	26,58	56,96	13,92	2,53	1,92
Chapéu-de-Napoleão	30,77	53,85	7,69	7,69	1,92
Romã	30,00	60,00	0,00	10,00	1,90
Aroeirinha	29,17	54,17	16,67	0,00	1,88
Brasileirinho	33,33	56,67	0,00	10,00	1,87
Quaresmeira	31,75	53,97	11,11	3,17	1,86
Goiabeira	31,88	56,52	8,70	2,90	1,83
Oiti	34,03	55,13	9,80	1,04	1,78
Ata	38,89	50,00	5,56	5,56	1,78
Espirradeira	34,21	55,26	10,53	0,00	1,76
Iuca elefante	52,94	17,65	29,41	0,00	1,76
Bocaiúva	48,15	44,44	3,70	3,70	1,63
Murta-de-cheiro	44,72	52,03	2,03	1,22	1,60
Tamarindo	40,00	60,00	0,00	0,00	1,60
Resedá	44,94	52,81	2,25	0,00	1,57
Hibisco	50,00	44,44	5,56	0,00	1,56
Ipê-roxo (105)	64,86	24,32	8,11	2,70	1,49
Pitanga	61,54	30,77	7,69	0,00	1,46
Acerola	61,11	36,11	0,00	2,78	1,44
Laranja	56,25	43,75	0,00	0,00	1,44

ANEXO IV. Continuação

Espécie	Boa	Satisfatória	Ruim	Complicada/Morta	Média
Escova-de-garrafa	69,57	17,39	13,04	0,00	1,43
Ébano-oriental	58,33	41,67	0,00	0,00	1,42
Ipê-roxo	64,10	34,62	0,00	1,28	1,38
Palmeira-rabo-de-peixe	69,23	23,08	7,69	0,00	1,38
Jasmim-manga	65,12	32,56	2,33	0,00	1,37
Ipê-amarelo	72,22	22,22	3,70	1,85	1,35
<i>Cupressus macrocarpa</i>	81,25	18,75	0,00	0,00	1,19
Palmeira-imperial	92,73	7,27	0,00	0,00	1,07
Areca	100,00	0,00	0,00	0,00	1,00

ANEXO V - Modelo de Convênio para Execução de Podas em Curitiba, PR.

Modelo de Convênio para Execução de Podas

Termo de cooperação, que entre si celebram, o Município de Curitiba, a Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL) e a Telecomunicações do Paraná S.A. (TELEPAR).

Aos vinte e quatro dias do mês de agosto do ano de mil novecentos e oitenta e sete, nesta cidade de Curitiba, Capital do Estado do Paraná, no Palácio 29 de março, presentes de um lado o MUNICÍPIO DE CURITIBA, neste ato representado pelo Prefeito Municipal, Roberto Requião de Mello e Silva, CPF sob nº _____, assistido pelo Secretário Municipal de Meio Ambiente, Elias Abrahão, CPF nº _____ e pelo Advogado do Município, João Roberto Santos Régner, CPF nº _____, (Delegação de Poderes nº 001/87- PGG), aqui denominado simplesmente MUNICÍPIO, de outro lado a Companhia Paranaense de Energia Elétrica - COPEL, sociedade de economia mista, com sede na Rua Coronel Dulcídio, nº 800, inscrita no CGC/MF sob o nº _____, neste ato representada por seu Diretor Presidente, Francisco Luiz Sibut Gomide e por seu Diretor de Distribuição, Luiz Fernando Ciscato, daqui por diante denominada COPEL e a Telecomunicações do Paraná S.A. - TELEPAR, com sede à Avenida Manoel Ribas, nº 115, inscrita no CGC/MF sob o nº _____, representada por seu Diretor Presidente, Gilberto G. Garbi, e por seu Diretor de Operações, Alberto Luiz Fava, denominada simplesmente TELEPAR, acordaram e ajustaram firmar o presente instrumento, de conformidade com o constante no processo nº 44.151/87-PM., mediante as condições e cláusulas seguintes:

Cláusula Primeira - Do Objeto

Tem o presente por objetivo, fixar e definir as obrigações que serão observadas pela COPEL, TELEPAR e pelo MUNICÍPIO na execução dos serviços de Poda de Árvores nas vias públicas do Município de Curitiba, onde há interferência com a rede de energia elétrica e/ou telefônica.

Cláusula Segunda - Dos Serviços

A programação do serviço de Poda de Árvores será feita em comum acordo entre as partes, delimitando as áreas consideradas prioritárias. O serviço de Poda de Árvores será executado pelo MUNICÍPIO, nas vias públicas dotadas de Redes de Distribuição de energia elétrica pertencente à COPEL e/ou Redes de Telecomunicações pertencentes à TELEPAR. Excepcionalmente, e em situações de emergência, poderão ser executados serviços em outras áreas onde não existam redes telefônicas ou elétricas.

Cláusula Terceira - Das Obrigações

1 - Caberá ao MUNICÍPIO:

- colocar à disposição 06 (seis) servidores devidamente treinados, para a execução da mão-de-obra

- relativa aos serviços de poda de árvores e remoção dos entulhos;
- colocar à disposição todas as ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços rotineiros de poda e remoção dos galhos e troncos de árvores;
- fornecer alimentação para toda a equipe;
- administrar a equipe, definindo o horário de trabalho.

2 - Caberá à COPEL:

- colocar à disposição um caminhão equipado com guindauto, acompanhado de um motorista (operador de guindauto), que supervisionará a execução do serviço e orientará sobre as medidas de segurança para com a rede elétrica;
- colocar à disposição equipamentos de segurança individual e coletiva, para uso da equipe que executará os serviços de poda e remoção de galhos e troncos de árvores;
- colocar à disposição uma motosserra;
- sinalizar adequadamente, de acordo com as exigências do Código Nacional de Trânsito, o local onde está sendo executado o serviço de Poda de Árvores;
- elaborar a programação e realizar desligamentos de Alta e/ou Baixa Tensões na rede de energia elétrica, sempre que for necessário. Nos serviços com desligamentos as redes deverão ser aterradas, para que os mesmos sejam executados em condições seguras;
- ministrar treinamento aos podadores colocados à disposição pelo MUNICÍPIO, nos aspectos de segurança relacionados com a Rede de Distribuição de Energia Elétrica.

3 - Caberá à TELEPAR:

- ministrar treinamento aos podadores colocados à disposição pelo MUNICÍPIO, nos aspectos de segurança relacionados com a Rede Telefônica;
- colocar à disposição um caminhão equipado com carroceria, acompanhado de um motorista;
- transportar os entulhos (galhos de árvores), em conjunto com o MUNICÍPIO, para o local indicado por este.

Cláusula Quarta - Das Responsabilidades

Compete a cada uma das partes acordantes:

- a substituição do funcionário que faltar ao expediente;
- a responsabilidade, perante terceiros, por atos praticados pelo seu funcionário;
- o ressarcimento dos danos materiais ou pessoais causados a seus funcionários ou a terceiros.

Cláusula Quinta - Da Vigência

O presente entrará em vigor na data de sua assinatura, e terá duração de 01(um) ano, podendo ser prorrogado mediante aditamento, por manifestação de uma das partes, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias.

Cláusula Sexta - Da Rescisão

O termo poderá ser rescindido em caso de inadimplemento de qualquer de suas cláusulas, ou por acordo entre as partes e pela manifestação de interesse.

Cláusula Sétima - Do Foro

Fica eleito o foro de Curitiba, para qualquer ação que porventura tiver que ser movida por qualquer das partes, para fiel cumprimento deste instrumento.

E, por estarem de pleno acordo, firmam o presente, em 05 (cinco) vias de igual teor e forma, para um só efeito legal, na presença de 02 (duas) testemunhas nomeadas e assinadas.

Palácio 29 de Março, 24 de agosto de 1987.

Assinaturas.

ANEXO VI

LEI NÚMERO 3.201, de 31 de Outubro de 1995.

**DISPÕE SOBRE A ARBORIZAÇÃO NO MUNICÍPIO
DE CAMPO GRANDE E DÁ OUTRAS
PROVIDÊNCIAS.**

**JUVÊNCIO CÉSAR DA FONSECA, PREFEITO MUNICIPAL DE CAMPO
GRANDE-MS.,** faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º - Para os efeitos desta Lei, considera-se como bens de interesse comum a todos os munícipes, as árvores, os parques, os bosques, as praças e os jardins públicos existentes na área urbana deste Município, bem como as mudas de árvores plantadas em vias ou logradouros públicos.

Art. 2º - Compete ao Departamento de Parques e Áreas Verdes, da Secretaria Municipal de Serviços Públicos:

I - Selecionar as espécies destinadas à arborização considerando suas características, os fatores físicos e ambientais, bem como o espaçamento para plantio;

II - Projetar e implantar viveiros;

III - Promover a produção de mudas ornamentais e de frutíferas, preferentemente de nativas regionais, se considerado de interesse;

IV - Desenvolver ações preventivas e promover o combate a pragas e doenças das árvores e plantas ornamentais, preferentemente através de controle biológico;

V - Estimular a arborização e o ajardinamento com fins ecológicos e paisagísticos;

VI - Incentivar a iniciativa privada e entidades comunitárias a adotar um jardim, uma praça, um quarteirão, uma rua de árvores objetivando a preservação e conservação destas;

VII - Autorizar, bem como efetuar, quando necessário, o corte e a poda de árvores;

VIII - Incentivar medidas de proteção e recomposição de flora nativa regional, principalmente cumprir os preceitos desta Lei.

CAPÍTULO II **DA ARBORIZAÇÃO URBANA**

SEÇÃO I **DO SISTEMA DE ÁREAS VERDES**

Art. 3º - Entende-se por áreas verdes e áreas arborizadas, públicas ou privadas, as delimitadas por autoridade competente, com o objetivo de implantar ou preservar a arborização e ajardinamento, visando assegurar condições ambientais e paisagísticas.

Art. 4º - As áreas verdes e áreas arborizadas de que trata o artigo anterior podem ser utilizadas para:

- I** - Lazer;
- II** - Implantação de equipamentos sociais;
- III** - Proteção de cabeceiras, margens de córregos, rios e lagos;
- IV** - Harmonização paisagística e ecológica.

Art. 5º - Consideram-se ainda, áreas verdes:

I - As áreas municipais que já tenham ou venham a ter, por decisão do Poder Executivo, observadas as formalidades legais, a destinação referida no artigo anterior;

II - Os espaços livres constantes dos planos de loteamento;

III - As previstas em planos de urbanização já aprovadas por Lei ou que vierem a sê-lo.

Parágrafo Único - Nenhum loteamento ou desmembramento será aprovado pela Prefeitura, sem que a previsão de áreas verdes esteja compatível com a ocupação prevista.

Art. 6º - As áreas de propriedade particular classificam-se em:

- I** - Clubes esportivos sociais;
- II** - Clubes de campo;
- III** - Áreas arborizadas;
- IV** - Condomínios.

Art. 7º - Nas áreas verdes, particulares ou públicas, deve ser obedecida a Lei de Uso do Solo, com respeito à taxa de ocupação.

Art. 8º - Considera-se Sistema de Áreas Verdes do Município, o conjunto das áreas delimitadas pela Prefeitura, em conformidade com o artigo 3º da presente Lei.

Art. 9º - São consideradas áreas verdes e como tal, incorporam-se no Sistema de Áreas Verdes do Município, dentre outras:

I - Todas as praças, jardins e parques públicos do Município;

II - Todos os espaços livres de arruamento, já existentes ou cujos projetos vierem a ser aprovados.

SEÇÃO II

DOS CRITÉRIOS PARA ARBORIZAÇÃO E AJARDINAMENTO

Art. 10 - A arborização, a juízo do Departamento de Parques e Áreas Verdes, da Secretaria Municipal de Serviços Públicos só poderá ser feita:

I - Nos canteiros centrais das avenidas, conciliando a altura da árvore adulta com a presença de rede elétrica aérea e com a iluminação pública, se existir;

II - Nas ruas e passeios que tiverem largura compatível com a expansão da copa da espécie arbórea a ser utilizada, observando o afastamento das construções e o espaço disponível para os pedestres e os veículos.

Parágrafo Único - Nos passeios e nos canteiros centrais, a pavimentação será interrompida, para possibilitar o plantio das árvores e o ajardinamento.

Art. 11 - Nos casos de construção em locais não arborizados, a liberação do “habite-se” fica vinculado ao plantio de árvore que será fornecida gratuitamente pelo Departamento de Parques e Áreas Verdes da SESEP.

Art. 12 - As calçadas situadas nas faces Sul/Leste ficam destinadas ao plantio de árvores de pequeno e médio portes (aproximadamente até 6 metros de altura) e as do lado Norte/Oeste destinadas à instalação de equipamentos públicos, tais como: redes de energia elétrica, telefônica, telegráfica e outros, poderão também ser arborizadas, ficando, porém, o plantio restrito às arvoretas ou árvores de pequeno porte (até aproximadamente 4 metros de altura).

Art. 13 - Para proceder-se a arborização recomenda-se:

I - Utilizar mudas da flora regional, adaptadas para centros urbanos e de porte compatível com o espaço disponível;

II - Utilizar mudas de espécies vegetais que possuam sistema radicular pivotante e profundo, de modo a não danificar os passeios, a pavimentação e as redes subterrâneas;

III - Utilizar devido ao clima tropical do município, espécies que tenham copas densas perenifólias;

IV - Evitar espécies com folhas pilosas;

V - Evitar plantio de espécies que produzam flores ou frutos excessivamente grandes ou carnosos;

VI - Evitar espécies cujas flores exalem acentuado perfume, e que sirvam para ornamentação.

§ 1º - É recomendado evitar o plantio de plantas tóxicas e das providas de elementos passíveis de provocar alergias e as que possuem espinhos.

Art. 14 - As mudas de árvores ornamentais na ocasião do plantio devem apresentar-se:

I - Sadias, com troncos retos e sem ramificação baixa;

II - Com altura mínima de aproximadamente 1,50 cm.

Art. 15 - Os seguintes critérios serão obedecidos para ajardinamento em passeio:

I - O passeio nunca possuir largura inferior a 1,50 cm e a faixa ajardinada longitudinalmente, deve ficar junto ao alinhamento do lote;

II - A faixa ajardinada nunca deve ocupar mais que 1/4 da largura do passeio;

III - Nos passeios com largura superior a 2,50 cm será permitido uma segunda faixa de ajardinamento junto ao meio-fio;

IV - Nas faixas junto ao meio-fio só será permitido o plantio de grama e na faixa junto ao alinhamento do lote, faculta-se o plantio de plantas arbustivas, próprias para jardins.

Art. 16 - O Departamento de Parques e Áreas Verdes da SESEP realizará o replantio das árvores mortas, doentes e das que foram destruídas por raios e vendavais.

Art. 17 - O Departamento de Parques e Áreas Verdes da SESEP deverá elaborar um “Guia de Arborização” para melhor orientação da população campo-grandense.

Art. 18 - Não será permitida a utilização de árvores situadas em locais públicos, para colocação de cartazes e animais, nem para suporte ou apoio de objetos de instalações de qualquer natureza.

Art. 19 - Fica proibido o plantio de árvores em imóveis particulares, anexo às vias de logradouros públicos que venham a interferir com equipamentos públicos e, nos casos já existentes, fica de responsabilidade do proprietário a sua remoção, com a devida autorização do Departamento de Parques e Áreas Verdes da SESEP.

Art. 20 - Os projetos de iluminação pública ou particular em áreas arborizadas, deverão compatibilizar-se com a vegetação arbórea existente de modo a evitar futura poda.

SEÇÃO III **DA SUPRESSÃO E DAS PODAS**

Art. 21 - A supressão ou poda de árvores em vias ou logradouros públicos só poderá ser autorizada nas seguintes circunstâncias:

I - Em terreno a ser edificado, quando o corte for indispensável à realização da obra, a critério da Prefeitura Municipal;

II - Quando o estado fitossanitário e a senescência da árvore justificar;

III - Quando a árvore, ou parte dela, apresenta risco iminente de queda;

IV - Nos casos em que a árvore esteja causando comprováveis danos permanentes ao patrimônio público ou privado;

V - Quando o plantio irregular ou a propagação espontânea de espécies arbóreas impossibilitar o desenvolvimento adequado de árvores vizinhas;

VI - Quando se tratar de espécies invasoras, com propagação prejudicial comprovada;

VII - Quando impedir ou reduzir a visibilidade dos sinais de trânsito.

Art. 22 - Fica proibido ao munícipe, a realização de corte ou podas de árvores existentes em vias ou logradouros públicos.

Art. 23 - A realização de corte ou poda de árvores em vias e logradouros públicos só será permitida à:

I - Funcionários do Departamento de Parques e Áreas Verdes da Secretaria Municipal de Serviços Públicos;

II - Funcionários de empresas concessionárias de serviço público:

a) mediante a obtenção de prévia autorização, por escrito do Departamento de Parques e Áreas Verdes da SESEP;

b) com comunicação “a posteriori”, ao Departamento de Parques e Áreas Verdes da SESEP, nos casos emergenciais, esclarecendo sobre o serviço realizado, bem como, do motivo do mesmo.

III - Soldados do Corpo de Bombeiros nas ocasiões de emergência em que haja risco iminente para a população ou patrimônio, tanto público, como privado.

Art. 24 - Ficam, ainda, sujeitos às penalidades desta Lei, todos os responsáveis que concorram para:

I - Mutilação de árvore sem causar morte;

II - Prática de atos que importem na morte da árvore.

Art. 25 - Qualquer árvore do Município poderá ser declarada imune ao corte, mediante ato do Secretário Municipal de Serviços Públicos, por motivo de sua localização, raridade, antiguidade, de seu interesse histórico, científico e paisagístico, ou de sua condição de portamente.

§ 1º - Qualquer interessado poderá solicitar declaração de imunidade ao corte, através de pedido escrito ao Departamento de Parques e Áreas Verdes, incluindo a localização precisa da árvore, características gerais relacionadas com a espécie, o porte a justificativa para a sua proteção;

§ 2º - Para efeito deste artigo, o Departamento de Parques e Áreas Verdes deverá:

- a) emitir parecer conclusivo sobre a procedência do pedido;
- b) cadastrar e identificar, por meio de placas indicativas, as árvores declaradas imunes ao corte;
- c) dar apoio técnico à preservação das espécimes protegidas.

DISPOSIÇÃO FINAL

Art. 34 - Esta Lei entrará em vigor na data da sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

CAMPO GRANDE - MS, 31 de Outubro de 1995.

JUVÊNCIO CÉSAR DA FONSECA
Prefeito Municipal

Publicada no Diário Oficial do Estado de MS em 06 de novembro de 1995.
