

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

**RODRIGO MENDES FERREIRA**

**ARBORIZAÇÃO EM AMBIENTES URBANOS: INVENTÁRIO  
FLORESTAL EM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL NO MUNICÍPIO DE  
FOZ DO IGUAÇU.**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**MEDIANEIRA**

**2015**

RODRIGO MENDES FERREIRA



**ARBORIZAÇÃO EM AMBIENTES URBANOS: INVENTÁRIO  
FLORESTAL EM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL NO MUNICÍPIO DE  
FOZ DO IGUAÇU.**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Polo UAB do Município de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra Márcia Aparecida de Oliveira

MEDIANEIRA

2015



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

ARBORIZAÇÃO EM AMBIENTES URBANOS: INVENTÁRIO FLORESTAL EM  
CONDOMÍNIO RESIDENCIAL NO MUNICÍPIO DE FOZ DO IGUAÇU.

Por

**Rodrigo Mendes Ferreira**

Esta monografia foi apresentada às 09:30h do dia **17 de Outubro de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Polo de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **Aprovado**.

---

Profª. Dra. Márcia Aparecida de Oliveira  
UTFPR – Câmpus Campo Mourão  
(orientadora)

---

Profª Me. Renata Ruaro  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof. Dr. Carlos Aparecido Fernandes  
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.-

*À minha mãe, por ter dedicado  
sua vida à minha vida.*

*À minha esposa, pelo amor e  
carinho sem medida.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as bênçãos concedidas a minha família, e por fazer-me acreditar que nunca estarei sozinho.

À minha mãe, Dona Eni, pelo infinito amor e carinho, por toda dedicação que sempre demonstrou e pelos os valiosos ensinamentos que fizeram de mim o que sou.

Ao meu irmão, Romulo, pela mais sincera amizade, digna de verdadeiros laços de sangue.

À toda minha família, tios, tias, primos e primas, por sempre depositarem em mim grande confiança e incentivo.

À minha esposa, Márcia, por todo apoio, incentivo, confiança, parceria e paciência em todos os momentos.

À todos os meus colegas do curso, pelos bons momentos e por toda cooperação em classe, e fora dela, para o aprendizado.

A todos os meus amigos que, de certa forma, contribuíram para realização deste trabalho, e me apoiaram em todos os momentos.

À Prof<sup>ª</sup>. Marcia A. de Oliveira, pela paciência, incentivo e orientação durante a realização deste trabalho.

Aos demais professores, coordenadores e tutores do curso, pelo conhecimento oferecido e prestatividade demonstrada.

*"Há homens que querem ser políticos,  
há políticos que querem ser reis,  
há reis que querem ser deuses,  
e Deus deixou a Sua glória e veio a Ser Homem."  
Augusto Jorge Cury.*

## RESUMO

FERREIRA, Rodrigo M.. Arborização em Ambientes Urbanos: Inventário Florestal em Condomínio Residencial no Município de Foz do Iguaçu.. 2015. 62 fls. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

O Inventário Florestal apresenta-se como item fundamental para o Plano Diretor de Arborização Urbana de determinada área. Sabendo da importância que a cobertura florestal exerce sobre o ambiente urbano, e dos inúmeros benefícios proporcionados, do ponto de vista ambiental e social, torna-se necessário o diagnóstico dos indivíduos arbóreos, como subsídio ao planejamento das futuras ações de manejo, visando a adequação da arborização nestes ambientes e para o estabelecimento de áreas verdes. Neste sentido, realizou-se o Inventário Florestal de um condomínio fechado no município de Foz do Iguaçu, adotando-se o método de censo total, onde foram quantificados 1478 indivíduos arbóreos, classificados em 116 espécies, sendo 64 nativas e 52 exóticas. Foi observado que 4,53% dos indivíduos apresentam estado fitossanitário classificado como “ruim”, os quais devem receber a prioridade das futuras ações de manejo. Ainda, o estudo observou a existência de conflitos entre os indivíduos arbóreos e os elementos urbanos, como vias, calçamentos, rede elétrica, residências e benfeitorias, onde 43,5% das árvores analisadas possuem algum aspecto crítico ou interferências no entorno. Sobre as futuras ações de manejo, a poda foi a ação mais recomendada, correspondendo à 85,86% dos indivíduos, e a supressão ou substituição foi recomendada para 5,89% destes. Ficou evidenciado a necessidade de se planejar sistematicamente a arborização, objetivando o desenvolvimento de espécies adequadas ao ambiente urbano, potencializando seus múltiplos usos e benefícios, e minimizando os riscos em relação aos elementos conflitantes.

**Palavras-chave:** Indivíduos arbóreos. Estado fitossanitário. Ações de manejo.

## ABSTRACT

FERREIRA, Rodrigo M.. Afforestation in Urban Environments: Forest Inventory in Residential Condominium in the city of Foz do Iguaçu. 2015. 62 fls. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

The Forest Inventory is presented as a fundamental part of the Director Plan of Urban Afforestation of determined area. Knowing the importance that forest cover plays on the urban environment, and the many benefits provided, the environmental and social point of view, it is necessary diagnosis of individual trees, as a subsidy to the planning of future management actions, aiming at adapting arborization of these environments and the establishment of green areas. In this sense, there was the Forest Inventory a gated community in the city of Foz do Iguaçu-PR, adopting the method of total census, which were quantified in 1478 individual trees, classified into 116 species, 64 native and 52 exotic. It was observed that 4.53% of trees have plant health classified as "bad", which should be a priority of future management actions. Still, the study noted the existence of conflicts between individual trees and urban elements such as roads, sidewalks, electricity, homes and improvements, where 43.5% of the analyzed trees have some critical aspect or interference with the surroundings. About the future management actions, pruning was the most recommended action, corresponding to 85.86% of the subjects, and the suppression or replacement was recommended for 5.89% of them. It evidenced the need to systematically plan afforestation, focusing the development of appropriate species to the urban environment, leveraging its many uses and benefits and minimizing the risks in relation to conflicting elements.

**Keywords:** Individual trees. Plant health. Management actions.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Vista área do Condomínio Vila Residencial “B”.....	23
Figura 02: Delimitação do Condomínio e Trajeto de Quantificação .....	26
Figura 03: Vista de um espécime de Canafístula, com nº I.D nº 234. ....	27
Figura 04: Croqui de Identificação das Áreas Verdes do Condomínio Vila Residencial “B”. ....	27
Figura 05: Regras de Medição de CAP ou DAP.....	28
Figura 06: Esquemática da Técnica de Medição de Altura da Árvore. ....	29
Figura 07: Gráfico de Orientação para Inclinação do Fuste. ....	30
Figura 08: Distribuição Percentual de Espécies Quanto à Origem.....	35
Figura 09: Espécime de Angico de 23 Metros de Altura. ....	36
Figura 10: Espécime de Canafístula, com o Maior Valor de DAP Observado.....	37
Figura 11: Distribuição Percentual de Árvores Quanto ao Posicionamento .....	38
Figura 12: Espécime de Tipuana com I.D nº 0791, em Área Comum Paralela. ....	39
Figura 13: Espécime de Grevilha, com I.D nº 0377, Testada ao Lote.....	39
Figura 14: Espécime de Ipê Amarelo, I.D nº 0209, em Área Comum de Fundos.....	40
Figura 15: Distribuição Percentual de Árvores Quanto à Presença de Interferências.....	41
Figura 16: Distribuição Percentual de Ocorrência de Aspectos Críticos .....	43
Figura 17: Espécime de Canafístula, I.D nº 1422, com Presença de Elementos no Entorno.....	44
Figura 18: Distribuição Percentual de Árvores em Relação à Inclinação .....	45
Figura 19: Distribuição Percentual de Árvores com Diferentes Elementos na Direção da Inclinação.....	47
Figura 20: Espécime de Angico Tipuana, I.D. 0792 com Inclinação em Direção à Residência.....	48
Figura 21: Distribuição Percentual de Árvores em Relação ao Estado Fitossanitário .....	49
Figura 22: Distribuição de Árvores com Estado Fitossanitário “Ruim”, em Relação ao Posicionamento.....	50
Figura 23: Distribuição Percentual de Árvores, em Relação às Ações de Manejo.....	51

Figura 24: Distribuição Percentual de Árvores, em Relação à Necessidade de Poda.....	52
Figura 25: Distribuição Percentual de Árvores a Serem Substituídas, em Relação à Origem da Espécie.....	53
Figura 26: Distribuição Percentual de árvores a Serem Suprimidas, em Relação à Origem da Espécie.....	54

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Função das Áreas Verdes .....	16
Tabela 02: Espécies de Maior Ocorrência .....	33
Tabela 03: Distribuição dos Indivíduos Arbóreos em Relação à Altura.....	36
Tabela 04: Distribuição dos Indivíduos Arbóreos em Relação ao DAP .....	37
Tabela 05: Distribuição de Árvores em Relação aos Aspectos Críticos Existentes ..	42
Tabela 6: Distribuição dos Níveis de Inclinação de Fuste. ....	45
Tabela 7: Distribuição de Árvores em Relação ao Tipo de Poda Recomendada. ....	52

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	12
1.2 OBJETIVO GERAL .....	12
1.2.1 Objetivos Específicos .....	13
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>14</b>
2.1 CONCEITOS DE ARBORIZAÇÃO NO AMBIENTE URBANO. ....	14
2.2 ARBORIZAÇÃO E ÁREAS VERDES URBANAS. ....	15
2.2.1 Benefícios da arborização para o ambiente urbano. ....	15
2.3 GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA. ....	17
2.3.1 Inventários florestais .....	18
2.3.2 Tipos de Inventários Florestais. ....	19
2.4 PLANO DE MANEJO .....	21
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>23</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO. ....	23
3.2 TIPO DE PESQUISA. ....	24
3.3 ANÁLISES DOS DADOS .....	24
3.3.1 Materiais utilizados. ....	25
3.3.2 Quantificação de indivíduos arbóreos. ....	25
3.3.3 Caracterização florestal. ....	28
3.3.4 Identificação e estado fitossanitário .....	30
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>33</b>
4.1 QUANTIFICAÇÃO DE INDIVÍDUOS E IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES. ....	33
4.1.1 Altura e DAP. ....	36
4.2 LOCALIZAÇÃO DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS .....	38
4.3 INTERFERÊNCIAS E ASPECTOS CRÍTICOS NO ENTORNO. ....	41
4.4 NÍVEIS DE INCLINAÇÃO DE ÁRVORES. ....	44
4.5 ESTADO FITOSSANITÁRIO DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS. ....	48
4.6 NECESSIDADES DE AÇÕES DE MANEJO .....	50
4.6.1 Poda .....	52
4.6.2 Substituição .....	53
4.6.3 Supressão .....	54
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>56</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>58</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>62</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A implantação de um Plano de Arborização, que contemple o manejo da mesma, constitui-se como ferramenta estratégica de amenização de impactos ambientais adversos devido às condições de artificialidade do meio urbano, além dos aspectos ecológico, histórico, cultural, social, estético e paisagístico, que influenciam a sensação de conforto ou desconforto das pessoas.

A arborização desempenha diversas funções importantes nos meios urbanos, tornando-se, cada vez mais, um propulsor na harmonização destes ambientes, com seu papel estético relativo ao seu próprio uso. Em termos ambientais, apresenta aspectos relacionados à melhoria do micro clima local, diminuição da poluição, influência positiva no balanço hídrico, propagação das espécies de flora, e conseqüentemente, aumento no número de espécies de fauna, beneficiamento do solo e rios, ciclagem de nutrientes, e, ainda, proporcionam um aspecto visual e paisagístico positivo (DANTAS, 2004).

Todos estes benefícios naturais, sistêmicos, e até mesmo os paisagísticos, se defrontam com necessidades de intervenções dadas ao desenvolvimento e as condições estabelecidas nos indivíduos florestais, bem como a um planejamento arbóreo pretendido para um determinado local.

Todavia, existem inúmeros problemas causados pela ausência ou deficiência de um planejamento arbóreo em ambientes urbanos, caracterizando-se pela existência de árvores de espécie inadequadas ao ambiente urbano, em conflito com equipamentos, instalações e estruturas, como fiações de rede elétrica e postes de iluminação, tubulações, pavimentações, muros, e outras construções.

Para estabelecer diretrizes que vão ao encontro do alcance destes aspectos, naturais e artificiais, observando as condições florestais existentes e um planejamento arbóreo pretendido, é necessária a elaboração de um Plano de Manejo de Arborização Urbana, como uma forma de equilibrar as pressões sobre o ambiente geradas pelo crescimento econômico e demográfico, sendo esta, uma dimensão estratégica para a gestão ambiental.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Sob o resguardo da conservação da natureza em áreas urbanas e também como forma de crescer espaços menos hostis nos ambientes urbanos, tem-se a necessidade de planejar a disposição de árvores, bem como, sua compatibilidade com o meio físico e biótico, visando proporcionar melhor qualidade de vida e ampliar as oportunidades de acessibilidade à população.

O planejamento da arborização urbana é fundamental para obtenção dos benefícios que a mesma proporciona. Tais ações devem ser elaboradas em caráter técnico, norteador das decisões sobre quaisquer aspectos relacionados à arborização, considerando as condições e características da região.

Sendo o Inventário Florestal a etapa preliminar ao Plano de Manejo Florestal, justifica-se sua elaboração para obtenção das informações necessárias a compor o Plano de Arborização Urbana. Assim, verifica-se a sistemática da elaboração do projeto, respeitando suas inter-relações e sua ordem de elaboração.

No sentido em que foi elaborado, têm-se no Inventário Florestal uma ferramenta que aponta a condição atual da arborização da área de abrangência, e que fornece subsídios para implementação das futuras ações de manejo.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve como objetivo realizar o Inventário Florestal nas dependências do Condomínio Vila Residencial “B”, no município de Foz do Iguaçu, estado do Paraná.

### 1.2.1 Objetivos Específicos

São objetivos específicos do presente trabalho:

- Realizar o censo total dos indivíduos arbóreos;
- Realizar o levantamento e identificação das espécies existentes na área de abrangência;
- Avaliar o estado fitossanitário dos indivíduos arbóreos;
- Analisar os possíveis conflitos, interferências e demais aspectos críticos do entorno, em relação aos indivíduos arbóreos.
- Fornecer subsídios para estruturação e implementação de um Plano de Manejo Florestal Urbano.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 CONCEITOS DE ARBORIZAÇÃO NO AMBIENTE URBANO.

A Revolução Verde, como é conhecido o fenômeno ocorrido no Brasil, no final da década de 1970, alavancou o processo de urbanização e desencadeou em marcantes alterações na paisagem das cidades (LIMA NETO, 2007).

O processo de ocupação do solo acarretou em grandes alterações em sua composição natural, influenciando diretamente seus níveis de compactação, permeabilidade e presença de nutrientes necessários ao crescimento vegetal (MILANO; DALCIN, 2000).

Atualmente, são adotados diversos conceitos para constituir o conjunto da vegetação arbórea, presente nas cidades. No contexto da arborização urbana, os conceitos de Arboricultura, Arborização Urbana e Floresta Urbana são em geral os mais abordados. A arboricultura pode ser definida como a arte e a ciência do plantio e cultivo de uma árvore ou pequeno grupo de árvores, arbustos ou trepadeiras lenhosas (HARRIS, CLARK, MATHENY, 1999).

Sanchonete (1994) apud Dantas (2004) definem Arborização Urbana como sendo um conjunto de áreas públicas e privadas constituídas por vegetação predominantemente de indivíduos arbóreos ou em estado natural que a cidade apresenta.

Floresta Urbana é o conjunto de toda a vegetação arbórea existente e suas associações dentro e ao redor das cidades, que englobam, desde pequenos núcleos urbanos até grandes regiões metropolitanas. Inclui as árvores plantadas em calçadas, parques, praças, jardins, quintais, estacionamentos, cemitérios e bosques urbanos. Contempla, ainda, as árvores e vegetação localizadas também em áreas suburbanas e periurbanas (CREA-PR, 2011).

## 2.2 ARBORIZAÇÃO E ÁREAS VERDES URBANAS.

O gradativo aumento populacional e o nível de desenvolvimento urbano acarreta, muitas vezes, em um ambiente adverso, fazendo com que se busquem melhorias nas condições de convivência nestes.

Com a crescente busca de espaços verdes pela sociedade atual, a arborização de vias públicas, parques e praças caracterizam-se como alternativa para as cidades, pois as árvores urbanas quando bem implantadas e manejadas geram múltiplos benefícios e estão longe de serem caracterizadas como um problema.

O conceito apresentado por Milano (1988) apud Loboda e De Angelis (2005) destaca a importância da cobertura arbórea das áreas abertas e coletivas. Para Lima (1994), o termo área verde é conceituado como sendo:

Onde há o predomínio de vegetação arbórea, englobando as praças, os jardins públicos e os parques urbanos. Os canteiros centrais de avenidas e os trevos e rotatórias de vias públicas que exercem apenas funções estéticas e ecológicas, devem, também, conceituar-se como área verde.

Toledo e Santos (2008) consideram que as áreas verdes têm papel fundamental na qualidade de vida da população e são espaços destinados à preservação ou implantação de vegetação ou ao lazer público.

### 2.2.1 Benefícios da arborização para o ambiente urbano.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2000) destaca a grande importância da arborização como componente urbano, possuindo a capacidade de proporcionar significativas melhorias na qualidade do ar, remoção de poeiras e gases tóxicos, e influenciar positivamente o microclima da região, seja pela geração de sombra, redução da velocidade do vento ou pela retenção da umidade do ar e do solo. Exerce ainda influência no balanço hídrico, atenua a temperatura e luminosidade, amortiza o impacto das chuvas além de servir de abrigo à fauna.

Ainda sobre o ponto de vista ecológico, Dantas (2004) trata a arborização como fundamental para proteger a identidade biológica da região, preservando ou cultivando as espécies vegetais que ocorrem em cada município ou região específica.

Do ponto de vista estético, Graziano (1994) destaca que a arborização contribui através das qualidades plásticas (cor, forma, textura) de cada parte visível de seus componentes. A vegetação proporciona a harmonização de ruas e avenidas, contribuindo para reduzir o efeito agressivo das construções que dominam a paisagem urbana devido à sua capacidade de integrar os vários componentes do sistema.

Na opinião de Rezende (1997), a arborização age sobre o lado físico e mental do homem, atenuando o sentimento de opressão frente as grandes edificações. Embora difícil de quantificar, diz respeito ao aspecto psicológico, com à satisfação que o homem sente quando em contato com a vegetação e com o ambiente que ela cria.

A arborização urbana também é positiva no fomento ao turismo, incentivando atividades lúdicas e físicas o que pode propiciar uma diminuição do sedentarismo populacional e no desenvolvimento da educação ambiental, estando assim, relacionada a valores políticos, sociais e econômicos (BIONDI; ALTHAUS, 2005).

A partir dos conceitos apresentados por Fontes e Shimbo (2003), apresenta-se a Tabela 1, que aborda as funções das áreas verdes

**Tabela 1: Função das Áreas Verdes**

<b>Aspecto</b>	<b>Funções.</b>
Social-Lazer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover o lazer para diferentes faixas etárias.</li> <li>- Promover atividades de educação ambiental.</li> <li>- Retenção e estabilização dos solos, principalmente em encostas ocupadas de maneira desordenada, mitigando os efeitos da erosão.</li> <li>- Às margens dos cursos d'água, proporcionar sombra que mantém a água na temperatura adequada às diversas espécies de organismos aquáticos.</li> </ul>
Ecológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Influenciar o microclima, pois interfere na incidência dos raios solares, na velocidade dos ventos e na ocorrência de chuvas.</li> <li>- Atuar como habitat de origem de espécies que poderão migrar para outros fragmentos.</li> <li>- Interceptar poluentes, absorver dióxido de carbono e servir como barreira à propagação de ruídos.</li> </ul>

**Tabela 1: Função das Áreas Verdes**

<b>Aspecto</b>	<b>Funções.</b>
Estética - Integração	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir para a conservação de biotopos.</li> <li>- Contribuir para a diversificação da paisagem</li> </ul>
Econômica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manutenção de cinturões verdes através da produção agrária.</li> <li>- Turismo</li> <li>- Silvicultura               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Práticas de reflorestamento de caráter extrativista.</li> <li>- Servir como fonte de alimentos e de matéria-prima.</li> <li>- Fonte de recomposição de outros espaços (áreas protegidas ou não)</li> <li>- Manutenção de viveiros de mudas.</li> </ul> </li> </ul>

**Fonte: FONTES E SHIMBO (2003) apud JESUS & BRAGA (2005).**

### 2.3 GESTÃO DA ARBORIZAÇÃO URBANA.

O planejamento da arborização deve passar pela gestão pública em sua mais ampla concepção. O órgão gestor da arborização deve trabalhar em acordo com políticas comprometidas com um manejo que reconheça não somente a importância da presença das árvores na cidade, mas que efetivamente respalde as práticas necessárias à sua boa condução.

A Sociedade Americana de Engenheiros Florestais definiu a Gestão da Floresta Urbana como sendo um ramo especializado da Engenharia Florestal, que tem como objetivo o cultivo e o manejo de árvores urbanas por seu presente e potencial contribuição fisiológica, sociológica e econômica para o bem-estar da sociedade urbana (MILLER, 1988).

Segundo Rezende (1997), é atribuída a Organização Mundial da Saúde – OMS, a indicação de uma área verde mínima de 12 metros quadrados por habitante. Porém em face do processo de formação e desenvolvimento, a maior parte das cidades não atinge esse percentual, considerado muito baixo.

A vegetação, como um todo, tem sido de grande importância na melhoria das condições de vida nos centros urbanos, que com o crescimento populacional das cidades. A relação entre as árvores e a população muitas vezes tem sido marcada pela ocorrência de conflitos provocados por falhas no planejamento da arborização e da urbanização (BONONI, 2004).

Tal problema também é discutido por Araújo (2002), citando que a falta de planejamento da arborização pode resultar em conflitos com elementos construídos

(calçadas, muros, edificações, redes elétricas), disseminação de pólen alérgico na população, queda de galhos deficientes de poda, infestações por doenças e pragas como a erva-de-passarinho, gerando perdas de valores estéticos, danos a rede de fiação elétrica, dentre outros.

Diante disso, gestores municipais tem voltado suas atenções quanto à qualidade das árvores que ocupam os espaços urbanos na busca da otimização de suas funções. Desta maneira, há pesquisadores que demonstram um forte interesse no estudo de metodologias que permitem avaliar em que condições se encontram as florestas urbanas, buscando a elaboração de projetos administrativos eficientes.

Sobre as diferentes metodologias utilizadas para avaliação da arborização, a subjetividade na aplicação e obtenção de dados tem sido um fator comum entre elas. Neste sentido, Loboda et al. (2005) com a finalidade de avaliar áreas verdes em espaços públicos, ao fazer a avaliação específica de árvores, aplicou a metodologia desenvolvida por Milano (1988) a qual tem um perfil mais objetivo, onde se atribui notas aos indivíduos de 1 a 3, sendo considerado 1 como árvore boa (vigorosa, que não apresenta sinais de danos mecânicos), 2 como árvore satisfatória (apresenta condição e vigor médios para o local, pode apresentar pequenos problemas de danos físicos) e 3 como ruim (apresenta estado geral de declínio e pode apresentar severos danos físicos).

O levantamento da situação da arborização urbana 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 irão compor o Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU), ou Plano de Manejo, 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 (Sanches, 2008).

### 2.3.1 Inventários florestais

A etapa inicial que compõe um Plano de Manejo consiste na realização do Inventário Florestal, essencial para obter informações referentes aos indivíduos

arbóreos existentes, identificando necessidades de manejo, e possibilitando a produção de dados quantitativos, principalmente, para fins de planejamento. Para Pivetta e Filho (2002), a correta identificação dos indivíduos arbóreos é de fundamental importância em qualquer Plano de Manejo, tendo em vista, a autenticidade das informações levantadas em campo.

Segundo Milano (1988), a realização do inventário quantitativo da arborização pública, permite definir e mapear com precisão a população total de árvores de ruas para fins de inventário qualitativo, além da identificação da composição real da arborização entre outros aspectos. Estes dados possibilitam a identificação do índice de área verde da cidade a partir da arborização de ruas.

Os Inventários Florestais são ferramentas importantes utilizadas para diagnosticar o potencial produtivo ou protetivo de florestas e áreas arborizadas. Segundo Cunha (2004), são aplicados em várias formas de levantamentos, a fim de reconhecimento, diagnóstico e avaliações no campo florestal.

Já para Santos (2006), deve-se buscar uma variação das estratégias de coletas de dados em um Inventário Florestal, dispendo fornecer informações qualitativas e quantitativas da vegetação.

Para fins de manejo florestal, Queiroz (2012) diz que o Inventário Florestal deve ser planejado para que possa adquirir e compreender os variados parâmetros estruturais da arborização e suas inter-relações, pretendendo, assim, auxiliar na definição dos tratamentos silviculturais, ou em outras operações a serem realizadas na utilização e gestão da arborização, em prol da sociedade regional.

De modo amplo, diz-se que Inventário Florestal é um mecanismo no qual é feito a “contagem de árvores” existentes em determinada área, visando fornecer informações para coleta de dados a serem incorporadas ao projeto de manejo florestal (PARANÁ, 2012).

### 2.3.2 Tipos de Inventários Florestais.

Os objetivos pretendidos com o levantamento, bem como as características e dimensões da área a ser estudada são fatores que determinam a escolha do método mais adequado para aplicação do Inventário Florestal. Para Milano (1988), o

processo de avaliação da arborização de ruas depende da realização de inventários que, em função dos objetivos especificamente definidos, serão fundamentados em diferentes metodologias e poderão apresentar diferentes graus de apreciação.

O Manual de Arborização elaborado pelo CREA-Pr (2011) apresenta os principais tipos de inventários de árvores em ambientes urbanos, que são:

a) Inventário parcial ou por amostragem: são avaliados de 2 a 10% da população de árvores;

b) Inventário completo ou censo é avaliado 100% da população.

Dentre os diferentes métodos utilizados, o inventário completo ou censo total consiste em um registro de cada árvore, em formulários impressos ou digitais, contendo dados que possibilitam a criação de um sistema de controle por árvore, em toda a área de abrangência. Todos os dados são organizados de acordo com alguns parâmetros, como sugere Silva (2000), fundamentais para o planejamento e manutenção da arborização urbana, que são:

- Espécie: Considera a identificação da espécie.
- Altura total: Considera a altura total da árvore em metros. A observação deverá ser realizada desde a superfície do solo até as folhas no ápice do galho mais alto.
- Altura da primeira bifurcação: Considera a altura, do solo até o ponto de inserção do primeiro galho no tronco.
- Diâmetro a altura do peito (DAP): Considera o diâmetro do tronco medido a 1,30 m de altura do solo.
- Avanço da copa sobre a rua: Considera o posicionamento da árvore em relação a rua.
- Avanço da copa sobre a construção: Considera o posicionamento da copa da árvore em relação à construção.
- Estado fitossanitário: Considera sanidade da árvore, a qual foi avaliada visualmente pelo seu aspecto físico, observando a ocorrência de doenças e pragas.
- Condição do sistema radicular: Considera condições do sistema radicular, devendo ser observado se o mesmo é superficial ou subterrâneo. Deve-se considerar também se há influência das raízes em relação aos serviços como calçadas, construções, redes de telefonia, elétrica, de coleta de esgoto sanitário e distribuição de água.

- Área de crescimento ou área livre: Considera a área livre no local de plantio junto ao solo disponível para o engrossamento do tronco da árvore e infiltração de água.
- Largura do passeio: Considera, quando existente, a largura a de calçada pavimentada.
- Conflitos com a rede elétrica: Considera a presença de fiação aérea sobre o passeio em que a árvore se encontra, bem como a presença de conflito entre ambas.
- Necessidade de poda: Considera a necessidade de podas a fim de atenuar impactos que possam ser causados pelo desenvolvimento da copa da árvore.
- Intensidade de poda: Considera a intensidade de poda aplicada sobre determinado elemento arbóreo.

Outras características e informações podem ser coletadas, como as coordenadas georreferenciadas, quando necessário realizar o mapeamento dos indivíduos, classificação quanto à necessidade de ações de manejo, como podas, supressão ou substituição, e ainda possíveis reclamações e solicitações de moradores, em relação à árvores que sejam objetos de litígio.

## 2.4 PLANO DE MANEJO

O Plano de Manejo é um projeto dinâmico que define o zoneamento de uma área determinada, em que se caracteriza cada uma de suas zonas e propõe seu desenvolvimento físico, conforme suas finalidades. Assim, estabelece diretrizes básicas para o manejo da unidade (COMAFI, 1998).

Segundo Magalhães (2006), o referido plano objetiva indicar e orientar as ações acerca da arborização urbana, o que inclui estabelecer os critérios para supressão, substituição e manejo da cobertura vegetal existente, bem como, orientar para a correta implantação da arborização nas diferentes áreas do espaço urbano, buscando revitalizar estas áreas e promover a conservação e ampliação do patrimônio arbóreo.

Barcellos et al (2012) reforça que o planejamento da arborização urbana aborda questões objetivas como quais espécies a serem plantadas, quais as técnicas de manejo e os locais mais propícios ao desenvolvimento do indivíduo arbóreo. Ainda, fatores como condições locais, espaço disponível e características das espécies a serem implantadas também requeiram cuidados específicos e atenção para que nenhum equívoco seja cometido.

Segundo o Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana (PARANÁ, 2012), o Plano de Manejo tem como outros objetivos:

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

As ações previstas no Plano de Manejo incluem o monitoramento das árvores urbanas, deve ser realizado de maneira contínua, visando acompanhar o desenvolvimento das árvores existentes e das mudas plantadas, observando-se e registrando-se todas as alterações ocorridas, a fim de se fazer novo planejamento.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO.

A vila residencial “B”, localizada no município de Foz do Iguaçu, foi construída na década de 1970 para utilização como moradia de funcionários do setor administrativo e de engenharia da Usina Hidrelétrica de Itaipu, ainda em sua fase de construção. Posteriormente, a área foi transformada em condomínio residencial particular, sendo chamado de Condomínio Vila Residencial “B”.

Localizado à Rua do Campanário, sem número, o condomínio possui uma área de 455.325,31 m<sup>2</sup>. Situa-se na região noroeste do território de Foz do Iguaçu, nas coordenadas 25°29'38"S e 54°35'19"W, a uma distância aproximada de 8 km da sede do município. Seu principal acesso se dá pela rodovia BR-600 (Av. Tancredo Neves), que liga o centro do município a zona norte, onde há vários bairros, condomínios residenciais e a Usina Hidrelétrica de Itaipu. A Figura 01 apresenta a vista aérea do condomínio.



**Figura 01: Vista aérea do Condomínio Vila Residencial “B”.**  
Fonte: Google Earth, 2014.

A região onde se localiza o município de Foz do Iguaçu e a Vila Residencial “B” é recoberta pelo domínio da formação de Floresta Estacional Semidecidual, em específico, a submontana, espécie que ocorre em vasta região pelo país, compreendendo uma área entre o Sul do Estado da Bahia até o Sudoeste do Paraná. Atualmente, esta vegetação remanesce em manchas isoladas, se restringe somente ao Parque Nacional do Iguaçu, onde ainda possui suas características fisionômicas e florísticas inalteradas (FOZ DO IGUAÇU, 2006).

### 3.2 TIPO DE PESQUISA

Segundo a proposta de Gil (2009), o presente trabalho pode ser classificado como uma pesquisa de campo em dados primários, a qual deverá ser realizada de forma aplicada, buscando obter respostas qualitativas e quantitativas para os objetivos propostos.

### 3.3 ANÁLISES DOS DADOS

Atendendo a uma necessidade requerida pelo Conselho Administrativo do Condomínio Vila Residencial “B”, e seguindo a classificação segundo CREA (2011), realizou-se o Inventário Florestal da área pelo método de levantamento completo, ou censo total, analisando 100% dos indivíduos arbóreos.

Foram considerados os conflitos identificados no momento da realização do Inventário Florestal, caracterizados como a existência de indivíduos arbóreos de espécies inadequadas ao ambiente urbano, localização inadequada ou em conflito com instalações e outros equipamentos urbanos, indivíduos com estado fitossanitário degradado, servindo de acúmulo de insetos e pragas, ou representando risco de tombamento, dentre outras situações.

### 3.3.1 Materiais utilizados.

Foram utilizados no levantamento de dados a campo do Inventário Florestal, os seguintes materiais:

- Etiquetas plásticas confeccionadas em ordem numérica;
- Grampeador Rocama;
- Trena metálica (3 metros);
- Fita métrica (30 metros);
- Câmera Fotográfica Digital (Modelo: Sony Cyber-Shot H55 / Samsung SL-605);
- Prancheta / Caneta;
- Formulário de Campo.

O Apêndice I apresenta o Formulário de Campo, utilizado para registro da identificação de espécies, classificação quanto ao estado fitossanitário e demais informações da caracterização florestal.

### 3.3.2 Quantificação de indivíduos arbóreos.

A quantificação dos indivíduos arbóreos do Condomínio Vila Residencial “B” teve início no dia vinte de julho de 2015, após ser realizado o reconhecimento prévio de toda a sua área de abrangência.

O trajeto de quantificação foi iniciado na Rua Angico, seguindo o sentido Sul a Norte, incluindo a Rua da Palmeira; percorreu a Rua do Campanário sentido Leste a Oeste, incluindo a Rua da Nascente, Rua das Laranjas, Rua do Bosque, Rua da Paineira; Rua Por do Sol sentido norte a sul; Rua do Contorno sentido norte a sul, incluindo a Rua Canafístula, Rua Samambaia e Rua das Acácias; Rua do Campanário, no sentido oeste a leste; e finalmente, a Rua do Angico, sentido norte a sul, incluindo a Rua do Cedro. Procurou-se seguir a ordem numérica de quantificação de acordo com o trajeto a ser percorrido.

A Figura 02 mostra a área do Condomínio Vila Residencial “B”, destacando sua limitação e o trajeto de quantificação.



**Figura 02: Delimitação do Condomínio e Trajeto de Quantificação**  
**Fonte: Google Earth, 2014.**

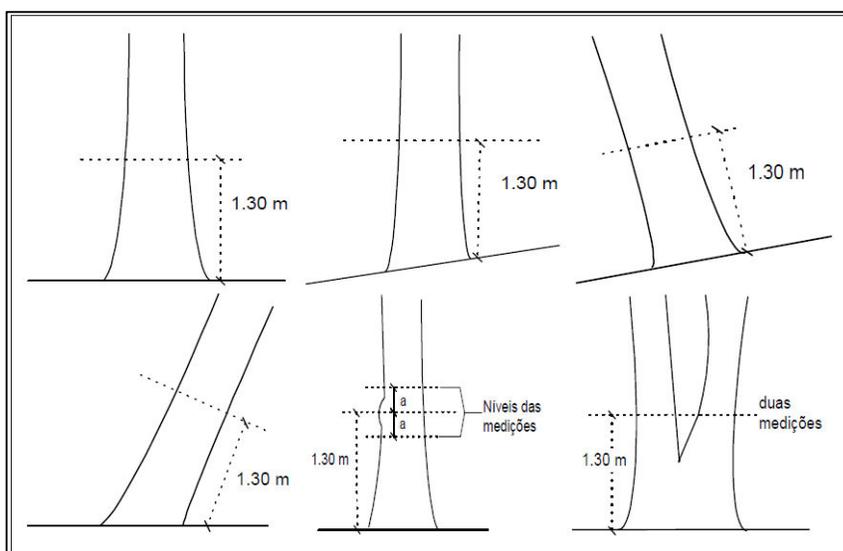
Nesta etapa do levantamento de dados, foram quantificados todos os espécimes com características que justificam sua inserção no Plano de Arborização, como sua prévia identificação, porte, localização e possíveis interferências. Tais indivíduos localizam-se nas áreas de uso comum do condomínio, estando eles, testados aos lotes, próximos às vias, em área comum paralela e aos fundos de lotes. Em cada indivíduo foi fixada uma etiqueta contendo uma numeração, atribuindo a elas o seu número de identificação (I.D.), como exemplificado na Figura 03.



### 3.3.3 Caracterização florestal

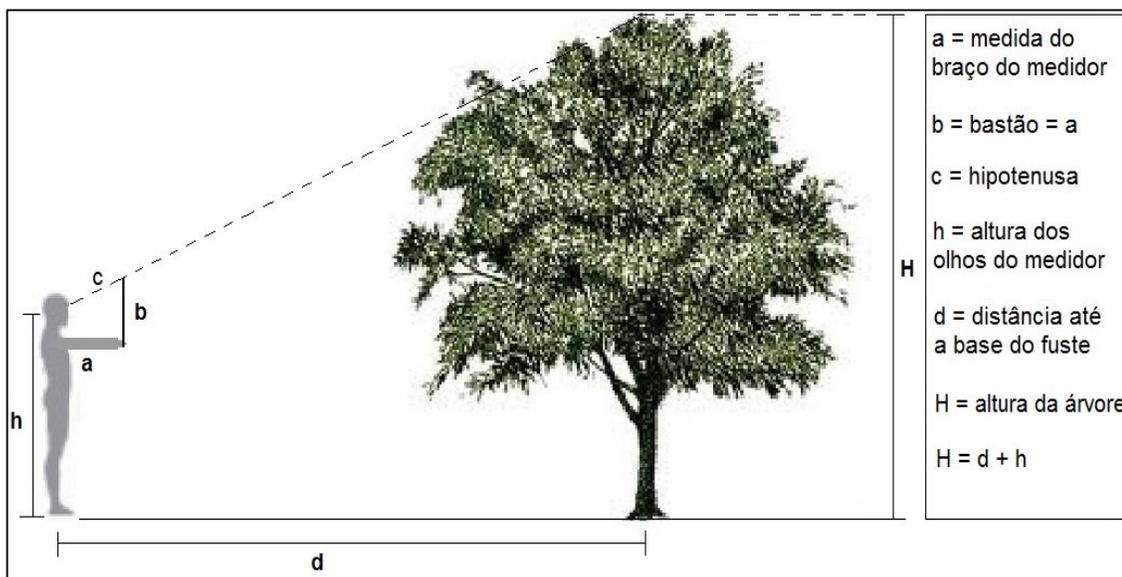
Após a conclusão da quantificação, iniciou-se o processo de caracterização florestal. Esta etapa consistiu na análise de cada indivíduo arbóreo, observando sua identificação (nº do I.D.), registro fotográfico, coleta de informações sobre o posicionamento (área comum paralela, área comum de fundos ou testada ao lote) e sua localização (nome da rua, número da casa ou pontos de referência).

Com fita métrica, mediu-se a Circunferência à Altura do Peito (CAP), e posteriormente, o valor sendo convertido em Diâmetro à Altura do Peito (DAP). As regras de medição do CAP são ilustradas na Figura 05.



**Figura 05: Regras de Medição de CAP ou DAP.**  
**Fonte: Adaptado de EMBRAPA, 2010.**

Seguindo a metodologia proposta pela EMBRAPA (2010), foi calculada a altura aproximada de cada árvore, como ilustrado pela Figura 06.



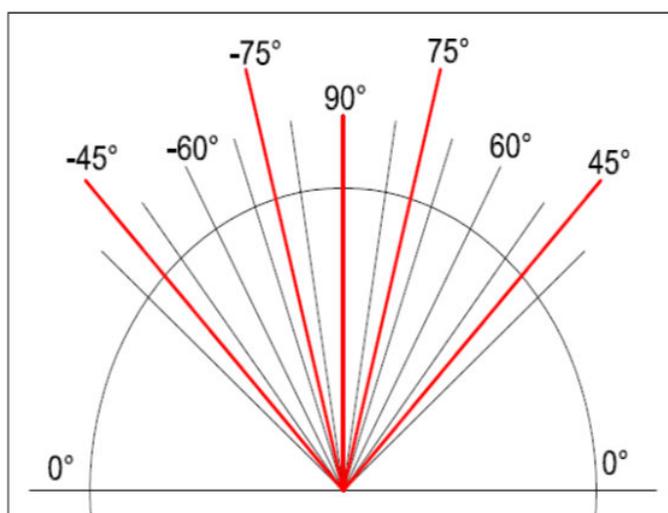
**Figura 06: Esquematização da Técnica de Medição de Altura da Árvore.**  
**Fonte: Adaptado de EMBRAPA, 2010**

Esta técnica de medição de altura consiste em projetar, com a utilização de um bastão (b) de mesmo tamanho do braço do medidor (a), um triângulo de dois lados iguais, sendo a hipotenusa (c) a linha imaginária projetada pelo olho do medidor ao ponto mais alto da copa da árvore. Assim, a altura (H) da árvore será a distância medida entre o observador à base do fuste (d) somado à altura dos olhos do medidor (h).

A análise incluiu a observância de aspectos críticos e interferências existentes no meio em relação aos indivíduos arbóreos, como presença de calçamentos, rede elétrica, muros e outras benfeitorias. Ainda, foi observado o nível de inclinação do fuste, expresso em graus, e eventuais elementos na direção desta inclinação.

A análise de inclinação do fuste dos indivíduos arbóreos foi realizada visualmente, sob a perspectiva do observador posicionado à via, defronte ao lote ou área comum paralela onde a árvore se localiza. Não sendo constatado qualquer nível de inclinação, o observador se posicionou sobre o passeio, observando o fuste na direção perpendicular à perspectiva inicial, sempre ao lado esquerdo do indivíduo, na direção de ordem numérica crescente.

O gráfico de orientação para determinação do grau de inclinação do fuste é apresentado no Anexo II – Formulário de Campo, e na Figura 07, abaixo:



**Figura 07: Gráfico de Orientação para Inclinação do Fuste.**  
**Fonte: Adaptado de EMBRAPA, 2010.**

Também foi possível avaliar previamente, em relação ao tipo de poda, se é perceptível que esta ação de manejo já tenha sido realizada anteriormente e se há a necessidade instantânea ou futura desta ação naquele indivíduo.

#### 3.3.4 Identificação e estado fitossanitário

Paralelamente à etapa de caracterização dos indivíduos arbóreos, iniciou-se o levantamento a campo com o objetivo de identificar as espécies existentes em todo o Condomínio Vila Residencial “B”.

Nesta etapa, o trabalho supervisionado por profissional especializado em engenharia agrônoma consistiu em analisar visualmente cada indivíduo, identificando-os inicialmente pelo nome popular, sendo devidamente vinculado o registro ao seu nº I.D. Posteriormente, realizou-se consulta bibliográfica em Lorenzi (2002) e Carvalho (2003), objetivando confirmar a espécie identificada e seu nome científico.

Também analisou-se o estado fitossanitário de cada indivíduo, através das características visualmente apresentadas, sendo estas, a vitalidade da copa,

vitalidade do fuste, presença de pragas, espécies invasoras, fungos, cupins ou insetos.

A análise em conjunto de todas as características citadas determinou o estado fitossanitário de cada indivíduo arbóreo, segundo o método utilizado por Mendes et. al.,(2010), classificando-os como apresentado no Quadro 01:

**Quadro 01: Critérios para determinação do estado fitossanitário**

<b>Estado Fitossanitário</b>	<b>Critérios</b>
Bom	Sem necrose, sem infestação por pragas ou erva-de-passarinho e sem interferências mecânicas
Regular	Sem necrose, com infestações por pragas ou erva-de-passarinho, com injúrias mecânicas bem reparadas ou podas bem recuperadas
Ruim	Com infestação por pragas e/ou erva-de-passarinho, e/ou grandes intervenções mecânicas e/ou podas mal recuperadas

Fonte: Adaptado de MENDES et. al. (2010).

Ainda, foram consideradas as possíveis interferências e aspectos críticos do entorno, e também o nível de inclinação do fuste ou principais galhos na direção de benfeitorias próximas. Tais aspectos críticos consistiram na presença dos seguintes elementos, conforme consta no Formulário de Campo:

- Rede elétrica
- Calçamento
- Muros
- Edificações

Considerando as características do espécime no momento da análise, foi recomendada a ação de manejo a ser adotada, podendo ser a supressão, substituição ou diferentes tipos de poda, sendo estes:

- Poda lateral: aparação de arestas, galhos defeituosos nas laterais e formatação da copa.
- Poda central de iluminação: corte de galhos da região central da copa, em contato ou muito próximos à rede elétrica.

- Poda de levantamento de copa: corte de galhos na região mais baixa da copa, logo acima do fuste.
- Poda de topo: corte de galhos visando a formatação da copa, e de galhos próximos a rede elétrica; ou
- Poda drástica: remoção por completo de toda a copa da árvore, permanecendo somente o fuste e raízes.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados deste trabalho, desde a quantificação, caracterização, identificação e análise do estado fitossanitário, tem-se o registro de todos os indivíduos arbóreos da área, devidamente atribuídos a eles o seu número de identificação (I.D.) e registro fotográfico. Através da compilação destes dados, foi possível apresentar, por meio de gráficos e planilhas, diferentes amostragens de classificação arbórea, sejam por espécie, localização, interferências do meio, inclinação, estado fitossanitário e necessidades de ações de manejo.

### 4.1 QUANTIFICAÇÃO DE INDIVÍDUOS E IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES.

A quantificação de indivíduos arbóreos constatou a presença de 1478 (mil quatrocentos e setenta e oito) indivíduos arbóreos, localizadas em áreas de uso comum do Condomínio Vila Residencial “B”.

Neste universo, foram identificadas 116 espécies arbóreas, sendo as de maior ocorrência: Canafístula (*Peltophorum dubium*), Ipê Rosa (*Tabebuia heptaphylla*), Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), Ipê Roxo (*Tabebuia avellanedae*), Farinha Seca (*Pterodon pubescens*), Extemosa (*Lagerstroemia indica*), Angico Tipuana (*Anadenanthera colubrina*), Louro Pardo (*Cardia trichotoma*), Angico Gurucaia (*Parapiptadenia rigida*) e Acácia (*Acacia senegalia*). Na Tabela 02 apresenta-se a lista de espécies de maior ocorrência, destacando sua identificação popular e científica, família, origem, altura mínima e máxima observados, valores mínimos e máximos do diâmetro a altura do peito (DAP), frequência absoluta e frequência relativa dos indivíduos arbóreos quantificados.

**Tabela 02: Espécies de Maior Ocorrência**

Nome popular	Nome científico	Família	Origem	Altura (m) (min – máx)	DAP (cm) (min – máx)	Fa	Fr (%)
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	<i>Fabaceae</i>	Exótica	1,55 – 23,34	1,27 – 157,00	198	13,40
Ipê Rosa	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Nativa	1,65 – 22,74	1,59 – 95,49	98	6,63

**Tabela 02: Espécies de maior ocorrência.**

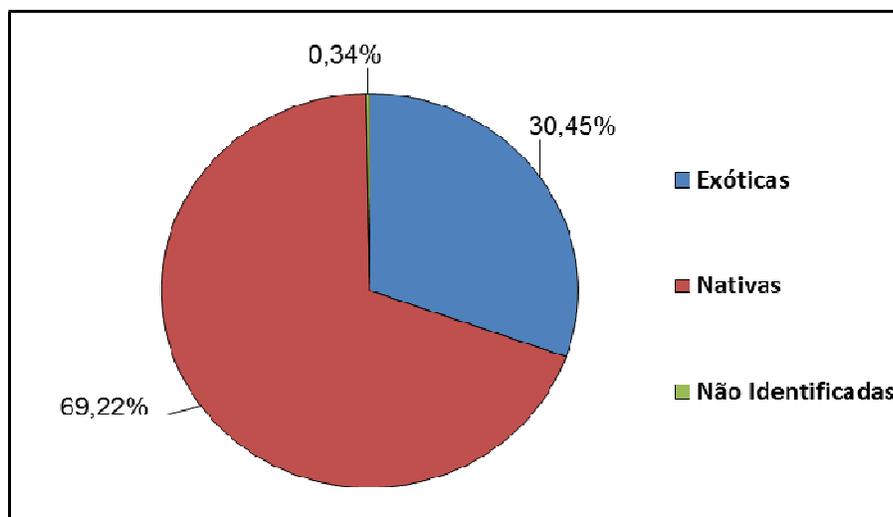
Nome popular	Nome científico	Família	Origem	Altura (m) (min – máx)	DAP (cm) (min – máx)	Fa	Fr (%)
Sibiruna	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Nativa	1,60 – 20,00	1,59 – 95,49	89	6,02
Ipê Roxo	<i>Tabebuia avellanedae</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Nativa	1,50 – 18,50	0,63 – 103,67	75	5,07
Farinha Seca	<i>Pterodon pubescens</i>	<i>Leguminosae</i>	Nativa	4,35 – 21,00	2,23 – 88,49	65	4,40
Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i>	<i>Lithraceae</i>	Exótica	1,40 – 11,60	0,95 – 42,65	61	4,13
Angico Tipuana	<i>Anadenanthera colubrina</i>	<i>Leguminosae</i>	Nativa	1,90 – 20,50	2,55 – 105,36	59	3,99
Louro Pardo	<i>Cardia trichotoma</i>	<i>Boraginaceae</i>	Nativa	6,75 – 19,70	9,23 – 55,38	57	3,86
Angico Guruaia	<i>Parapiptadenia rigida</i>	<i>Leguminosae - Mimosoideae</i>	Nativa	3,00 – 21,10	3,82 – 87, 54	49	3,32
Acácia	<i>Acacia parviceps</i>	<i>Fabaceae - Mimosoideae</i>	Exótica	2,10 – 19,50	1,59 – 79,57	48	3,25
Total	10	7	N:7 / E:3	-	-	799	54,07

Observou-se a predominância de 10 espécies diferentes, com a ocorrência de 799 indivíduos arbóreos, correspondendo à 54,07% da quantificação. A diversidade de espécies observadas, ocorre pelo fato destas terem sido trazidas por moradores vindos de diferentes regiões do país, para trabalhar na construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu. O Apêndice B traz o quadro de frequência absoluta e frequência relativa de todas as espécies arbóreas.

Em análise qualitativa e quantitativa realizada na região central de Aracaju – SE, Neto et. al (2007) quantificou 1076 indivíduos arbóreos localizados nas principais avenidas, identificadas em 23 espécies diferentes, e 508 indivíduos localizados nas principais praças da mesma região, identificadas em 72 espécies diferentes.

Dantas & Souza (2004) realizaram um inventário arbóreo em toda extensão do município de Campina Grande – PB, sendo quantificados 28.423 indivíduos, identificados em 132 espécies diferentes, com a predominância de 15 espécies, correspondendo à 83% da quantificação. Portanto, no presente trabalho identificou-se um número elevado de espécies em razão da quantidade de indivíduos quantificados, comparando com outros estudos semelhantes.

Quanto à distribuição de espécies em relação à sua origem (nativa ou exótica), considerando o total de indivíduos arbóreos quantificados, apresenta-se a Figura 8.



**Figura 08: Distribuição Percentual de Espécies Quanto à Origem**

Observa-se a predominância de espécies nativas na área objeto do Inventário Florestal, com uma quantificação de 1023 indivíduos. O quantitativo de 450 indivíduos refere-se à espécies exóticas identificadas. Do total, apenas 5 indivíduos, representando 0,34% da quantificação, não foram identificados, também não sendo possível determinar sua classificação, devido às suas características não serem reconhecidas na bibliografia utilizada.

Diferentemente do estudo realizado em Goiânia - GO, concluído no ano de 2007, onde o Plano Diretor Municipal de Arborização Urbana realizou o Inventário Florestal Urbano, amostrando 14% da população arbórea, quantificou-se 133.061 árvores, identificando 328 espécies diferentes, tendo o percentual de 53,7% de espécies nativas e 46,3% de espécies exóticas.

Já o estudo realizado por Dantas & Souza (2004) levantou a origem das espécies utilizadas na arborização urbana de Campina Grande – PB, constatando que 48,8% das espécies são nativas e 51,2% são exóticas. Assim, constatou-se que há uma distribuição paritária de espécies arbóreas em ambientes urbanos, diferentemente do que foi observado no presente trabalho.

#### 4.1.1 Altura e DAP.

Quanto ao aspecto altura, os indivíduos arbóreos apresentam valores que variam entre 21 metros para o maior indivíduo observado, e 1,20 metros para o menor indivíduo observado. A Tabela 03 mostra a distribuição dos indivíduos observados em relação à altura, com a frequência absoluta (Fa) e frequência relativa (Fr).

**Tabela 03: Distribuição dos Indivíduos Arbóreos em Relação à Altura.**

Altura (m)	Fa	Fr (%)
< 5,00	187	12,65
5,00 – 10,00	406	27,47
10,01 – 15,00	518	35,05
15,01 – 20,00	322	21,79
>20	45	3,04
Total	1478	100

A cobertura arborística da área é caracterizada, em sua maioria, por espécies de grande porte, apresentando altura acima de 15 metros. A Figura 09 apresenta um espécime de Angico (*Parapiptadenia rigida brenan*), I.D. número 0136, com a maior altura observada.



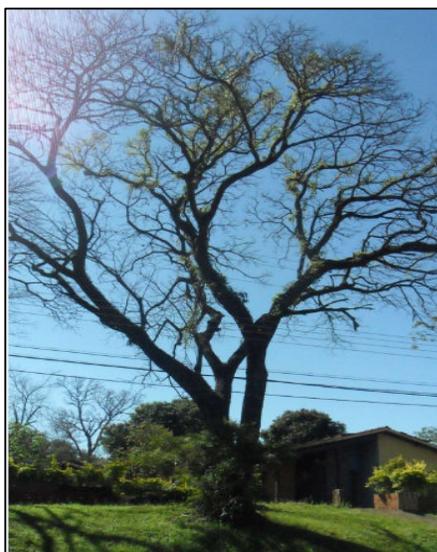
**Figura 09: Espécime de Angico de 23 Metros de Altura.**

Para os valores de diâmetro à altura do peito (DAP), observou-se uma variação de 1,27 cm para o menor valor observado e de 157 cm para o maior valor observado. A Tabela 04 apresenta distribuição dos indivíduos observados, a frequência absoluta e frequência relativa.

**Tabela 04: Distribuição dos Indivíduos Arbóreos em Relação ao DAP**

DAP (cm)	Fa	Fr (%)
<10	217	14,68
10 - 50	1005	68,00
50,01 - 100	246	16,64
>100	10	0,68
Total	1478	100

A Figura 10 apresenta um espécime de Canafístula (*Peltophorum dubium*), com o maior valor de DAP observado:



**Figura 10: Espécime de Canafístula, com o Maior Valor de DAP Observado.**

## 4.2 LOCALIZAÇÃO DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS

O método empregado para registro das informações definiu a classificação de indivíduos arbóreos quanto ao seu posicionamento no espaço do condomínio, localizando-se em área comum paralela (canteiros centrais de vias, áreas de passeio, esquinas, e bosques paralelos a lotes, exceto áreas verdes), área comum de fundos (espaços entre lotes, da mesma quadra, não sendo considerados áreas verdes) ou testada ao lote (localizadas no passeio, em frente à residências). A Figura 11 representa a distribuição percentual de indivíduos quanto ao seu posicionamento.

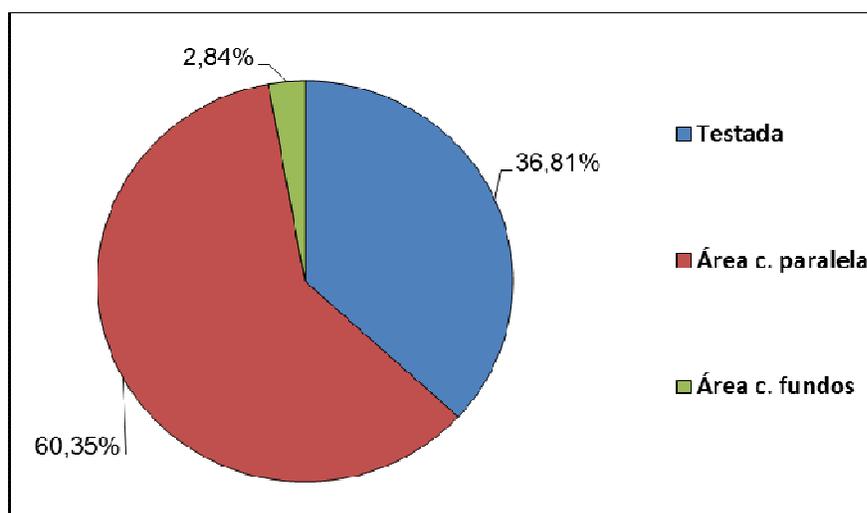


Figura 11: Distribuição Percentual de Árvores Quanto ao Posicionamento

Observou-se que 892 indivíduos arbóreos estão dispostos em área comum paralela. A Figura 12 mostra a árvore de I.D. nº 0791, localizada em área comum paralela.



**Figura 12: Espécime de Tipuana com I.D nº 0791, em Área Comum Paralela.**

O quantitativo de 544 árvores refere-se aos indivíduos localizados na testada dos lotes, ou seja, em frente à residências, como mostra a Figura 13, registro da árvore I.D. nº 0377.



**Figura 13: Espécime de Grevilha, com I.D nº 0377, Testada ao Lote.**

Quanto aos indivíduos localizados em área comum de fundos, quantificou-se 42 árvores, dispostas em bosques ou áreas de uso comum, geralmente ao final das ruas ou aos fundos de lotes, conforme verifica-se na Figura 14, registro da árvore nº 0209 e outras próximas.



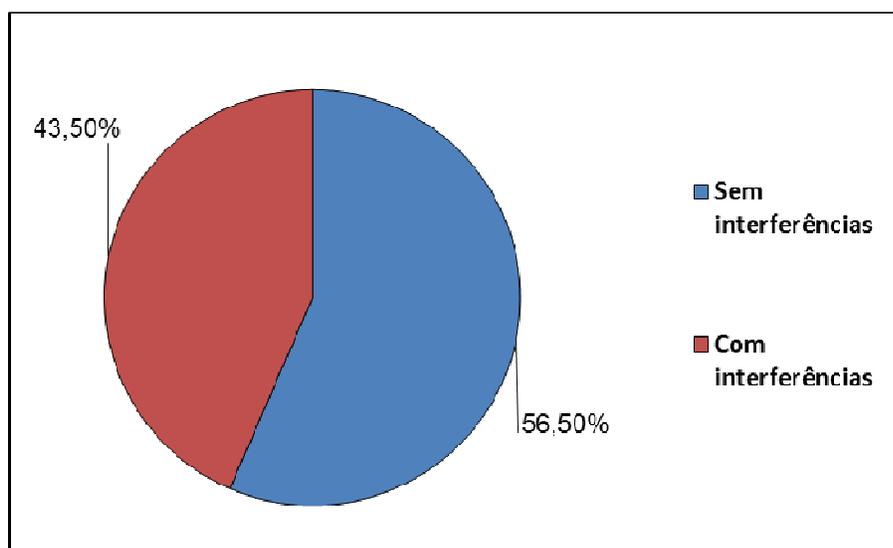
**Figura 14: Espécime de Ipê Amarelo, I.D nº 0209, em Área Comum de Fundos.**

No Plano Diretor de Arborização Urbana do município de Campo Grande – MS, realizado em 2010, considerou-se a localização dos indivíduos um fator de importância fundamental no planejamento da arborização, e observou-se que 96,50% dos indivíduos encontram-se sobre o passeio público, 3,36% sobre canteiros centrais, 0,14% dos indivíduos localizam-se em outras áreas, como terrenos baldios e outras áreas de uso comum, o que diferem consideravelmente com os resultados obtidos no presente estudo, onde há uma predominância de indivíduos arbóreos localizados em áreas comuns paralelas, como canteiros centrais e áreas de uso comum.

#### 4.3 INTERFERÊNCIAS E ASPECTOS CRÍTICOS NO ENTORNO.

O levantamento de dados do Inventário Florestal observou as interferências e demais aspectos críticos existentes nas proximidades dos indivíduos arbóreos. Receberam esta denominação elementos como calçamentos, muros e outras benfeitorias construídas ou instaladas, além da rede elétrica e iluminação.

A Figura 15 mostra a distribuição percentual de árvores em que foi observada a presença de qualquer tipo de interferências e aspectos críticos, em relação à quantificação total.



**Figura 15: Distribuição Percentual de Árvores Quanto à Presença de Interferências**

Observou-se uma parcela de 643 árvores quantificadas em que há algum tipo de aspecto crítico ou interferência nas proximidades. Tal fator está associado à falta de critérios para o posicionamento de indivíduos arbóreos ou falta de critérios para construções de elementos urbanos. Ainda, quantificou-se 835 árvores que estão dispostas em locais onde não há relevantes interferências ou aspectos críticos.

As deficiências no planejamento dos locais para o plantio de espécimes também são evidentes no PDAU realizado em Campo Grande, em 2010, onde observou-se que mais de 90% dos indivíduos arbóreos analisados localizam-se próximos à edificações, e desta parcela, 78% estão plantadas em terreno com algum

tipo de revestimento. Tal fator apresenta-se de grande importância no sentido planejar as futuras ações de manejo, considerando aspectos como a espécie mais indicada para o plantio, dadas as características do local, e as futuras ações de manejo, como a poda de adequação.

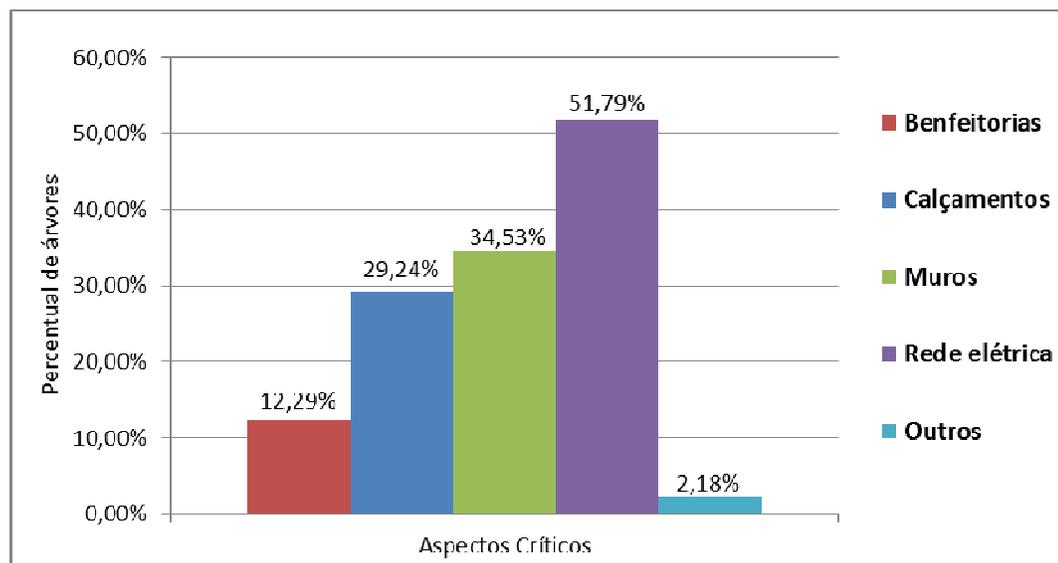
Da parcela de árvores em que há tais interferências, observando as diversas variáveis, construiu-se a Tabela 05, que apresenta a distribuição de aspectos críticos observados, a frequência absoluta e frequência relativa.

**Tabela 05: Distribuição de Árvores em Relação aos Aspectos Críticos Existentes**

<b>Aspectos críticos</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr (%)</b>
Benfeitoria	28	4,35
Benfeitoria e Calçamento	5	0,78
Benfeitoria, Calçamento e Muro	7	1,09
Benfeitoria, Calçamento e Rede Elétrica	4	0,62
Benfeitoria e Muros	23	3,58
Benfeitoria, Muro e Rede Elétrica	2	0,31
Benfeitoria e Rede Elétrica	10	1,56
Calçamento	78	12,13
Calçamento e Muro	19	2,95
Calçamento, Muro e Rede Elétrica	9	1,40
Calçamento e Outros	2	0,31
Calçamento e Ponto de Ônibus	2	0,31
Calçamento e Rede Elétrica	61	9,49
Calçamento, Rede Elétrica e Via	1	0,16
Calçamento e Via	3	0,47
Muro	128	19,91
Muro e Rede Elétrica	34	5,29
Outros	5	0,78
Ponto de Ônibus	1	0,16
Ponto de Ônibus e Rede Elétrica	2	0,31
Rede Elétrica	208	32,35
Rede Elétrica e Via	2	0,31
Tubulação	2	0,31
Via	7	1,09
<b>Total</b>	<b>643</b>	<b>100</b>

Observou-se que a rede elétrica próxima aos indivíduos arbóreos consiste no aspecto crítico de maior ocorrência, com frequência absoluta de 331 indivíduos com algum conflito aparente. A presença de muros como aspecto crítico ocorre em 222 indivíduos arbóreos.

A Figura 16 apresenta a distribuição percentual de árvores em que há a ocorrência de aspectos críticos, em relação aos 643 indivíduos, analisando somente os seus diferentes tipos.



**Figura 16: Distribuição Percentual de Ocorrência de Aspectos Críticos**

Observa-se que, dentre as árvores que possuem algum tipo de interferência no entorno, a presença de rede elétrica nas proximidades é o aspecto crítico mais observado, com ocorrência de 643 indivíduos. Na sequência, muros e calçamentos são aspectos críticos observados em percentual de ocorrência de, respectivamente, 34,53% e 29,24%. Aspectos críticos, como benfeitorias, representam um percentual de ocorrência de 12,29%. Outros tipos de interferências, como vias de circulação, tubulações e outros elementos representam um percentual de 2,18%. A Figura 17 apresenta vários espécimes de *Canafístula* (*Peltophorum dubium*), com destaque para a de I.D. número 1.422, onde é visível a presença de calçamento, benfeitorias e rede elétrica no entorno.

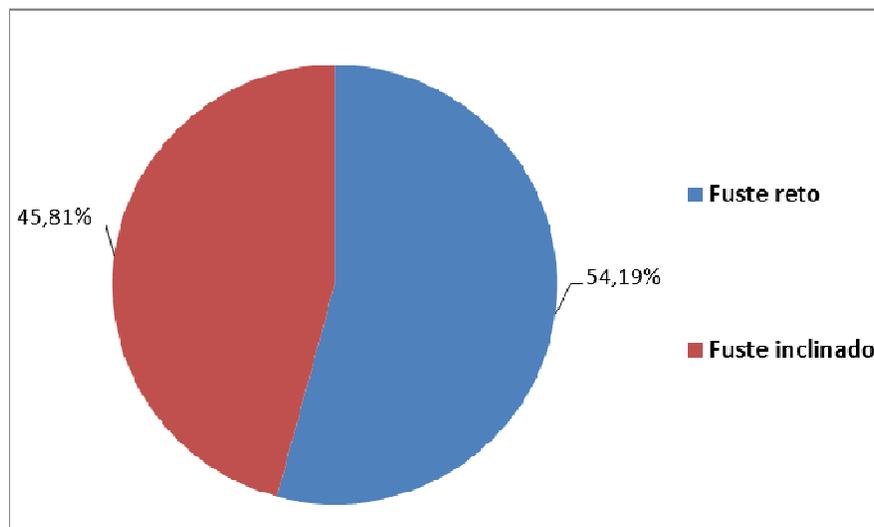


**Figura 17: Espécime de Canafistula, I.D nº 1422, com Presença de Elementos no Entorno.**

Tal diagnóstico reforça a necessidade de ações de manejo periódicas, como os diferentes tipos de poda, com o objetivo de manter galhos afastados de vias públicas, rede elétrica e benfeitorias. Também se faz necessário, na fase de implementação do Plano de Arborização, a escolha de espécies mais adequadas ao ambiente urbano, principalmente quando estes indivíduos coexistirem com outros elementos, conforme orienta CEMIG (2011).

#### 4.4 NÍVEIS DE INCLINAÇÃO DE ÁRVORES.

Na Figura 18 apresenta-se a distribuição percentual de indivíduos arbóreos em relação à inclinação observada



**Figura 18: Distribuição Percentual de Árvores em Relação à Inclinação**

Diante dos diferentes níveis de inclinação do fuste observados, foi possível elaborar a Tabela 6, que apresenta os valores observados, frequência absoluta e frequência relativa.

**Tabela 6: Distribuição dos Níveis de Inclinação de Fuste.**

Grau de Inclinação	Fa	Fr
45°	15	1,01
60°	14	0,95
65°	6	0,41
70°	8	0,54
75°	142	9,61
80°	137	9,27
85°	89	6,02
90° (fuste reto)	801	54,19
-85°	76	5,14
-80°	81	5,48
-75°	84	5,68
-70°	7	0,47
-65°	2	0,14
-60°	7	0,47
-45°	9	0,61
Total	1478	100

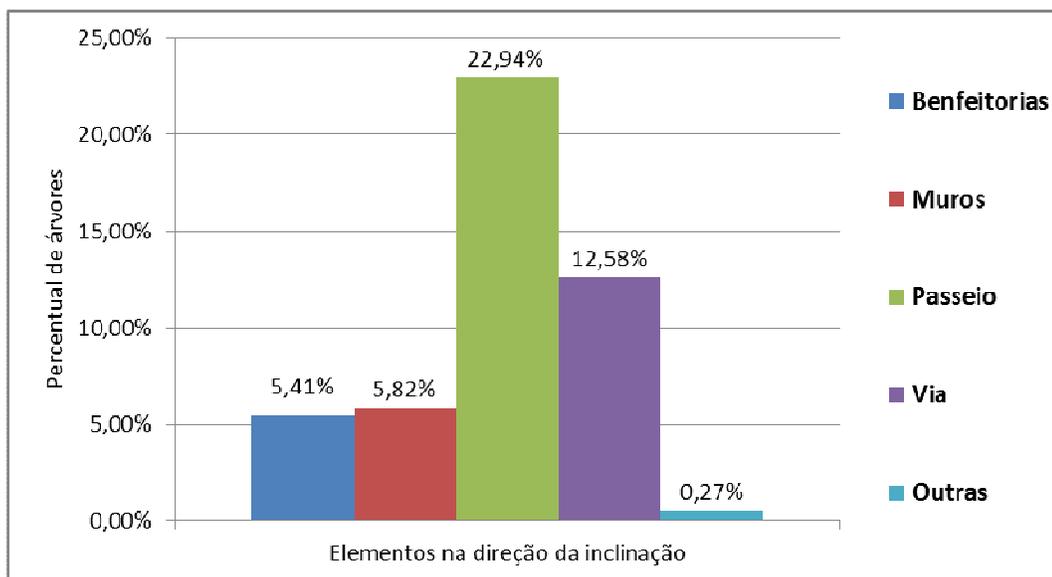
Foi constatada a maior ocorrência de indivíduos arbóreos que possuem o fuste reto, representando um quantitativo de 801 indivíduos. Em outros 677 indivíduos, foi observado algum tipo de inclinação. Dentre os indivíduos que apresentam qualquer nível de inclinação do fuste, observa-se que a inclinação de 75° ocorre em 142 indivíduos. O quantitativo de 15 indivíduos apresentaram inclinação de 45°, ou seja, sob a perspectiva do observador, estão inclinadas para o lado direito, analisando o fuste na direção da via ao passeio / lote, ou na direção do passeio, posicionado no lado crescente da ordem numérica de quantificação. Outros 9 indivíduos possuem inclinação de 45° negativo, ou seja, inclinados ao lado esquerdo, sob a perspectiva do observador.

Os níveis de inclinação observados bem como, a direção desta inclinação podem ser relacionados com as deficiências de técnicas de manejo durante o plantio de espécimes, ou pela falta de tutoramento do fuste, tendo como fatores agravantes as características do terreno ou elementos urbanos já existentes.

O valor apresentado quanto ao número de indivíduos que apresentam algum nível de inclinação do fuste é relativamente alto, comparando com o observado pelo Inventário Florestal do PDAU de Campo Grande – MS (2010), onde foi observado que 7,6% dos indivíduos arbóreos apresentam este mesmo problema.

Tal situação é caracterizada pela seleção inadequada das mudas para plantio, bem como de tutoramento inadequado.

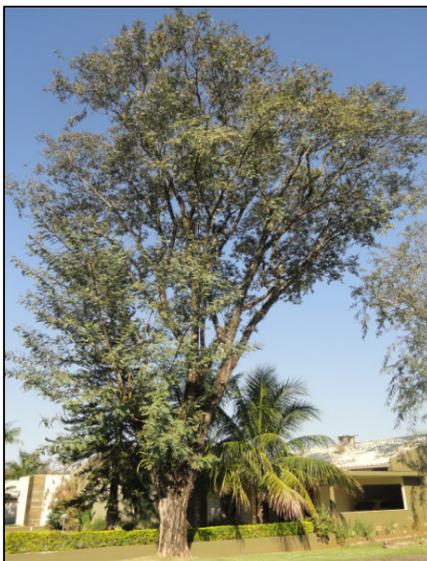
Analisando-se, ainda, os diferentes elementos existentes na direção da inclinação dos indivíduos arbóreos, a Figura 19 apresenta a distribuição percentual de árvores, em relação ao total de 1478 indivíduos analisados.



**Figura 19: Distribuição Percentual de Árvores com Diferentes Elementos na Direção da Inclinação.**

Observa-se que, 22,94% dos indivíduos arbóreos, representando 339 árvores, estão inclinados na direção do passeio, paralelamente à via e aos lotes. Das árvores com inclinação em direção à via, estas representam 12,58%, quantificando 186 indivíduos. Em 5,82%, ou 86 árvores, possuem inclinação na direção de muros no entorno. Quanto às benfeitorias, sejam construídas ou instaladas na direção da inclinação de árvores, observa-se esta ocorrência em 80 indivíduos, representando 5,41% do total amostrado.

A Figura 20 apresenta um espécime de Angico Tipuana (*Anadenanthera colubrina*), I.D. número 0792, com inclinação de 75° negativos, na direção da residência.



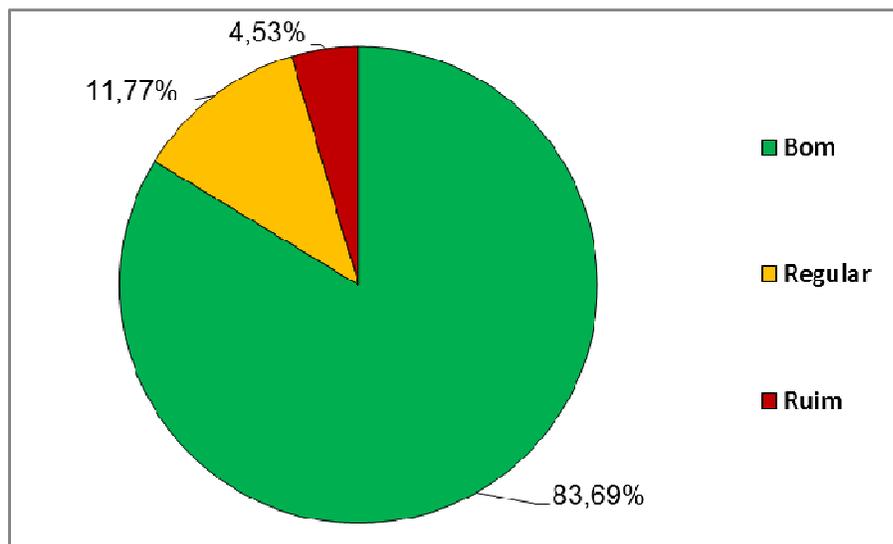
**Figura 20: Espécime de Angico  
Tipuana, I.D. 0792 com Inclinação  
em Direção à Residência**

#### 4.5 ESTADO FITOSSANITÁRIO DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS.

A análise do estado fitossanitário dos indivíduos arbóreos ocorreu em conjunto com o trabalho de identificação das espécies.

Observando os critérios conjuntamente, como a vitalidade da copa, vitalidade do fuste, presença de pragas, espécies invasoras, fungos, cupins ou insetos, foi possível avaliar o estado fitossanitário de cada árvore, sendo estas, classificadas em “Bom”, “Regular” ou “Ruim”, baseando-se na técnica utilizada por Mendes et. al.(2010) .

A Figura 21 mostra o percentual de distribuição de árvores, classificadas por estado fitossanitário avaliado.

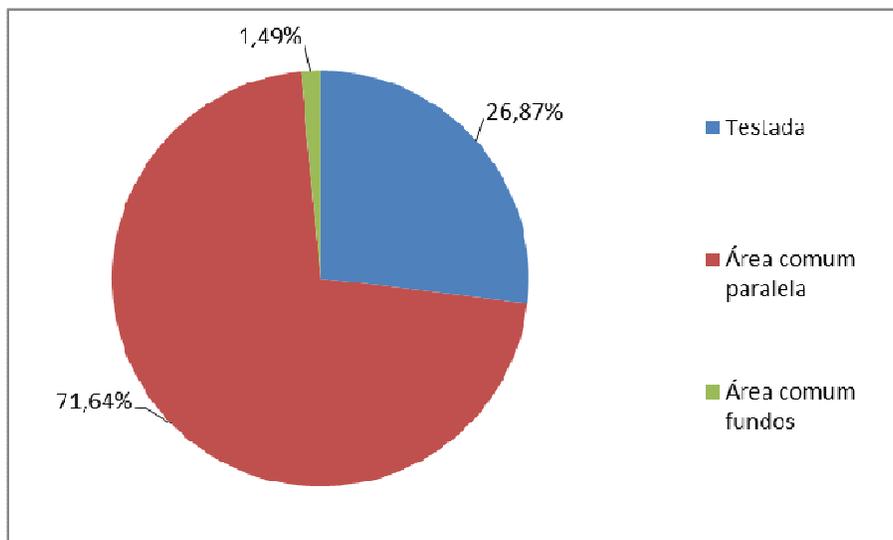


**Figura 21: Distribuição Percentual de Árvores em Relação ao Estado Fitossanitário**

Foi observado um quantitativo de 1.237 indivíduos, apresentando classificação de “Bom” estado fitossanitário. Em menor proporção, quantificou-se 174 indivíduos, cujo estado fitossanitário foi classificado como “Regular”. Finalmente, quantificou-se 67 indivíduos classificados com estado fitossanitário “Ruim”.

Mendes et. al (2010), em estudo utilizando a mesma metodologia, aplicado na área urbana do município de João Monlevade – MG, observou a predominância de 66% dos indivíduos arbóreos analisados com estado fitossanitário classificado como sendo “Bom”.

A Figura 22 mostra a distribuição percentual da parcela de árvores classificadas como “Ruim”, em relação à sua localização ou posicionamento no espaço físico do condomínio.



**Figura 22: Distribuição de Árvores com Estado Fitossanitário “Ruim”, em Relação ao Posicionamento.**

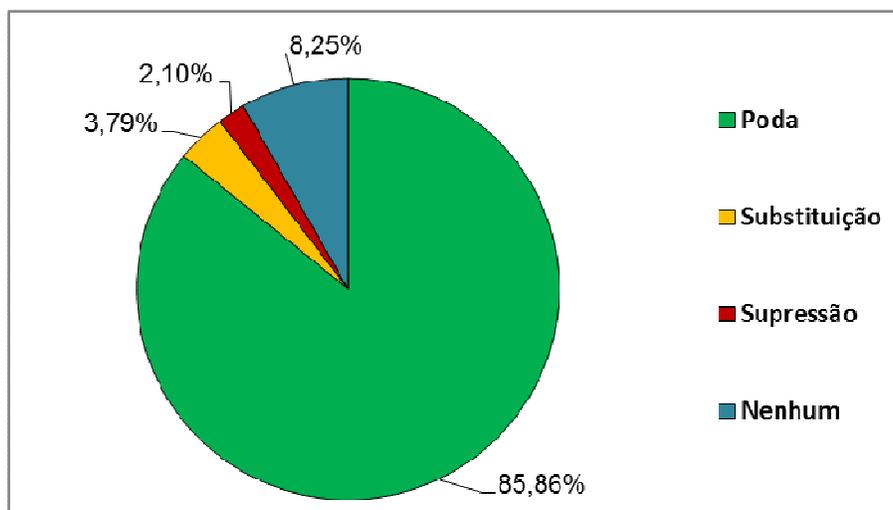
Desta parcela de 67 indivíduos, observou-se o quantitativo de 48 indivíduos arbóreos localizadas em área comum paralela, enquanto 18 árvores localizam-se testadas à residências ou lotes. Apenas 1 árvore com estado fitossanitário “ruim” localiza-se em área comum de fundos.

Tais resultados, diante da situação observada, são relevantes no sentido de planejar e aplicar as ações de manejo necessárias, visando evitar possíveis danos causados pela queda de árvores e galhos mortos, além de minimizar os casos de infestação de pragas e doenças.

#### 4.6 NECESSIDADES DE AÇÕES DE MANEJO

De posse dos resultados obtidos no estudo, acerca da identificação das espécies, caracterização dos indivíduos arbóreos, observância dos elementos no entorno das árvores e determinação do seu estado fitossanitário, foi possível quantificar as parcelas de árvores em relação às diferentes ações de manejo necessárias.

A Figura 23 apresenta a distribuição percentual de indivíduos arbóreos, em relação às ações de manejo.



**Figura 23: Distribuição Percentual de Árvores, em Relação às Ações de Manejo**

Verifica-se a predominância de árvores em que a análise recomendou a poda como a ação de manejo mais adequada, considerando suas características fitossanitárias, de localização ou da presença de aspectos críticos. Esta parcela correspondeu a 1.269 indivíduos arbóreos.

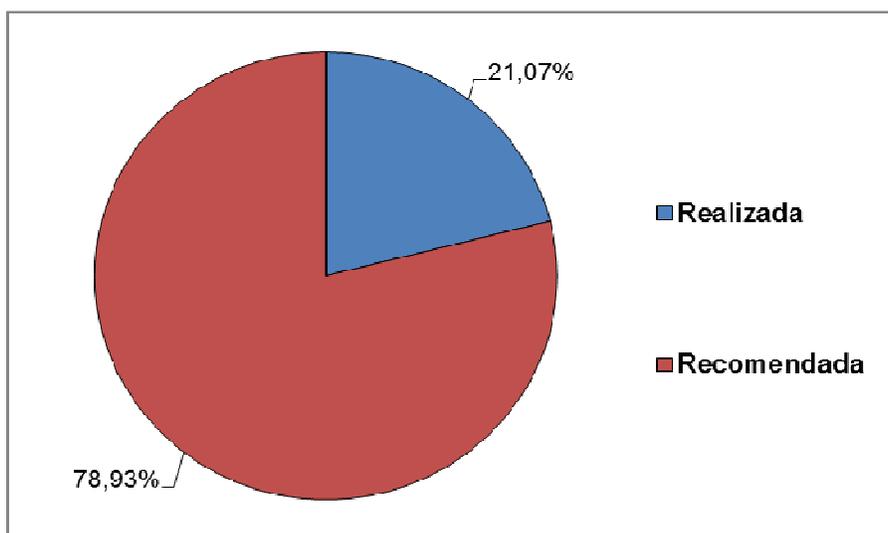
A substituição foi recomendada para 56 indivíduos, distribuídos em toda a área analisada, considerando, também, o estado fitossanitário, os elementos do entorno, localização e as características da espécie. Tal ação de manejo consiste na remoção da árvore e replantio, geralmente no mesmo local, de outra ou mesma espécie a ser recomendada, respeitando o espaço físico disponível e demais orientações técnicas.

Destaca-se, ainda, a recomendação de supressão de 31 indivíduos arbóreos, considerando o estado fitossanitário e os aspectos críticos do entorno. Trata-se da ação de remoção do indivíduo arbóreo e plantio de mudas, em outros locais, atendendo aos requisitos quanto à espécies recomendadas e número de mudas a serem plantadas, de acordo com o que determina o órgão ambiental responsável.

A quantificação de 122 indivíduos refere-se às árvores para as quais não observa-se a necessidade de ações de manejo, sejam pelas características da espécie, ou pelo estágio inicial de desenvolvimento da árvore ou muda.

#### 4.6.1 Poda

Através da análise dos indivíduos arbóreos, com relação à poda, foi possível constatar visualmente se tal ação já havia sido realizada ou se há a necessidade momentânea ou futura desta. A Figura 24 mostra a divisão percentual de indivíduos, em relação à necessidade de poda.



**Figura 24: Distribuição Percentual de Árvores, em Relação à Necessidade de Poda**

A parcela de 268 indivíduos, refere-se às árvores nas quais foi constatada visualmente que a poda já havia sido realizada. Quanto aos indivíduos para os quais a poda é recomendada, observa-se um valor quantitativo de 1004 indivíduos. A Tabela 07 mostra a descrição dos tipos de poda, a frequência absoluta e frequência relativa.

**Tabela 7: Distribuição de Árvores em Relação ao Tipo de Poda Recomendada.**

Tipo de Poda	Fa	Fr
Central de Iluminação	2	0,20%
Central de Iluminação, Lateral	5	0,50%
Central de Iluminação, Lateral, Levantamento de Copa	1	0,10%
Central de Iluminação, Lateral, Topo	1	0,10%
Central de Iluminação, Levantamento de Copa	2	0,20%

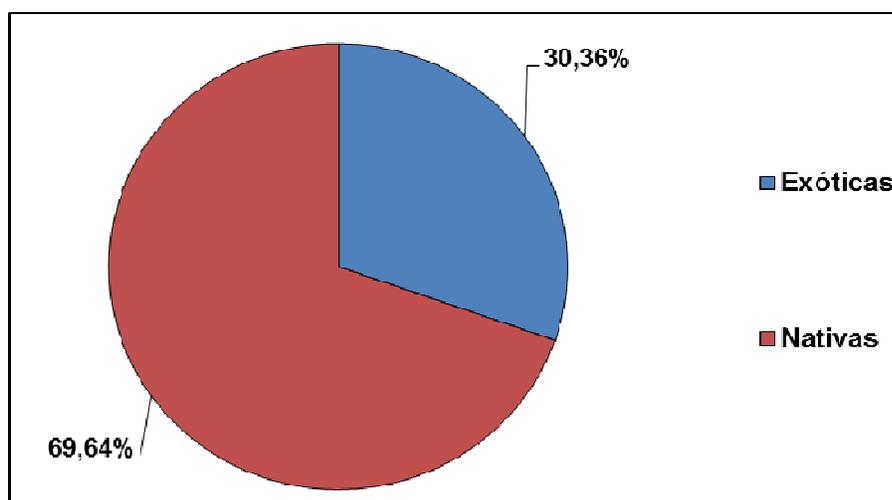
**Tabela 7: Distribuição de Árvores em Relação ao Tipo de Poda Recomendada**

Tipo de Poda	Fa	Fr
Drástica	18	1,79%
Lateral	518	51,59%
Lateral, Levantamento de Copa	137	13,65%
Lateral, Levantamento de Copa, Topo	34	3,39%
Lateral, Topo	150	14,94%
Levantamento de Copa	78	7,77%
Levantamento de Copa, Topo	9	0,90%
Topo	49	4,88%
<b>Total</b>	<b>1004</b>	<b>100%</b>

#### 4.6.2 Substituição

A substituição foi recomendada a partir da análise do estado fitossanitário de cada indivíduo arbóreo. Foram considerados, também, os aspectos críticos e demais interferências existentes no meio, além das características de cada espécie, em relação ao seu comportamento no ambiente, estimativa de crescimento, rigidez de galhos e resistência à pragas.

A Figura 25 traz a distribuição percentual de indivíduos arbóreos a serem substituídos, diferenciando-os entre espécies nativas e exóticas, do total de 56 árvores.



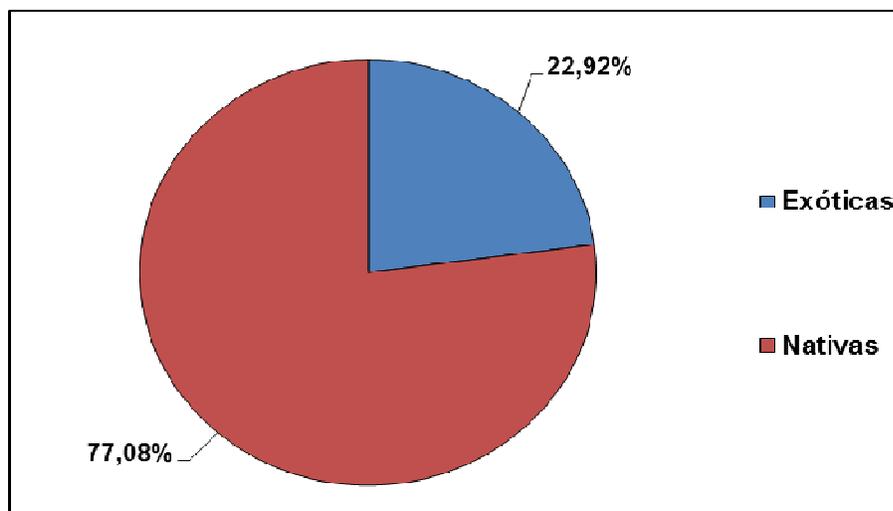
**Figura 25: Distribuição Percentual de Árvores a Serem Substituídas, em Relação à Origem da Espécie**

Observa-se que, dentre a parcela de indivíduos que receberam a recomendação de substituição, 39 árvores foram identificadas como espécies nativas. A parcela restante de 17 indivíduos foi identificada como espécies exóticas.

Deste total de 56 indivíduos para os quais há a recomendação de substituição, 11 árvores foram classificadas com estado fitossanitário “Bom” e apenas duas árvores foram classificadas como “Regular”. Os demais indivíduos foram classificados como “Ruins”, sobre este mesmo critério.

#### 4.6.3 Supressão

A supressão foi determinada a partir da análise do estado fitossanitário de cada indivíduo arbóreo, seguindo os mesmos critérios para demarcação das áreas a serem substituídas. Porém, é de grande relevância a observação dos aspectos críticos e demais características do local, constatando a inviabilidade do replantio de nova muda neste mesmo local. A Figura 26 mostra o percentual de árvores a serem suprimidas, diferenciando-as entre espécies nativas e exóticas, do total de 35 indivíduos.



**Figura 26: Distribuição Percentual de Árvores a Serem Suprimidas, em Relação à Origem da Espécie.**

Da parcela de árvores a serem suprimidas, verifica-se que 25 indivíduos são de espécies nativas, enquanto 6 indivíduos, são de espécies exóticas.

Dentre os 31 indivíduos demarcados à supressão, 4 árvores apresentam estado fitossanitário classificado como “Bom”. Tal recomendação se deu pela observância das características da espécie identificada, que possuem baixa resistência a ventos, causando queda e quebra de galhos.

Diante desta situação, caberá ao Plano de Manejo definir as medidas específicas para o correto manejo florestal, em consonância com as leis ambientais vigentes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Inventário Florestal realizado nas dependências do Condomínio Vila Residencial “B” apresentou-se como sendo uma eficiente ferramenta para obtenção de dados e avaliação das condições de árvores urbanas da área de interesse. A análise quantitativa constatou um número considerável de indivíduos arbóreos, classificados em 116 espécies diferentes, o que representa uma grande diversidade florística, considerando as dimensões da área objeto da análise.

Conclui-se que, no momento do estabelecimento da população arbórea, iniciada na década de 1970, juntamente com a criação do condomínio residencial, houve a prioridade por utilização de espécies nativas, adotando alguns critérios para o planejamento arbóreo do local.

Atenção especial deve ser direcionada às árvores cujo estado fitossanitário foi classificado como sendo “Ruim” ou “Regular”, ou pelas características da espécie, consideradas inapropriadas à arborização urbana, além de aspectos como altura, DAP e inclinação do fuste, que conflitam com elementos presentes nas proximidades, sejam elas benfeitorias construídas ou instaladas, rede elétrica e vias de circulação de veículos e pedestres.

O percentual observado para as parcelas de árvores recomendadas à supressão e substituição, representando 5,89%, correspondente a 87 árvores, é o principal ponto a ser analisado pelo futuro Plano de Manejo Florestal.

A parcela correspondente a 83,69%, referente às árvores que apresentaram bom estado fitossanitário, deverá ser contemplada no referido plano, tendo fundamental importância as orientações e procedimentos para o correto manejo e conservação destes indivíduos, respeitando as características da espécie e o espaço físico em que estão localizadas.

Neste sentido, têm-se o Inventário Florestal como a base de dados técnica preliminar e subsidiária ao Plano de Manejo Florestal Urbano, objetivando o sucesso na implantação e gestão da arborização, o que trará relevantes benefícios ao espaço físico, referindo-se aos aspectos ambientais e paisagísticos da área de interesse.

Sugere-se a elaboração de um cronograma de ações de manejo, como parte do planejamento da gestão de arborização da área do Condomínio Vila Residencial

“B”, que contemple metas a serem atingidas em determinados prazos, como a quantidade de árvores a receberem as podas em determinado período de tempo, as árvores a serem suprimidas ou substituídas, bem como o planejamento do plantio de espécies recomendadas que irão compor as áreas de compensação ambiental.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, A. J.; ARAUJO, M. N. **Avaliação da Condição de Árvores Urbanas: Teoria e Prática**. In: VIII Semana de Estudos Florestais, 2006, Irati – Pr. **Anais**. Guarapuava: UNICENTRO, p.166-172, 2002.
- BARCELLOS, A.; WOJCIKIEWICZ, C.R.; LUBASZEWSKI, E.A.; MAZUCHOWSKI, J.Z.; CONCEIÇÃO, J.R.; LEAL, L.; MEDEIROS, M.L.M.; CONTE, P.A.; KARVAT, S.G.; AHRENS, S. **Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana**. 18p. 2012.
- BIONDI, D; ALTHAUS, M. **Árvores Urbanas de Curitiba – Cultivo e manejo**. 1. ed. Curitiba: FUPEF, 2005. 117p.
- BONONI, V. L. R. **Curso de Gestão Ambiental**. Controle Ambiental de Áreas Verdes. Barueri-SP: Manoli, 2004. p. 213-255.
- CAMPO GRANDE. Prefeitura Municipal. **Plano Diretor de Arborização Urbana**. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano – SEMADUR, Campo Grande – MS, 2010.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. v.1. 1039p.
- CEMIG - COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Superintendência do Meio Ambiente/CEMIG, 2001. 40p.
- COMAFI - Conselho Municipal do Meio Ambiente. **Diretriz nº001/98** - Dispõe sobre as diretrizes para projeto e execução da arborização do parcelamento do solo urbano. Foz do Iguaçu – PR.
- CREA –PR – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia. **Arborização Urbana: Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar**. Curitiba – PR, 2011.
- CUNHA, Ulisses Silva da. **Dendrometria e Inventário Florestal**. Série Técnica adaptada para atender ao módulo de Dendrometria e Inventário no curso técnico em Manejo Florestal. Escola Agrotécnica Federal de Manaus. Manaus - AM, 2004.

DANTAS, C.I.; SOUZA, C.M.C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande – PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 4, n. 2, 2004.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Arborização de Pastagens com Espécies Florestais Madeireiras: Implantação e Manejo**. Embrapa Florestas. 1º Edição. Colombo – PR, 2010.

FONTES, N. ; SHIMBO, I. **Análise de Indicadores para Gestão e Planejamento dos Espaços Livres Públicos de Lazer: Município de Jaboticabal**. In: Encontro Nacional da Anpur, 10., 2003, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte, 2003.

FOZ DO IGUAÇU. Prefeitura Municipal. **Plano Diretor Municipal**. Secretaria Municipal de Obras e Planejamento Urbano. Foz do Iguaçu, 2006.

GIL, Antônio C., **Como elaborar projetos de pesquisa**. – 4ª. Ed. - São Paulo: Atlas, 2002 ISBN 85-224-3169-8.

GOIÂNIA. Prefeitura Municipal. **Plano Diretor de Arborização Urbana**. Agência Municipal de Meio Ambiente. Goiânia - GO. 2007.

GRAZIANO, T. T. **Viveiros Municipais**. Departamento de Horticultura – FCAVJ – UNESP. Notas de Aula, 1994.

HARRIS, R. W.; CLARK, J. R.; MATHENY, N. P. **Arboriculture**: integrated management of landscape trees, shrubs, and vines. Upper Saddle River. New Jersey: Prentice-Hall, 1999. 687 p.

JESUS, S.C.; BRAGA, R. **Análise espacial das áreas verdes urbanas da estância de Águas de São Pedro – SP**. Caminhos de Geografia, v. 18, n. 16, p. 207- 224, 2005.

LIMA, A. M. L. P. **Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos**. In: Congresso Brasileiro De Arborização Urbana, 2, 1994. São Luiz/MA. *Anais...* São Luiz: Imprensa EMATER/MA, 1994. p. 539 . 553.

LIMA NETO, E.M. et al. **Análise das áreas verdes das praças do bairro Centro e principais avenidas da cidade de Aracaju-SE**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana v.2, n.1, p.17-33, 2007.

LOBODA, C. R. et al. **Avaliação de áreas verdes em espaços públicos no município de Guarapuava, PR.** *Ambiência*, v.1, n.1, p.141-155, 2005.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. **Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções.** *Ambiência*, Guarapuava, v.1, n.1. 2005. p.125 – 139.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 4.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002a.v.1.

MAGALHÃES, L. M. S., **Arborização e Florestas Urbanas** – Terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. Departamento de Ciências Ambientais, Instituto de Florestas. Seropédica – RJ, 2006.

MENDES, D.; REIS, T.; SOARES, M. A.; VIEIRA, G. T.; SOARES, B. **Avaliação Fitossanitária em Árvores na Área Urbana de João Monlevade/MG.** Departamento de Recursos Naturais, Ciências e Tecnologias Ambientais, Universidade do Estado de Minas Gerais. 2010.

MILANO, M. S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana de Maringá-PR.** Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) -. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.1988. 120p.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. **Arborização de vias públicas.** Rio de Janeiro: Light, 2000. 226 p.

MILLER, R. W. **Urban forestry: planning and managing urban greenspaces.** Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall, 1988. 404 p.

NETO, E. M. L.; RESENDE, W. X.; SENA, M. G. D.; SOUZA, R. M.; **Análise das Áreas Verdes das Praças do Bairro Centro e Principais Avenidas da Cidade de Aracaju-Se.** *Revista Da Sociedade Brasileira De Arborização Urbana*, Volume 2, Número 1, 2007.

PARANÁ, **Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana.** Comitê de Trabalho Interinstitucional para Análise dos Planos Municipais de Arborização Urbana no Estado do Paraná. Curitiba – PR, 2012.

PIVETTA, K.F.L.; FILHO, D.F.S. Arborização Urbana. In: **Boletim Acadêmico: Série Arborização Urbana.** UNESP/FCAV/FUNEP, Jaboticabal, São Paulo: 2002.

QUEIROZ, Waldenei Travassos de. **Amostragem em Inventário Florestal**. Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém – PA, 2012

REZENDE, A. P. S.. **O Programa de compatibilidade da arborização urbana com redes de energia elétrica da CEMIG**. In: ENCONTRO PARA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA, 1, Viçosa: Centro Mineiro para conservação da Natureza. 1997.

SANCHES, P. M; COSTA, J. A. C; FILHO, D. F.S. **Análise comparativa dos planos diretores de arborização enquanto instrumento de planejamento e gestão**. Revista da sociedade brasileira de arborização urbana (REVSBAU), Piracicaba – SP, v.3, n.4, p.53- 74, 2008.

SANCHOTENE, M. do C.C. **Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil**. In: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 2, 1994. São Luís – Ma. Anais. São Luís, Sociedade Brasileira de Arborização Urbana; 1994.

SANTOS, Iris R., **Levantamento Levantamento Quali-Quantitativo da Espécie Arbórea Cerejeira (Prunus Campanulata) no Bosque das Cerejeiras de Garça/SP.**, Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal, FAEF. Garça/SP. Issn 1678-3867, Agosto 2006.

SILVA, A. G. **Avaliação da arborização no perímetro urbano de Cajuri-MG, pelo Método do Quadro Sintético**. 2000. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.

TOLEDO, F. dos S; SANTOS, D.G. **Espaços Livres de Construção**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba/ SP. 2008. v.3, n.1, p. 73-91

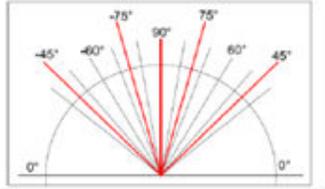
## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Formulário de Campo

- Identificação e estado fitossanitário.

Nº ID	Espécie	Est. Fitossanitário	Poda(P) / Corte (C) / Substituição (S).
1...			
1478			

- Caracterização Florestal

Responsável Cadastro:		Data: / /	
Ponto de Referência (Rua, Clube, Áreas Comuns, Ponto Onibus, etc.):			
Nome do Morador:			
Rua:		Nº:	
Este morador possui outras árvores em seu terreno?		( ) Sim	Quantas? _____ ( ) Não
Este morador possui paisagismo no jardim (que requer cuidados periódicos)		( ) Sim	( ) Não
IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO			
Nº ID	Altura	CAP	Aspectos Críticos Local
			( ) Testada
			( ) Rede elétrica
			( ) Área comum paralela
			( ) Calçamento
Nº Foto			( ) Muros
			( ) Áreas comuns fundos
			( ) Benfeitorias / Casas
			( ) Outra (especificar): _____
			( ) Outros (cite): _____
CARACTERIZAÇÃO FLORESTAL			
Inclinação (Referencia a testada do lote - frente da casa)		Sobre a inclinação:	
		<input type="checkbox"/> Fuste Reto (90°) <input type="checkbox"/> Fuste inclin. (75°) <input type="checkbox"/> Fuste inclin. (45°) <input type="checkbox"/> Fuste inclin. (-75°) <input type="checkbox"/> Fuste inclin. (-45°) <input type="checkbox"/> Outro (>°?)	
		<input type="checkbox"/> Inclinação para benfeitorias <input type="checkbox"/> Inclinação para muros <input type="checkbox"/> Inclinação ao passeio <input type="checkbox"/> Inclinação à via <input type="checkbox"/> Outras _____	
Poda:		Tipo de poda (circule ou exemplifique)	
<input type="checkbox"/> Realizada <input type="checkbox"/> Não Realizada <input type="checkbox"/> Recomendada			
		Exemplo:	

APÊNDICE B - Quadro de Frequência Absoluta e Frequência Relativa de Espécies Arbóreas.

Nome Popular	Fa	Fr (%)	Nome Popular	Fa	Fr (%)
Canafistula	198	13,40%	Angico vermelho	3	0,20%
Ipe rosa	98	6,63%	Aroeira vermelha	3	0,20%
Sibipiruna	89	6,02%	Cabreuva	3	0,20%
Ipe roxo	75	5,07%	Canela de cheiro	3	0,20%
Farinha seca	65	4,40%	Cheflera	3	0,20%
Extremosa	61	4,13%	Inga miudo	3	0,20%
Angico tipuana	59	3,99%	Jaca	3	0,20%
Louro pardo	57	3,86%	Mexerica	3	0,20%
Angico guraçaia	49	3,32%	Palmeira jucara	3	0,20%
Acacia	48	3,25%	Pinheiro silvestre	3	0,20%
Flamboyant	41	2,77%	Tapia	3	0,20%
Grevilha	39	2,64%	Amendoim	2	0,14%
Mangueira	37	2,50%	Cajamanga	2	0,14%
Timbo	33	2,23%	Caqui	2	0,14%
Cafe de bugre	29	1,96%	Cedro	2	0,14%
Ipe amarelo	25	1,69%	Fruta do conde	2	0,14%
Coqueiro jerivá	24	1,62%	Gueroba (palmito amargo)	2	0,14%
Bauinea	22	1,49%	Jamelao	2	0,14%
Pitanga	21	1,42%	Laranjeira	2	0,14%
Alfeneiro	19	1,29%	Orelha de macaco	2	0,14%
Araca	16	1,08%	Palmeira	2	0,14%
Marmeleiro	15	1,01%	Pau ferro	2	0,14%
Gabiroba	14	0,95%	Pinha	2	0,14%
Caroba	12	0,81%	Pinheiro tuia	2	0,14%
Ameixa (nespereira)	11	0,74%	Platano	2	0,14%
Cinamômo	11	0,74%	Quaresmeira	2	0,14%
Acoita cavalo	10	0,68%	Sapuvinha	2	0,14%
Araucaria	10	0,68%	Taruma branco	2	0,14%
Cortica	10	0,68%	Taruma preto	2	0,14%
Abacateiro	9	0,61%	Areca bambu	1	0,07%
Cedro rosa	9	0,61%	Aroeira piriquita	1	0,07%
Feijao cru	9	0,61%	Canela do brejo	1	0,07%
Mamica de cadela	9	0,61%	Chapéu-de-couro	1	0,07%
Uva japao	9	0,61%	Coqueiro	1	0,07%
Uvaia	9	0,61%	Eucalipto	1	0,07%
Ficus	8	0,54%	Figueira chilena	1	0,07%
Paineira	8	0,54%	Grandiuva	1	0,07%
Figueira	7	0,47%	Guapuruvu	1	0,07%
Leiteiro	7	0,47%	Ingua	1	0,07%
Amoreira	6	0,41%	Ingua graudo	1	0,07%
Aroeira salsa	6	0,41%	Ipe branco	1	0,07%
Canjarana	6	0,41%	Jabuticabeira	1	0,07%
Cereja preta	6	0,41%	Jambolao	1	0,07%
Goiabeira	6	0,41%	Laranja pepu	1	0,07%
Pau marfim	6	0,41%	Lichia	1	0,07%
Acerola	5	0,34%	Lima rosa	1	0,07%
Canela	5	0,34%	Mamoeiro	1	0,07%
Carambola	5	0,34%	Miguel pintado	1	0,07%
Espinheira santa	5	0,34%	Moreira	1	0,07%
Limoeiro	5	0,34%	Palmeira imperial	1	0,07%
Não identificada	5	0,34%	Palmeira rabo de peixe	1	0,07%
Nogueira pecan	5	0,34%	Pata de vaca	1	0,07%
Ponkan	5	0,34%	Pau brasil	1	0,07%
Sapuva	5	0,34%	Pau jangada	1	0,07%
Ariticum	4	0,27%	Pessegueiro	1	0,07%
Côco-da-baia	4	0,27%	Piúna	1	0,07%
Guajuvira	4	0,27%	Salgueiro chorão	1	0,07%
Sete copas	4	0,27%	Tamarina	1	0,07%
		<b>Total</b>		<b>1478</b>	<b>100%</b>