

ANDRÉ CESAR FURLANETO SAMPAIO

**ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS DAS PRINCIPAIS ZONAS DO
PLANO PILOTO DE MARINGÁ-PR**

Dissertação apresentada à
Universidade Estadual de Maringá,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Geografia, área de Concentração:
Análise Regional e Ambiental. Para
obtenção do título de Mestre.

MARINGÁ
2006

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, José Guilherme e Marisa,
minha esposa Denise e minha filha Lara,
por sempre estarem por perto e por colaborarem
com muito amor .

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Bruno Luiz Domingos De Angelis, pela amizade e dedicada orientação.

Ao Reitor Wilson de Matos Silva e ao Centro Universitário de Maringá (CESUMAR), por colaborar e dar sustentabilidade ao desenvolvimento desta pesquisa.

À Universidade Estadual de Maringá, por permitir e dar oportunidade aos pesquisadores e estudantes de vislumbrar seus sonhos.

À Companhia de Energia Elétrica do Paraná (COPEL) pela colaboração e fornecimento de mapas, especialmente aos grandes colaboradores Alberto Bercker e Bernardino.

À empresa Transporte Coletivo Cidade Canção (TCCC) pelo apoio e colaboração para o transporte dos alunos recenseadores.

Ao colega de trabalho e amigo Marcio Geovani Tavares de Assunção por sua dedicação e colaboração imprescindível a esta pesquisa.

Aos alunos bolsistas do “Projeto Árvore” que coletaram os dados desta pesquisa e de outras com muito empenho e dedicação.

Aos professores e colegas do Cesumar Empresarial que apoiaram significativamente o desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos da Ong Sociedade Chauá por estarem sempre me apoiando direta e indiretamente em todas minhas conquistas.

A todas as pessoas que possa ter esquecido, pois recebi ajuda fundamental de muitas.

RESUMO

A cidade de Maringá tem na sua arborização de vias públicas um bem muito valioso, que contribui significativamente para boa qualidade de vida da cidade e outros fatores, porém a qualidade desta arborização vem decrescendo a cada ano. Atualmente o gerenciamento destas árvores apresenta vários problemas e dentre os principais podemos contar a infra-estrutura pequena e insuficiente, e dados para um manejo e planejamento desatualizados. Esta pesquisa pretende colaborar através da análise da arborização da área mais antiga de Maringá (plano piloto), onde foi feito um censo e uma análise dos dados que identificaram 85 espécies de porte arbóreo, em 28153 árvores cadastradas, sendo que 44,27% estão em condições gerais sofríveis (danos físicos, doenças e pragas), uma frequência alta de 44% da espécie *Caesalpineia peltophoroides* (Sibipiruna) foi observada e é considerada grave por facilitar disseminação de doenças e pragas; foi encontrada uma área verde das árvores de vias públicas que corresponde a 46,19/m²/hab. Os dados mostram uma boa qualidade do meio ambiente urbano devido ao porte das árvores, mas fica claro que novas diretrizes e um novo planejamento devem ser pensados com urgência para que essa exuberante arborização não continue seu declínio.

Palavras – chave : arborização urbana, censo, manejo

ABSTRACT

Maringá has streets very well tree-lined, a valuable characteristic of this city, which contributes significantly to the quality of life of its population. However, the quality of the urban trees has been decreasing each year; nowadays the manage of this trees shows lots of problems, from among we can say insufficient infrastructure, and out-of-date data for an effective planning and manage. This research intends to collaborate through the analysis of this tree-lined streets of the older part of the city (pilot project), where a census was done and data were analysed identifying 85 species, among 28153 catalogued trees, in which 44,27% are in passable general conditions (physical damage, diseases and plagues), a high frequency of 44% of the species *Caesalpinea peltophoroides* Benth (Sibipiruna) was observed and it is considered serious for making easier the dissemination of diseases and plagues. A rate of 46,19/m²/cit of green área was found at this study. Data show a good quality of this "urban environment" due of the trees, but its evident that new directions and new planning should be thought urgently in order to stop the decrease of this great valuable green city.

Key - word : Urban trees, census, manage

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 Problemas Atuais da Arborização de Maringá-PR.	16
2.2 Benefícios da Arborização.....	18
2.3 Arborização e a Rede Elétrica.....	22
2.4 Planejamento e Replanejamento da Arborização Urbana.....	24
2.5 Manejo.....	29
2.6 Avaliação da Arborização Urbana.....	32
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	35
3.1 Caracterização da Área de Estudo.....	35
3.2 Desenvolvimento da Pesquisa.....	36
3.2.1 Levantamento Quali-Quantitativo.....	36
3.2.2 Desenvolvimento da capacitação das equipes.....	37
3.2.3 Funções das equipes.....	39
3.2.4 Coleta de dados.....	40
3.2.5 Dados coletados.....	43
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
4.1 Situação Geral da Arborização de Vias Públicas da Área do Plano Piloto de Maringá-PR	52
4.2 Quantidade, distribuição e composição.....	55
4.3 Qualidade das Árvores.....	62
4.3.1 Localização do plantio	67
4.3.2 Incidência aparente de insetos xilófagos.....	68
4.4 Podas.....	72
4.4.1 Podas anteriores.....	73
4.4.2 Podas recomendadas.....	75
4.4.3 Interferência de copa.....	76
4.4.4 Podas drásticas.....	77
4.5 Sistema radicular x calçadas públicas.....	78

4.6	Características do Porte e localização da Arborização de Vias Públicas da Área do Plano Piloto de Maringá-PR.....	81
4.6.1	Altura primeira bifurcação.....	81
4.6.2	Área livre.....	82
4.6.3	Altura, circunferência do tronco, diâmetro de copa.....	83
4.6.4	Localização do plantio.....	86
4.6.5	Espaçamento entre as árvores.....	88
4.7	Epífitas e Indicadores de Qualidade	88
4.8	Índices de Área Verde	91
4.9	Fenologia	93
5	Proposta para gerenciamento da arborização.....	96
5.1	Proposta de composição dos setores.....	97
5.1.1	Setor de planejamento.....	98
5.1.2	Núcleo de informações.....	100
5.1.3	Educação e eventos.....	103
5.1.4	Setor de serviços de campo.....	104
5.1.5	Viveiro.....	106
5.2	Infra-estrutura necessária.....	107
5.3	Informações finais.....	109
6	CONCLUSÕES.....	110
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Freqüência das Principais espécies da Área do Plano Piloto de Maringá – PR, subdivididas por zonas.....	61
GRÁFICO 2	Freqüência Geral da existência de sinais ou vestígios de podas executadas nas árvores da área do plano piloto de Maringá – PR.....	73
GRÁFICO 3	Freqüência Geral das condições dos sistemas radiculares das árvores da área do plano piloto de Maringá – PR.....	79

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Relação parcial das espécies identificadas na arborização de vias públicas de Maringá-PR, com sua procedência.....	52
TABELA 2	Classificação dos dados encontrados, quantidade e Porcentagem.....	55
TABELA 3	Espécies identificadas, quantidade por status e freqüência em porcentagem Real (FR).....	56
TABELA 4	Freqüência em Porcentagem (F) das 9 principais espécies arbóreas encontradas.....	60
TABELA 5	Freqüência (F) das condições gerais encontradas nas árvores da área do plano piloto de Maringá – PR.....	62
TABELA 6	Classificação das 9 principais espécies arbóreas que apresentaram maiores Freqüências entre as árvores com Condição Geral sofrível (FS) e Freqüências destas em relação a população Total encontrada.....	65
TABELA 7	Principais espécies arbóreas encontradas ; População total de cada espécie; População das espécies com condição geral sofrível; Porcentagem de árvores com condição geral sofrível em relação a população individual de cada espécie (FRPI).....	66
TABELA 8	Quantidade e Freqüência das árvores com vestígios da presença de cupins subdivididos por Status.....	69
TABELA 9	Espécies com vestígios ou presença de cupins na área do plano piloto de Maringá – PR, quantidade da população total das espécies (Quant. Total), quantidade de árvores com presença ou vestígio de cupim (Quant. Cupim), freqüência em porcentagem em relação ao total de árvores da área pesquisada (FT), freqüência em porcentagem em relação as árvores com vestígio ou presença de cupins (FC), freqüência em porcentagem em relação a população individual de cada espécie (FRPI).....	69
TABELA 10	Freqüência das principais espécies que apresentaram podas com brotos; Quantidade de indivíduos arbóreos com poda com	

	brotos (Quant); e Freqüência em relação a população total das árvores com poda com brotos (FT).....	75
TABELA 11	Porcentagem de árvores com Podas não necessárias; Porcentagem de árvores com necessidade de Poda de Limpeza; Porcentagem de árvores com necessidade de poda de Afastamento de Rede Elétrica.....	76
TABELA 12	Número de árvores amostradas (N); Circunferência a altura do peito média (CAP); Diâmetro a altura do peito média (DAP); Altura total média (HT) e Diâmetro de copa médio (DCOPA).....	83
TABELA 13	Principais espécies por ordem de importância de florescimento abundante (Muitas flores).....	93
TABELA 14	Principais espécies por ordem de importância com frutificação bem aparente.....	94

LISTA DE FOTOS

FOTO 1	Treino com hipsômetro para medição de alturas arbóreas.....	37
FOTO 2	Alunos treinados para a coleta de dados.....	40
FOTO 3	Aluna coletando dados com material de campo.....	41
FOTO 4	Palm top com programa elaborado para coleta de dados.....	42
FOTO 5	Exemplo de <i>Caesalpineia peltophoroides</i> nas vias de Maringá....	58
FOTO 6	- Exemplo de árvore com condição geral ruim.....	63
FOTO 7	- Ninho de cupins em <i>Tipuana tipu</i>	72
FOTO 8	- <i>Caesalpineia peltophoroides</i> necessitando poda de limpeza.....	77
FOTO 9	- Raiz de <i>Caesalpineia peltophoroides</i> afetando calçada.....	80

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Localização da Área do Plano Piloto da Cidade de Maringá-PR.....	35
FIGURA 2	Órgãos de controle de uma associação (Oscip).....	97
FIGURA 3	Organograma geral dos setores para a associação (Oscip) proposta.....	98
FIGURA 4	Setores do núcleo de informações.....	101

1 INTRODUÇÃO

Maringá, fundada a 10 de maio de 1947, teve seus pioneiros em sua maioria vindos do Nordeste, São Paulo e Minas Gerais. Passou de distrito de Mandaguari (1947), para Vila em 1948 e em 1951 conquistou o status de Município. O traçado foi projetado pelo urbanista Jorge de Macedo Vieira (TAKAHASHI, 1997) e sua arborização ficou sob a responsabilidade do paisagista Dr. Luiz Teixeira Mendes, contratado pela Companhia Melhoramentos do Paraná (CMNP). Doutor Luiz, agrônomo aposentado, conhecedor de botânica e silvicultura, com larga experiência no ramo, não colocou no papel suas idéias, ou elaborou um projeto prévio, valeu-se de seus conhecimentos, adequando a cada avenida, rua e praça um tipo de essência, de acordo com a largura das mesmas e o porte da espécie.

Maringá até hoje usa como propaganda o fato de ser muito arborizada e possuir belos parques. Atraiu muitos turistas e habitantes pela boa qualidade de vida e, até hoje, colhe frutos por ter tido uma iniciativa ambientalmente melhor que muitas cidades brasileiras.

Durante muitos anos a CMNP assumiu a responsabilidade de administrar a arborização da cidade, sem ônus para a administração pública. A CMNP encarregava-se da compra das mudas, adquiridas na Secretaria de Agricultura de São Paulo, na escola Superior de Piracicaba e no Instituto Agrônômico de Campinas, sendo cuidadosamente examinadas por dois técnicos, primando sempre pela boa qualidade do seu plantio, da manutenção e da rega, feita por um caminhão tanque e, até das grades para proteção das mudas, que eram feitas na serraria da própria CMNP, sob orientação técnica do Dr. Luiz e posteriormente do Dr. Annibal Biachini da Rocha, contratados pela CMNP.

À medida que a Prefeitura foi se estruturando, assumiu essa responsabilidade, criando um Departamento denominado de Parques e Jardins, sob a orientação técnica da CMNP, que orientou-a até 1982.

O crescimento da cidade foi tornando os viveiros do Horto Florestal insuficientes para atender a demanda e, a Prefeitura, então, passou a comprar mudas de outros locais para a formação e manutenção de seu próprio viveiro.

Em 1988, a tese de doutoramento em Engenharia Florestal, do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, do Dr. Miguel Serediuk Milano, indicava que um manejo mais adequado seria vital para a manutenção da qualidade da arborização urbana.

Os anos passaram-se e a situação atual é bem diferente daquela mencionada na tese, acima citada, hoje extremamente agravada pela ausência de políticas e de ações efetivas desde o período que sucedeu aquele estudo.

Em que pese a exuberância da arborização de acompanhamento viário em Maringá, e seus incontáveis benefícios, é visível o descaso do poder público nas últimas décadas. Os problemas multiplicam-se a uma velocidade superior à capacidade de serem sanados ou evitados. Essa inépcia decorre, sobretudo, pela não existência de um plano municipal de arborização e a carência extremada de mão-de-obra em número suficiente para atender as demandas do setor. Há um agravante já exposto e aqui reiterado, que reside no fato de Maringá contar com prováveis 50% de sua arborização restrita a uma única espécie: Sibipiruna – *Caesalpinia peltophoroides* Benth (Milano, 1988). Tal situação expõe a arborização local a um risco real, visto que a incidência de patógenos mais severos e/ou ataques de pragas podem comprometer parcelas consideráveis dessa mesma arborização.

Esta pesquisa vem no intuito de atualizar conhecimento da região mais antiga de Maringá (plano piloto), provável área com os problemas mais sérios de arborização viária a serem resolvidos. Pretendendo assim formar uma base de dados científica que ajude a elaboração de um futuro plano diretor para arborização de vias públicas de Maringá-PR e colabore para o aumento de pesquisas científicas sobre o meio ambiente urbano.

Através de um censo das árvores de vias públicas em toda área do primeiro traçado de Maringá (plano piloto), este trabalho analisará quali - quantitativamente a situação atual da arborização de vias públicas na área escolhida.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Problemas atuais do setor de arborização urbana de Maringá.

De acordo com a matéria do dia, 3 de fevereiro de 2002, do Jornal Hoje Maringá, intitulada “O Verde Perde-se Vigor em Maringá” a cidade de Maringá passa por momentos críticos na área de arborização urbana, precisa substituir em média 10% por ano das 75 mil árvores existentes, ou seja, cerca de 7,5 mil árvores.

Para tal objetivo de reposições e novos plantios, o viveiro teria que produzir 10 mil mudas por ano, só para abastecer a área urbana. Existem cerca de 20 a 30 pedidos por dia de remoção de árvores e em média 50% destes são indeferidos, por avaliação feita por um Técnico Agrícola e um Engenheiro Florestal. A média de árvores removidas fica entre 120 a 150 por mês. Foram removidas 1,5 mil árvores em um ano e só 480 foram replantadas. Em 2000 a Prefeitura teve cerca de 4 mil pedidos de corte e este número vem aumentando; enquanto isso, a média de

árvores repostas vem se mantendo a mesma e as estatísticas indicam ainda que de cada 10 novas mudas cinco são destruídas, especialmente no centro onde comerciantes não querem que a fachada fique oculta. De acordo com Eliel Gonçalves diretor de Meio Ambiente de Maringá, em 2002 somente 70% das árvores cortadas precisariam ser replantadas. Árvores muito próximas a rede de iluminação ou de outra árvore não devem ser repostas. Sendo assim, mais de mil árvores deveriam ser replantadas, ocorreu uma defasagem de mais de 50%. Todas as árvores da cidade (em torno de 75 mil árvores) deveriam ser podadas uma vez por ano. Em 2001, só 7.500 foram podadas, 10% do total.

Gonçalves afirma, “Nossa maior dificuldade é de pessoal. Já contratamos uma empreiteira para ajudar nesse trabalho. O ideal é que ao cortar a árvore, outra seja plantada no local. Vamos cobrar isso das empreiteiras” (JORNAL HOJE MARINGÁ, 2002).

O viveiro de Maringá produz cerca de 50 mil mudas de árvores por ano. A maior parte vai para o plantio em fundos de vales e recomposição da mata ciliar na área rural. As mudas são vendidas pelo motivo de que quando foram doadas boa parte das pessoas não executaram o plantio (JORNAL HOJE MARINGÁ, 2002).

Boa parte das árvores na cidade estão em idade bastante avançada para as condições desfavoráveis em que vivem. Pelo menos 30% já estariam no limite. A maioria das árvores de Maringá já se encontram com 30 a 40 anos em média. Em condições normais viveriam cerca de 80 a 100 anos, mas nas condições urbanas desfavoráveis sua idade limite seria de 40 a 50 anos em média (JORNAL HOJE MARINGÁ, 2002)

O verde de Maringá é muito importante para o marketing da cidade: atrai turistas e garante a qualidade, que é o grande diferencial. Por outro lado, a Prefeitura não tem estrutura e este é o maior problema; não tem viveiro de mudas adequado ou mesmo gente que entenda de arborização. É preciso criar um

departamento específico só para cuidar dos parques, jardins e arborização, e contratar um técnico, de nível superior, especializado no assunto. Também seria preciso haver técnicos de nível médio que acompanhassem o estado das árvores periodicamente e que atualizassem relatórios do estado delas. Existe uma necessidade de conservar as áreas de mata nativa, ameaçadas pelas erosões e outras agressões (JORNAL HOJE MARINGÁ, 2002).

Segundo a matéria do dia, 3 de fevereiro de 2002, do Jornal Hoje Maringá. Cerca de 20% a 30% das árvores de Maringá estão infestadas de cupins. O problema é que não houve um programa de controle da praga, sendo assim, o cupim se alastrou pela cidade, especialmente em árvores mais velhas. Segundo o Coordenador da Secretaria do Meio Ambiente, Reinaldo Barbosa dos Santos, “os cupins colonizam principalmente as raízes, os ataques são invisíveis, muitas árvores estão com tronco bom e a copa bonita, mas a raiz vem sendo comprometida e quando menos se espera a árvore tomba”. Há outras pragas que atacam, mas são esporádicas. A possibilidade de disseminação de uma praga ou doença mais resistente é uma grande preocupação. Pelo menos 40% das árvores existentes são Sibipirunas ou Ipês, isso pode facilitar uma infestação mais intensa e ainda facilitar a proliferação. A passagem da rede de esgoto e corte das raízes é uma das agressões às árvores que mais abalam sua estrutura. Podas mal feitas por causa da rede telefônica e elétrica também. O envenenamento das árvores que atrapalham a fachada das empresas comerciais se desenvolve em grande escala.

O Cancro de tronco é outro problema que aflige a arborização maringaense. Segundo De Angelis (2004) o cancro do tronco é hoje a doença mais notável na arborização local, manifestando-se nas diversas espécies de diferentes idades; no entanto o processo de necrose encontra-se mais desenvolvidos em árvores com idade mais avançada. Ainda de acordo com De Angelis (2004), estudo conduzido na

zona central, a qual totaliza 1.727 indivíduos arbóreos, em 23 diferentes espécies, apontou que 299 indivíduos, ou 17,31% do total apresentava manifestação da doença com diferentes graus de severidade.

2.2 Benefícios da arborização urbana

As árvores desempenham simultaneamente várias funções essenciais à vida humana, melhorando notavelmente as condições do meio urbano. Dentre os inúmeros benefícios originados pela presença de árvores, além da função decorativa, deve-se ressaltar os seguintes aspectos:

- a) Sombreamento, pela absorção de parte dos raios solares;
- b) Diminuição da poluição sonora;
- c) Proteção contra ventos;
- d) Ação sobre o bem estar físico e psíquico do homem;
- e) Purificação do ar através do “seqüestro” de carbono;
- f) Retenção de água no solo e estabelecimento de equilíbrio hidrodinâmico;
- g) Emissão de fragrância úmida e agradável pelas manhãs;
- h) Suavização do aspecto visual em consonância com o concreto das cidades;
- i) Melhoria na qualidade de vida.

A vegetação urbana, representada tanto pelas áreas verdes como pela arborização de ruas, é responsável por vários benefícios ambientais e sócio – econômicos variáveis em qualidade e intensidade. Entretanto, apesar de pesquisados com freqüência, a extensão e magnitude destes benefícios são ainda subestimados em sua significância para os cidadãos urbanos (DWYER, 1992).

Genericamente, os benefícios decorrentes da arborização das cidades, sejam eles ecológicos, funcionais ou estéticos, variam ao longo do tempo de acordo com as alterações do espaço urbano e com as necessidades e hábitos dos cidadãos (DWYER, 1992).

A importância da arborização pode ser comprovadas por ações de melhoria microclimática, de controle das poluições sonora, visual e atmosférica e pela melhoria estética das cidades. As amplas possibilidades de uso funcional das árvores relacionadas à arquitetura e engenharia permitem a obtenção de benefícios sociais e econômicos que contribuem para o aumento da qualidade de vida das pessoas. Árvores e áreas verdes proporcionam estímulos à sensibilidades humana e colaboram para a melhoria da saúde física e mental do homem. Proporcionam, ainda, abrigo e alimentação para fauna urbana (MILANO, TAKAHASHI; MARTINS, GREY; DENEKE).

A ação dos elementos climáticos, a temperatura na sombra das árvores, a evapotranspiração de cada árvore em torno de 380 litros de água por dia, interceptação de poeiras com uma barreira de 30 metros de espessura, reduz 25% da concentração de poeiras e partículas, entre uma área industrial e residencial, o papel psicológico para o bem estar do homem nas campanhas ambiental - conservacionista ou como barreira acústica que é mais psicológica do que física contribuem para a melhoria microclimática, satisfazendo as necessidades estéticas das pessoas e para a saúde física e mental do homem (TAKAHASHI apud MARTINS, 1995).

Arborização e poluição sonora:

Os vegetais são capazes de diminuir a reverbação do som em ruas e outros espaços. Observa-se que o efeito das árvores e outras plantas como protetoras do som é mais importante psicológica do que fisicamente. Apesar disto, admite-se atualmente que as florestas, cercas vivas ou cortinas de árvores agem em função da superfície foliar. É preciso considerar que o efeito protetor varia de acordo com a frequência dos sons, com a posição das árvores em relação à fonte emissora, com a estrutura e composição dos plantios e com a estação do ano (TAKAHASHI apud MARTINS, 1995).

Deve também ser considerado que mesmo árvores isoladas, junto a residências, podem fornecer alívio de ruídos e proteção contra luzes noturnas. Isto

destaca a importância do uso de árvores, que ajudam a garantir a privacidade (MILANO apud MARTINS, 1995).

Arborização e a poluição atmosférica:

Um dos efeitos mais importantes na relação da vegetação com o meio é a retenção superficial de certos poluentes e a sua modificação em processos fisiológicos. As plantas, como todo ser vivo, dependem de uma circulação de matéria para viver. Substâncias líquidas, sólidas e gasosas são absorvidas do meio e, algumas delas, são transformadas, imobilizadas e liberadas ao meio. Diferentes substâncias, essenciais ou não, podem entrar na circulação das plantas, sendo que algumas dessas são poluentes atmosféricos (ROBERTS, 1980).

Segundo Lapoix (1979), cortinas vegetais experimentais implantadas em plena cidade parecem capazes de diminuir em 10% o teor de poeira do ar. Os efeitos da vegetação sobre poeiras e partículas devem ser considerados sob dois aspectos: o efeito aerodinâmico, dependente de modificações na velocidade do vento provocadas pela vegetação e o efeito de captação das diversas espécies vegetais.

A remoção de gases tóxicos da atmosfera pelas plantas pode, segundo vários autores, ocorrer quando estes, acumulados nas partículas de poeira, são retidos temporariamente junto com o material particulado (MAYER; ULRICH, 1974).

A arborização urbana tem uma relação especial com a poluição atmosférica. Por um lado, ela gera benefícios para o ambiente e, conseqüentemente, para o homem. Porém, para desempenhar essa função a integridade das árvores é ameaçada. Para usufruirmos das vantagens de tal relação é necessário manter árvores nas cidades, mas em condições que permitam, no mínimo, a sobrevivência dessa vegetação. (FIRKOWSKI, 1990)

Este autor vem lembrar os efeitos das árvores no famoso “seqüestro de carbono” que ainda está pouco pesquisado, mas sabe-se que as árvores deixam o carbono “aprisionado” realizando muitos processos fisiológicos, mas principalmente formando a celulose que faz parte da madeira.

Lapoux (1979) informa que diferentes estudos vêm identificando sempre novos aspectos sobre a ação dos vegetais, particularmente no caso do dióxido de enxofre (SO^2), do ozônio (O^3) e do flúor (F), indicando que determinados vegetais têm uma grande capacidade de filtragem desses compostos químicos, na medida em que a poluição não se faça sentir em nível permanentemente tóxico.

Benefícios sociais e econômicos:

Considerar a existência de benefícios econômicos e sociais das árvores é apenas um processo lógico, uma vez que existem benefícios de ordem ecológica (clima e poluição), biológica (saúde física do homem) e psicológica (saúde mental do homem). Gold (1977) concluiu que as árvores nas cidades aumentam a satisfação dos usuários de parques e bairros, contribuem para o aumento do valor das propriedades e proporcionam um estímulo a sensibilidade humana.

Os benefícios econômicos, segundo Grey e Deneke (1978), podem ser classificados como diretos e indiretos. Contudo os mais significativos são os indiretos. Como exemplo, a redução do consumo de energia destinada a condicionadores de ar, proporcionada pela sombra das árvores, no verão; e, em se tratando de espécies decíduas, a redução no consumo de energia destinada a aquecedores de ambiente, pela ausência da sombra no inverno.

2.3 Arborização e a Rede Elétrica

A coexistência harmônica da arborização urbana com o sistema elétrico só será possível, se houver um planejamento prévio tanto por parte do poder público estadual, através da concessionária de energia elétrica que irá implantar e explorar os seus serviços no Estado, como por parte do poder público municipal que irá implantar e manter a arborização de ruas, praças e jardins de suas cidades (JUNIOR, 1987).

No plano econômico, essa coexistência também existe, pois os desligamentos de energia elétrica provocados pela arborização inadequada não só acarretam prejuízos financeiros às companhias de energia elétrica, diminuindo seu faturamento seja pela diminuição do consumo de eletricidade, seja pelos gastos necessários para religar o sistema, como também às indústrias e ao comércio, pela redução da produção e das vendas (JUNIOR, 1987).

Novidades tecnológicas vem surgindo para amenizar e facilitar a convivência da rede de energia elétrica e a arborização urbana. Na cidade de Porto Alegre uma pesquisa foi feita sobre esse assunto e teve resultados ótimos.

A Secretária Municipal do Meio Ambiente de Porto Alegre e a Companhia Elétrica fizeram a experiência de utilização de redes protegidas como mecanismo de atenuação para podas, onerosas à Companhia Elétrica, e restritivas às árvores. O número de interrupções por causa vegetal foi totalmente reduzido nos locais de aplicação dos cabos protegidos (Plano Diretor de Porto Alegre, 2000).

Outros sistemas de distribuição de energia elétrica se mostram muito eficazes na colaboração com a arborização. De acordo com Junior (1987) “o Sistema Subterrâneo (DRS) é incontestavelmente o melhor método para conciliar a arborização urbana e o sistema elétrico. Apesar de ser, por suas próprias características, um pouco mais caro que o sistema aéreo, mesmo em países onde esse sistema é bastante utilizado, no Brasil, por ser muito pouco utilizado, estes

custos são muito elevados, 2 a 3 vezes maiores em relação aos custos do seu equivalente aéreo”.

A cidade de Maringá entrou para história da Copel por ser a primeira a ter toda sua rede de alta tensão integrada ao programa S.O.S Árvore, com a instalação de redes compactas. A instalação de 370 Km de rede foi parceria entre a Copel e a Prefeitura, que dividiram meio a meio o investimento de R\$ 10,9 milhões. As interrupções no fornecimento de energia foram reduzidas em 84% na frequência em 82% na duração (TAKAHASHI, 1997).

De acordo com o Corpo de Bombeiros de Maringá em 1997 à queda de árvores teve uma redução entre 1996 até 1997 de 3,92% para 2,18% respectivamente.

Entre o mês de maio de 1995 e março de 1996, foram podadas 37.574 árvores ao custo de R\$ 124.813,00 e entre junho de 1996 e fevereiro de 1997 foram podadas 28.593 árvores ao custo de R\$ 86.564,00 em Maringá, segundo informações obtidas na Copel. A média mensal obtida em 8 meses foi de 4600 árvores podadas à razão de r\$ 15.000,00. Este custo na região de Maringá, associado a manutenção de 78 pára-raios na região estudada do Jardim alvorada e 66 pára-raios na região estudada da Zona 5 reflete bem o nível de segurança implantado na região (TAKAHASHI, 1997).

Outras iniciativas como rede de Iluminação Pública Rebaixada, iniciou-se em Maringá e hoje espalhou-se pelos municípios vizinhos. Sua vantagem é que a luminosidade por ser instalada em média de 3,5 metros do solo, fica abaixo da copa das árvores, melhorando a iluminação das vias públicas (TAKHASHI, 1997).

2.4 Planejamento e Replanejamento da Arborização Urbana

Segundo Grey e Deneke (1978), “compreende-se como arborização urbana o conjunto de terras públicas e particulares, situadas no perímetro urbano e com cobertura arbórea”.

Entretanto, considerando o difícil acesso em áreas públicas e a facilidade de supressão da cobertura arbórea em áreas privadas, garantidas tanto pelo direito de propriedade, quanto pelas deficiências operativas das administrações municipais, é a cobertura arbórea das áreas abertas ou coletivas que constitui um importante setor da administração pública. Que pode ser dividido em dois setores: o de áreas verdes e o da arborização de ruas (GREY; DENEKE, 1978).

No primeiro deles, encontra-se as atividades de planejamento e administração dos jardins, praças, parques e demais modalidades de áreas verdes públicas, tanto a nível de distribuição espacial global dentro do projeto urbanístico, quanto ao nível de projeto paisagístico, execução e manejo de unidades individuais. No segundo estão as atividades de planejamento, implantação e manejo da arborização de ruas e avenidas que constitui a rede de união as áreas verdes (MILANO, 1988).

Sendo inúmeros os possíveis benefícios com a arborização de ruas, é fundamental que esta seja adotada em todas as cidades. Porém, também é fundamental, para a concretização dos benefícios, que o processo de arborização seja adequadamente planejado (MILANO, 1987).

As condições do ambiente onde se pretende implantar a arborização devem ser bem conhecidas. As características dos passeios, a largura e a direção de ruas e avenidas, a altura das construções, a presença de cabos elétricos aéreos e subterrâneos, a tubulação de água, esgoto, galerias pluviais, telefônica, fibras ópticas, circulação de veículos e sua natureza, tipo de solo, bem como calçamento e a topografia são alguns fatores a serem considerados por ocasião do planejamento da arborização (TAKAHASHI, 1997).

Na arborização urbana, o porte das árvores deve necessariamente estar em sintonia com o espaço disponível.

Árvores de menor porte devem ser plantadas em ruas estreitas e as de porte mediano a grande, em ruas largas ou avenidas com canteiro central. Convém manter a proporção entre o porte da árvore e a largura da rua. Plantar preferencialmente as de pequeno porte e médio porte, na face oeste e norte da via pública, visto ser os locais adequados para redes elétricas e plantio de árvores (TAKAHASHI, 1997).

É de suma importância a escolha correta das espécies arbóreas a serem implantadas em perímetro urbano, concerne a forma e sua copa ou trabalhos de poda, sendo que a rede elétrica ou telefônica é prioritária. Para tanto, deve-se efetuar o plantio correto, preparo de covas consoante com o sistema radicular, distância segura às valas de canalização, afastada do meio fio para evitar danos pelos veículos altos (MARTINS, 1995).

Grey e Deneke (1978) afirmam que o limite máximo de frequência é de 10 a 15% para uma mesma espécie dentro do espaço urbano, deste modo os riscos ficam mais distribuídos, evitando que a arborização de ruas de uma cidade seja dizimada por um surto de pragas e doenças.

De acordo com o Guia de Arborização CESP alguns aspectos ajudam um planejamento a ficar mais ordenado:

- a) Árvores fornecem sombra à casa e ajudam a mantê-la fresca no verão.
- b) Nas áreas residenciais particulares, recomenda-se o plantio de espécies que não comprometam a construção civil, o sistema de drenagem, esgoto, redes aéreas.
- c) Árvores médias de copas densas servem para propiciar sombreamento em áreas de estacionamento.
- d) Árvores pequenas permitem o livre funcionamento de rede de energia elétrica, livre passagem de pedestres e não danificam canalizações subterrâneas.
- e) Árvores colunares e palmáceas são adequadas em avenidas com canteiros centrais, podendo, no caso de canteiros com mais de 3 metros de largura,

ser plantadas em duas fileiras, em ziguezague, mantendo preferencialmente a mesma espécie.

f) Ruas com menos de 14 metros de largura, sem afastamento da construção civil em relação ao limite da rua, conforme posturas municipais (recuos uniformes), podem ser adornadas com plantas pequenas, arvoretas ou manter-se sem arborização.

g) Ruas de mais de 14 metros, com recuo uniforme, podem ser adornadas com árvores de porte médio, do lado apropriado para sombreamento dos pedestres, veículos e residências, ficando o lado oposto para uso das empresas de serviços públicos.

h) Nos parques, praças ou jardins, onde estejam programadas árvores de diversos tamanhos, recomenda-se plantá-las a uma determinada distância dos passeios, de forma que as futuras copas ou raízes facilitem o trânsito de pedestres sem prejuízo dos benefícios esperados.

Segundo Biondi (1995), enquanto na floresta a maioria dos solos contém um balanço mais equilibrado de minerais essenciais ao desenvolvimento natural das árvores, no meio urbano os solos apresentam-se em condições extremamente modificadas, podendo afetar a disponibilidade de alguns nutrientes e resultar tanto em deficiência como em toxicidade de outros. A retirada de folhas ao redor das árvores e o plantio de grama, provocam primeiramente a exportação e posteriormente uma intensa competição por nutrientes necessários para árvore e a grama.

A ação de plantar uma árvore deve ser precedida de uma preparação, seguindo um roteiro adequado e determinado. A solução precisa ser estudada e aplicada para cada cidade isoladamente, aumentando a complexidade na proporção em que as cidades se desenvolvam (SOARES, 1998).

A maioria de nossas cidades possui ruas orientadas no sentido norte – sul, leste – oeste. Se a orientação fosse de NO para SE, todas as ruas poderiam desfrutar dos benefícios da arborização, pois ofereceriam um meio termo de luz e sombras, próprios para tal fim. Eis um detalhe a levar-se em consideração nos projetos de urbanização. Qualquer que seja a orientação das ruas, fica afastada a idéia de arborização lateral onde o tráfego for demasiado intenso, como nas zonas comerciais. As árvores nesta situação, dificultam a carga ou descarga de mercadorias de veículos que transportam caixas de toda a sorte e necessitam estacionar perpendicularmente aos passeios, ultrapassando os limites destes, para aproximar-se cada vez mais das portas de armazéns. A disposição das árvores em filas centrais é aqui também a mais aconselhada, principalmente quando a rua é larga e o tráfego se estabelece nas duas direções, de ida e volta (SOARES, 1998).

Passos importantes na aplicação do planejamento:

a) Viveiros para Arborização Urbana

A manutenção de um viveiro municipal conforme Domingues (1988) é fundamental para o sucesso de um programa de arborização em grandes centros. O projeto e a execução do plantio está intimamente ligado ao tamanho e qualidade das mudas e das espécies produzidas.

Em Porto Alegre desde 1967 o viveiro com 30 hectares, sendo 28 hectares de campo e 2 hectares de alvenaria, estufas, galpões, telados e ripados, produz 350 espécies de árvores, arbustos, trepadeiras, forrações e folhagens, para ruas, praças, órgãos públicos e para venda particular (BACKES; CORVELLO, 1992).

b) Seleção das Espécies

As características das espécies a utilizar: além do efeito estético, a arborização de ruas deve apresentar benefícios como melhoria micro – climática e a minimização dos efeitos das poluições atmosféricas, sonora e visual. Por isto, deve-se considerar devidamente as características das espécies a utilizar.

É necessário que a seleção das espécies leve em consideração suas capacidades de adaptação, sobrevivência e desenvolvimento no local de plantio. Portanto, além de características como porte, tipo de copa, folhas, flores, ausência de frutos, hábito de crescimento das raízes e ausência de princípios tóxicos e/ou alérgicos, são necessários às árvores de rua: comprovada adaptabilidade climática; resistência à pragas e doenças; tolerância aos poluentes mais comuns e de maior concentração e; tolerância às baixas condições de aeração do solo, se for o caso (MILANO apud GREY ; DENEKE; NELSON; TYZNIK, 1988).

Com a observância dos aspectos considerados, deve ser elaborado um plano de arborização que, como resultado de um amplo processo de planejamento, deve responder às questões o quê?, como?, onde? e quando plantar (MILANO, 1988).

Considerando que a escolha das espécies ou variedades mais apropriadas para sítios específicos é um problema desafiador, sugere-se uma estratégia tripla de seleção baseando-se em : (1) explorar mais completamente os conhecimentos disponíveis (2) acompanhar testes de árvores para obtenção de dados mais objetivos e expressivos e; (3) considerar análises especiais de plantios existentes com vistas a suprir deficiências correntes, até que os resultados dos testes se tornem disponíveis (GERHOLD; SACKSTEDER, 1979).

c) Seleção das mudas

Antes de plantar, temos que fazer a seleção das mudas. É requisito indispensável. A escolha deve começar pela espécie. Após esta, realiza-se a das mudas, que devem ser vigorosas e saudáveis. É também condição fundamental, podendo-se dizer que a planta que a possui tem todas as outras qualidades. O tronco deve ser ereto, de coloração límpida, e sem sinais de amputações. Os galhos devem começar a 2 metros, com orientação ascendente para não prejudicarem o tráfego dos veículos. O sistema radicular será amplo, possuindo uma raiz pivotante e principalmente uma “cabeleira” bem desenvolvida. Esta condição é indispensável para garantir a pega, tanto mais que as árvores são plantadas, nas ruas, com uma certa idade. A copa tem de satisfazer outras exigências. Aquelas que possuem uma ramagem esgalhada e tortuosa devem ficar de lado, dando lugar às frondes simétricas, ou às que apresentarem defeitos facilmente sanáveis (SOARES, 1998).

A idade varia com a espécie. Quase todas são plantadas com 2 a 4 anos de viveiro. Com esta idade, elas têm levado vários transplantes, o que contribui muito para formar um raizante abundante em cabeleira, evitando o inconveniente das horizontais (SOARES, 1998).

2.5 Manejo

Segundo Milano (1988):

“Para que as áreas verdes e árvores de rua cumpram com suas funções no meio urbano e se conservem em estado adequado e saudável, é necessário a adoção de práticas sistematizadas de manutenção.”

As áreas verdes normalmente contam com um plano diretor ou de manejo que além de orientar seus usos, define características do seu manejo ou manutenção que, quanto aos tipos de tratamento dispensados as árvores, é semelhante ao manejo das árvores de ruas. Estes tratamentos, dados os objetivos

específicos dos plantios e as características das espécies e do local de plantio, tendem a ser qualitativamente distintos.

Como práticas de manejo mais comuns encontram-se o plantio, replantio, irrigação, adubação, poda, controle fitossanitário, reparo de danos físicos e remoção (MILANO, 1988).

Algumas práticas de manejo geram várias controvérsias quanto a sua aplicação. Enquanto alguns autores (DPJ, 1977) recomendam o uso da irrigação apenas no período entre o plantio e o completo pegamento da muda, outros como Miranda (1970) recomendam, genericamente que ela seja constante e supra cada árvore, sempre que as chuvas não forem suficientes, com 20 litros de água semanalmente.

Nas práticas de controle fitossanitário, enquanto o Departamento de Parques e Jardins de Curitiba – PR (1977) e Miranda (1970) sugerem a aplicação de defensivos químicos com dosagens recomendadas pelos fabricantes, Schubert (1979) enfatiza como adequado o controle biológico e a criteriosa seleção de espécies resistentes ou tolerantes.

Quando se trata de discutir sobre podas as discussões e polêmicas aumentam. Enquanto Souza (1973) e o Departamento de Parques e Jardins de Curitiba - PR (1977) preconizam a poda como uma maneira de dar forma à planta, seja visando a estética, seja visando a soluções de problemas com a fiação aérea, Miranda (1970) admite apenas a realização de podas de limpeza, visando a supressão de galhos secos, quebrados, supérfluos ou “ladrões” e considera quaisquer problemas com a fiação aérea como resultado de inadequada seleção de espécies.

A poda na opinião de Kielbaso e Koelling (1975) pode ser feita com três finalidades: (1) para melhorar a aparência, corrigindo mal formações; (2) como manutenção, retirando galhos secos, danificados ou doentes e; (3) como segurança, tirando galhos que estejam sobre a fiação elétrica e possam provocar prejuízos acidentais.

Os custos para realização das podas são muito altos em todo mundo. Para diminuir estes custos quanto para otimizar o trabalho de manutenção, geralmente condicionado a orçamentos reduzidos, Johnstone (1983) propõe a instituição de métodos de manejo como : (1) estabelecimento de apropriada periodização da poda; (2) poda de árvores pelo “método lateral”; (3) remoção ou relocação de árvores problemáticas e; (4) uso de reguladores de crescimento.

Sistemas computadorizados de informações para o manejo de árvores urbanas são usados para planejamento paisagístico, escolha de espécies para plantio, organização de práticas silviculturais, manejo, avaliação e planejamento departamental e relações públicas. As informações requeridas com esse propósito dizem respeito à localização e características das árvores, características do sítio, ações recomendadas e trabalhos complementares (STEINER; SACKSTEDER, 1979).

A quantidade de informações requeridas para o sistema de monitoramento e manejo, requer a realização de inventários de arborização baseado em procedimentos informatizados. Estes inventários podem ser periódicos ou contínuos, totais ou por amostragem e genéricos ou de sistemas específicos (THURMAN, 1983).

2.6 Avaliação da Arborização Urbana

Índices da arborização urbana:

Pretendendo avaliar as funções da vegetação na área urbana, fica evidente a importância da identificação da cobertura vegetal e composição da arborização urbana.

De acordo com Grey e Deneke (1978) as áreas residenciais, por sua peculiaridade são aquelas que possuem a maior porção da arborização urbana local e destacam ainda a importância das ruas arborizadas e dos parques na composição geral da arborização urbana.

A maioria dos índices de arborização urbana indicam apenas a ocupação potencial ou provável dos espaços urbanos pela vegetação e tem um caráter predominantemente social, uma vez que estão relacionados com a recreação pública, e são definidos em relação ao número de habitantes.

Coerente com estes princípios está o índice de 28 a 40 m² de área verde por habitante, recomendado pela Associação Nacional de Recreação dos Estados Unidos no Congresso Internacional de Recreação, realizado em 1956 na Filadélfia. No mesmo sentido tem sido utilizado no Brasil o índice de 12 m² de área verde por habitante, freqüentemente referenciado como sendo uma recomendação da ONU, mas que, segundo Cavalheiro (1982), refere-se ao índice de áreas verdes básico na República Federal da Alemanha, que é de 13 m²/habitante divididos em 6 m²/habitante de parques de bairros em 7 m²/habitante de parques distritais. Cavalheiro (1982) ainda indica que as cidades alemãs, em termos de cobertura verde total, atingem um índice médio de 33,5 m² de área verde por habitante.

Distribuição da cobertura vegetal:

De acordo com Lapoix (1979) e Poland (1973) a distribuição espacial homogênea das áreas verdes dentro da malha urbana é muito importante ecologicamente, socialmente e também economicamente.

Quantidade e qualidade da arborização urbana:

Tanto quantitativa como qualitativamente, a arborização de ruas é fundamentalmente dependente das condições gerais do planejamento urbano e, em especial, do sistema viário e sua adequação de uso. A largura das ruas e calçadas bem como a situação das instalações de infra-estruturas como pavimentação, redes de distribuição de energia elétrica, telefone, água e esgotos, influenciam tanto na possibilidade de plantio das árvores como na própria seleção de espécies (MIRANDA 1970; SOUZA 1973).

Qualitativamente, a arborização de ruas será tanto melhor quanto mais detalhadamente forem considerados os fatores de planejamento, quais sejam:

- a) Seleção de espécies/variedades em termos de adaptabilidade ecológica, fitossanidade, características morfológicas e fisiológicas, porte e crescimento;
- b) Condições locais em termos de espaço disponível para plantio, tipo de tráfego e poluição;
- c) Sobre o plantio em si, destacando-se a composição percentual por espécie, qualidade das mudas, espaçamento e compatibilização paisagística;
- d) Manutenção, incluindo reposição, tutoramento, poda, controle fitossanitário, irrigação e adubação (MIRANDA 1970; SCHUBERT 1979; SOUZA 1973).

Destes aspectos destacam-se, para uma maior, ou melhor, qualidade da arborização de ruas, a composição percentual das espécies utilizadas (equilibrada) e a compatibilização entre o porte das árvores e o espaço físico disponível para o plantio, nem sempre adequadamente considerado.

O processo de avaliação da arborização, tanto qualitativo como quantitativo depende, assim, da realização de inventários que, em função de objetivos especificamente definidos, serão fundamentados em diferentes metodologias e poderão apresentar diferentes graus de precisão (GREY; DENEKE, 1978).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

O presente trabalho foi realizado na cidade de Maringá na área do traçado inicial (figura 1) elaborado pelo urbanista Jorge de Macedo Vieira, que consiste hoje nas áreas denominadas de zona 1, zona 2, zona 3, zona 4, zona 5, zona 6, zona 7, zona 8, zona 9, zona 10 e zona 12.

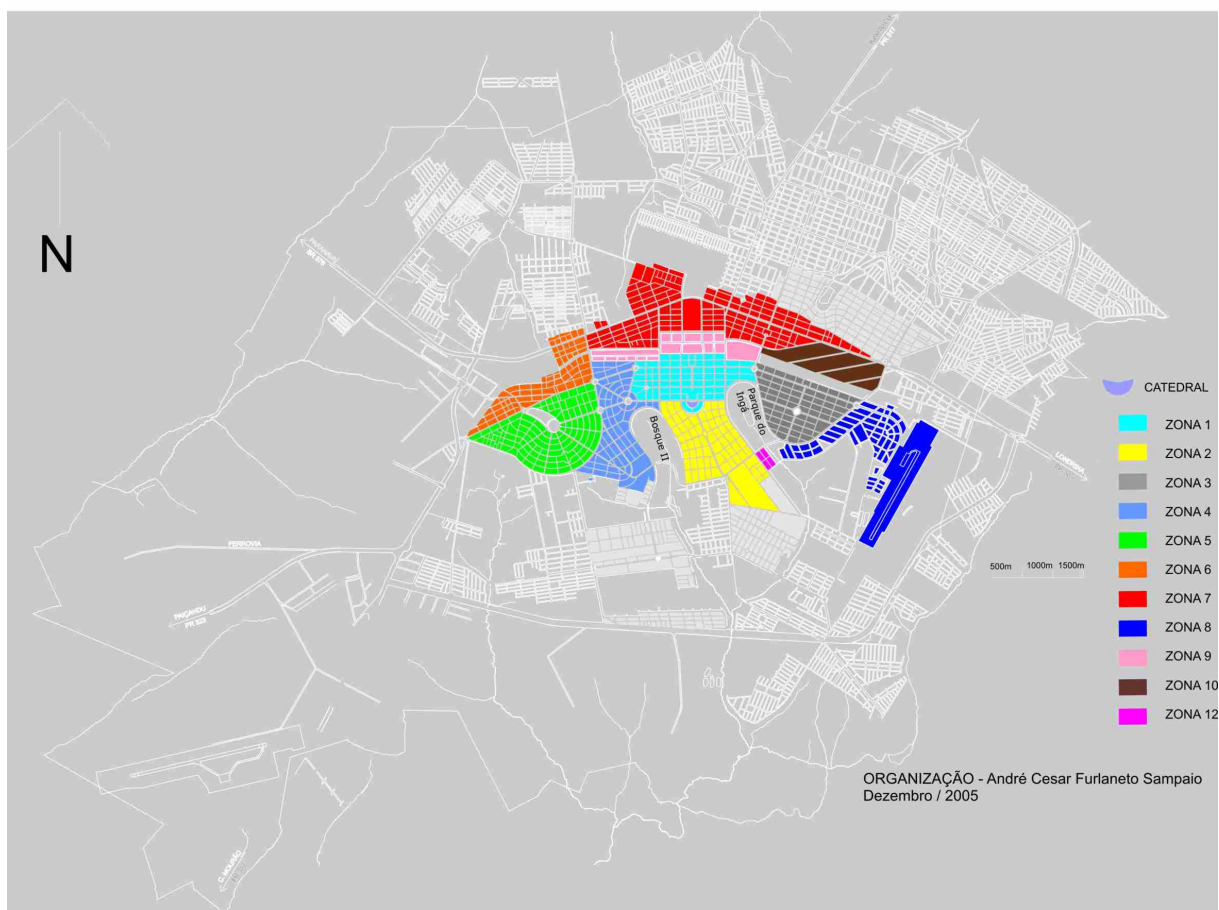


Figura 01 – Cidade de Maringá e Área do Plano Piloto subdividida em zonas.

O denominado plano piloto atualmente é onde se localiza as zonas consideradas mais centrais de Maringá. De acordo com Recco (2005) o desenho buscou um traçado para adequar às características da paisagem e climas locais, a

proteção dos fundos de vales e de vegetação natural. No zoneamento do projeto ficaram estabelecidas áreas para o comércio, indústria, armazéns, habitação de vários padrões e uma área de serviços públicos.

A área demonstrada por essa pesquisa (plano piloto) corresponde a 19,24 Km², o que pode-se dizer que representa 14,16% da área urbana do município de Maringá-PR e aproximadamente 21,05% da área das zonas arborizadas de Maringá.

Esta área foi escolhida por ser onde provavelmente estão situados os maiores problemas da arborização de vias públicas de Maringá, pelo fato de ser o local onde estão concentradas suas áreas mais antigas, ou seja, onde existe a população mais velha de árvores da cidade.

3.2 Desenvolvimento da Pesquisa de Campo

A metodologia desenvolvida foi elaborada para as características locais, e para as especificidades dos objetivos e detalhamentos da pesquisa.

Foram consideradas apenas as árvores de vias públicas, não considerando o interior das praças e parques.

3.2.1 Levantamento Quali-quantitativo total da arborização de vias públicas do plano piloto de Maringá-PR.

O levantamento foi feito através de um censo total da área denominada como plano piloto de Maringá. Para isso foram capacitados 30 alunos do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR), com um total de 80 horas de curso. Após a capacitação, 20 alunos foram selecionados para

atuarem no projeto, ficando 10 alunos capacitados para suprirem possíveis desistências.

Formaram-se 10 equipes (duplas de alunos) com os alunos capacitados e cada equipe foi identificada por uma letra do alfabeto, como: Equipe A, Equipe B, Equipe C, Equipe D, Equipe E, Equipe F, Equipe G, Equipe H, Equipe I e Equipe J.



Foto. 01 – Treino com hipsômetro para medição de alturas arbóreas.
Fonte : André César F. Sampaio 11/11/2003

3.2.2 Desenvolvimento da capacitação das equipes de coleta de dados

Foi desenvolvido um curso de capacitação, totalizando 80 horas. O conteúdo da capacitação foi dividido nas seguintes aulas (cada aula com 4 horas de duração):

- Arborização Urbana – Conceituação, importância, legislação (teórica).
- Fundamentos básicos da dendrologia – definição, histórico, importância, sistemas de classificação e nomenclatura (teórica).

- Terminologia Dendrológica – referente; árvore, casca, folha, flores e frutos (teórica).
- Metodologia Dendrológica – coleta de material botânico, herbário florestal, metodologia de trabalho em herbário, tipos de coleção, arboretos e parques fenológicos e levantamentos dendrológicos (teórica).
- Espécies da arborização urbana de Maringá – Características; porte, sistema radicular, copa, flores e frutos (teórica)
- Visita as ruas de Maringá para treino de identificação de espécies arbóreas (Prática).
- Informações urbanas – Estrutura urbana de Maringá e seu convívio com as espécies vegetais. (teórica).
- Implantação e manejo da arborização urbana – planejamento, plantio e condução da arborização, podas, transplantes, dendrocirurgias e remoções. Técnicas e cuidados a serem observados no trato da arborização urbana (teórica).
- Redes de Energia Elétrica – estrutura, composição, funcionamento, manutenção, conseqüências de conflitos, riscos de aproximação nas atividades de conservação da arborização (teórica).
- Redes de águas – estrutura, composição, funcionamento, manutenção, problemas causados pela arborização (teórica).
- Explicação de manuseio dos equipamentos de campo: palm-top, máquinas fotográficas (teórica).
- Explicação do manual de preenchimento do formulário digital de campo do levantamento Quali-quantitativo Total de Maringá (teórica).
- Visita as ruas de Maringá para treino de medições necessárias para o preenchimento do formulário de campo (prática).

- Revisão geral dos assuntos abordados (teórica).
- Simulação de trabalho de campo (prática).
- Especificações finais referentes ao projeto (teórica).

3.2.3 Funções das equipes de campo

Foram capacitados 20 alunos bolsistas que formaram 10 equipes de campo (Foto 02) que para este trabalho executaram as seguintes funções:

- a) Identificação das espécies arbóreas das vias públicas de Maringá-PR;
- b) Medições dendrométricas como: circunferência na altura do peito (CAP), altura total da árvore (HT), altura da primeira bifurcação (Hbif) (Foto 03);
- c) Observação e cadastro das condições gerais das árvores de vias públicas de Maringá-PR;
- d) Coleta de material para identificação de espécies que não puderam ser identificadas em campo (material para herbário);
- e) Preenchimento de planilha digital de dados (formulário) em PalmTop (Foto 03).



Foto.02 – Alunos de Ciências Biológicas do Cesumar treinados para a coleta de dados.

Fonte : André César F. Sampaio 20/10/2003

3.2.4 Coleta de dados

A partir de uma base cartográfica digitalizada do Município de Maringá, datada de 1995, formato DWX e DXF e arquivo DATUM – SAD 69, com as árvores plotadas a partir de análise de foto aérea e sistema de coordenadas UTM, se teve acesso a várias pranchas que formam a área do plano piloto de Maringá (mapas que foram adquiridos através da colaboração da COPEL) em escala 1:1000 que formam toda cidade de Maringá.



Foto. 03 - Aluna coletando dados com material de campo (palm top, prancheta e trena)

Fonte : André César F. Sampaio 03/08/2004

Cada prancha possui uma parte da área com as árvores já plotadas em sua provável posição e um número identificador denominado *feature number*, esse mesmo número é usado para se identificar o registro que terá seus dados cadastrados in loco.

As equipes foram distribuídas isoladamente em pranchas diferentes, e a cada prancha finalizada se começava uma nova. Todos os features numbers nas pranchas tiveram seus dados coletados.

A coleta de campo teve início em março de 2004 e foi finalizada em agosto de 2005.

Devido a data em que as fotos aéreas foram analisadas para se plotar as árvores nas pranchas (1995), muitas vezes árvores que existem in loco não constavam na prancha, neste caso o aluno desenhava a árvore que não estava

constando e denominava um *feature number* para ela. Aconteceram casos de se constar uma árvore na prancha e in loco não, neste caso o aluno cadastrava o *feature number* em questão como ausente.

As informações referentes a cada *feature number* (provável árvore) foram cadastradas em aparelhos palm top de marca **Tungsten** e modelo **Tungsten – E** (Foto 04). Foi elaborado um programa de cadastramento específico para este aparelho (seguindo as diretrizes dos dados a serem coletados) por uma equipe de informática do CESUMAR.



Foto. 04 – Palm top com programa elaborado para coleta de dados em campo.
Fonte : André César F. Sampaio 03/08/2004

Cada indivíduo das equipes de campo teve sua função pré-determinada, quais sejam: o 1º indivíduo é o **medidor dos dados** - como altura, distâncias, CAP e área livre da planta, enquanto o 2º indivíduo é o **registrador das medidas coletadas** pelo parceiro, assim como os demais dados constante no formulário de campo. As outras funções, principalmente a de identificação da espécie, foram realizadas em conjunto pelos dois integrantes.

3.2.5 Dados coletados

Os dados coletados não foram designados apenas para este trabalho, mas também para colaborar com futuras pesquisas que possam ajudar a compreender melhor o ambiente urbano.

No preenchimento dos dados no programa de cadastramento para palm top se registrou as seguintes informações:

a) Quanto à identificação e localização do registro:

Feature Number (FN)- Número identificador do registro que consta nas pranchas da cidade de Maringá-PR, e que terá seus dados preenchidos.

Número da Prancha (PRC) – Número da prancha (mapa fornecido pela Copel).

Logradouro (Via) - Nome da rua, avenida, praça, etc.

Número do Imóvel (NI) – Número do imóvel em frente ao *feature number* (registro) que esta sendo cadastrado (se situado em divisa, escolher número anterior ou posterior, se for local sem número fica em branco).

Número do Quarteirão (NQ) – As equipes de campo numeram todos os quarteirões das pranchas em que trabalharam com a letra que foi designada para cada equipe e número em seqüência – Exemplo: Quarteirão A1, Quarteirão A2.

Zona (Z) - Número da zona que esta sendo verificada.

Lado da Rua (LR) – Para saber se o registro cadastrado esta no lado par, no lado impar ou no canteiro central das vias públicas de Maringá-PR.

Status (S) – Para identificar o tipo de registro, o qual foi separado nas seguintes categorias: **regular** – árvore viva com mais de 3 metros de altura, **jovem** –

árvore viva com até 3 metros de altura, **morta** – árvore morta ou que, devido a danos de doenças, pragas e outros aparenta estar morta, **cortada** – toco de uma árvore que existia no local, ou vestígios evidentes da existência anterior no local dessa árvore, **ausente** – registro (*feature number*) que consta no mapa, mas não consta in loco ou, área livre vazia de vestígios da existência de árvore que poderia ter existido no local.

Direção de Cadastro – Esse campo foi designado principalmente para se saber o caminhamento da equipes de campo, nele se coloca o próximo *feature number* que a equipe irá cadastrar. Muito usado para confirmar a validade dos *features numbers*.

b) Identificação da espécie:

Espécie (SP) – Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem. Nome popular e científico da espécie a ser registrada. Cada espécie recebeu um código numérico para representá-la. Exemplo: Código 4 = Sibipiruna (*Caesalpinea peltophoroides*).

c) Quanto ao porte:

Altura Total (H) – Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem. Altura estimada em metros de toda parte superficial da árvore.

Altura da Primeira Bifurcação (Hb) - Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem. Altura medida com trena do solo até a primeira bifurcação ou galho.

Circunferência a Altura do Peito (Cap) - Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem e quando o tronco principal da árvore é maior ou igual a 1,30 metros de altura. Circunferência do tronco medida a 1,30 metros do solo, em metros.

Diâmetro de Copa longitudinal (Long) - Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem e a árvore possuir copa relevante (com mais de 3 galhos com folhagem densa). Medição do diâmetro de copa longitudinalmente ao meio fio, em metros.

Raio de Copa lado da Rua (Rr) - Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem e quando a árvore possuir galhos formando copa do lado proposto para medição. Medida do raio de copa sentido tronco – rua, em metros.

Raio de Copa lado Lotes (Construções) (Rc) - Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem e quando a árvore possuir galhos formando copa do lado proposto para medição. Medida do raio de copa sentido tronco-construções, em metros.

d) Quanto à qualidade:

Condição Geral (C) - Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem. Seguindo a indicação de Milano (1988) se considerou três classes de qualidade, divididas da seguinte forma:

- **Condição Geral Boa (1)** – Árvore aparentemente boa, vigorosa, que não apresenta sinais de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, que apresenta a forma característica da espécie e não requer trabalhos de correção de grande amplitude.

- **Condição Geral Satisfatória (2)** – Árvore com condição e vigor médios para o local, pode apresentar pequenos problemas de pragas, doenças ou injúrias mecânicas, necessitar poda corretiva ou até de limpeza, reparos de danos físicos ou controle de pragas e doenças.

- **Condição Geral Sofrível (3)** – Árvore que apresenta estado geral de declínio e pode apresentar severos danos de praga, doenças ou danos físicos sérios ou em estágio avançado, embora muitas vezes não aparente morte eminente, pode requerer muito trabalho de recuperação.

Condição do Sistema Radicular (SisRad) - Dado coletado quando o status do *Feature number* (registro) é regular ou jovem. Seguindo o Plano Diretor de Arborização de Vias Públicas de Porto Alegre (2000) foram feitas as seguintes denominações para classificar o sistema radicular:

- **Sem Afloramento (A)** – Raiz totalmente de forma subterrânea.
- **Com Afloramento dentro da Área Livre (B)** – Raiz de forma superficial somente dentro da área de crescimento da árvore imposta pelo calçamento.
- **Afetando Calçada (C)**– Raiz de forma superficial, ultrapassando a área de crescimento e provocando rachaduras nas calçadas.
- **Afetando Construção (D)** – Raiz de forma superficial formando rachaduras nas construções próximas.
- **Afetando rede Subterrânea de Forma Evidente (E)** – Raiz que evidentemente causou danos a rede subterrânea de água e esgoto.

Infestação de Cupim (Icupim) - Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem. Verificação da presença de infestação aparente por insetos xilófagos. Esse dado foi visto apenas na parte superficial da árvore. Focou-se a verificação em observação de ninhos arborícolas nos galhos, caminhos de cupins nos troncos e galerias de cupins formadas em troncos e galhos.

Epífitas (Ep) - Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem. Verificação da presença de epífitas nas árvores e quais epífitas são estas. Considerou-se as seguintes epífitas: musgos, líquens, samambaias, figueiras, cactáceas, trepadeiras.

Podas Anteriores (PodaA) - Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem. Verificação da presença de poda executada na árvore. A verificação se dividiu em quatro itens:

- Com poda anterior (A) – Quando é visível que foi retirado galhos da árvore que esta sendo verificada, mas nenhum desses galhos possuem rebrotas.
- Poda com Brotos (B) – Quando é visível que foi executada a retirada de galhos e alguns desses possuem rebrotas.
- Sem poda anterior (C)– Quando não esta evidente que ocorreu retirada de galhos.
- Com poda drástica (D)– Quando a poda executada desequilibra árvore, ou galhos em excesso foram retirados, provocando uma injúria mecânica séria na árvore.

e) Quanto a posição de plantio:

Distância da árvore até o meio fio (Mf) - Medida do centro do tronco até o meio fio, em metros.

Distância da árvore às construções (Ct) – Medida do centro do tronco da árvore até a construção, em metros.

Espaçamento (E) - Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular, jovem, cortada ou morta e quando o status ausente se refere a uma área livre vazia de vestígios de uma antiga árvore. Medida do *Feature Number* (registro) que se está cadastrando até o próximo a ser cadastrado (Direção de cadastro).

Área Livre (Al) – Dado coletado quando se tem uma área de tamanho e forma adequada à medição, quando se apresenta áreas irregulares ou calçada ecológica não é medido. Medida da área livre de pavimentação, onde cresce a árvore, em metros quadrados.

f) Quanto a Rede Elétrica :

Tipo de Rede Elétrica (Re) – Dado coletado quando existe rede elétrica no local. Os tipos de rede elétrica identificada são:

- Rede Elétrica Compacta (A) – Rede em que a área de poda é reduzida e os cabos ficam mais próximos um do outro e tem uma capa protetora que não isola totalmente, mas protege de forma satisfatória.

- Rede Elétrica Simples (B)– Rede sem capa de proteção nos fios, tem distância maior entre eles e a área de poda é maior, muitas vezes se transformam em podas drásticas.

- Sem Rede Elétrica (C)– Quando o local não possui rede elétrica.

- Apenas Baixa tensão (D) – Quando a fiação elétrica só contém os fios de baixa tensão.

g) Quanto a Fenologia:

Folhas (Fo) – Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem. Conforme o Plano Diretor de Arborização de Vias Públicas de Porto Alegre (2000) a quantidade de folhas está cadastrada da seguinte maneira:

- Sem Folhas – Quando a árvore não possuir nenhuma folha aparente em seus galhos.

- Com Poucas Folhas – Quando a árvore possuir uma distribuição irregular de folhas, possuindo vários galhos sem folhas ou um raleamento bastante evidente de folhas tornando a copa menos densa do que normalmente se apresenta na espécie em questão.

- Com Muitas Folhas – Quando a árvore possuir uma distribuição de folhas regular, ou seja, se todos os galhos praticamente estiverem com folhas em quantidade normal para a espécie em questão.

Flores (Flo) – Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem. Conforme o Plano Diretor de Arborização de Vias Públicas de Porto Alegre (2000) se cadastrou a quantidade de flores da seguinte maneira:

- Sem Flores (A)– Quando a árvore não possuir nenhuma flor aparente em seus galhos.
- Com Poucas Flores (B) – Quando a árvore possuir uma distribuição irregular de flores, possuindo vários galhos sem flores ou um raleamento bastante evidente de flores tornando a copa menos densa do que normalmente se apresenta na espécie em questão.
- Com Muitas Flores (C)– Quando a árvore possuir uma distribuição de flores regular, ou seja, se todos os galhos praticamente estiverem com flores em quantidade normal para a espécie em questão.

Frutos (Fr) – Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem. Conforme o Plano Diretor de Arborização de Vias Públicas de Porto Alegre (2000) se cadastrou a quantidade de flores da seguinte maneira:

- Sem Frutos (A)– Quando a árvore não possuir nenhum fruto aparente em seus galhos.
- Com Poucos Frutos (B)– Quando a árvore possuir uma distribuição irregular de frutos, possuindo vários galhos sem frutos ou um raleamento bastante evidente de frutos, ou possuir quantidades mínimas como um ou dois frutos apenas.
- Com Muitos Frutos (C)– Quando a árvore possuir uma distribuição de frutos regular, ou seja, se todos os galhos praticamente estiverem com frutos em quantidade normal para a espécie em questão.

h) Quanto a Necessidade de Manejo:

Poda Recomendada (PR) - Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem. O treino de capacitação visou capacitar as equipes de campo para recomendar duas das podas mais importantes na arborização urbana e essa necessidade foi cadastrada com os seguintes tópicos:

- Poda não necessária (A)– Quando dentre as podas indicadas neste campo não houver necessidade de nenhuma.

- Poda de Limpeza (B) – Quando existirem galhos grandes secos e doentes, ou vários galhos pequenos também secos ou doentes, principalmente quando o risco de queda do galho estiver evidente.

- Poda de Rede Elétrica (C)– Quando um ou mais galhos estiverem encostados na rede elétrica e futuramente causar problemas, ou até já estar causando problemas.

Copa (Co) - Dado coletado quando o status do *feature number* (registro) é regular ou jovem. Este dado foi cadastrado com os seguintes itens:

- Sem interferência (A) – Quando a copa não tiver interferindo de forma alguma o trânsito de pedestres ou veículos.

- Interferindo o Trânsito de Veículos (B) – Quando a copa estiver de alguma maneira interferindo o trânsito de veículos.

- Interferindo o Trânsito de Pedestres (C)– Quando a copa estiver de alguma maneira interferindo o trânsito de pedestres.

4. Resultados e discussão

4.1 Situação geral da arborização de vias públicas do plano piloto da cidade de Maringá-PR.

Foi efetuado um censo na arborização de vias públicas na área que compõe o primeiro traçado da cidade de Maringá (plano piloto). Foram identificadas 85 espécies vegetais de porte arbóreo plantadas (tabela 1), num total de 28153 árvores verificadas pelas vias deste setor de Maringá.

Tabela 1 – Relação das espécies identificadas na arborização de vias públicas do plano piloto da cidade de Maringá-PR, com sua procedência.

	Nome Popular	Nome Científico	Procedência
1	ABACATEIRO	<i>Persea gratissima</i> Mill.	Exótica
2	ALECRIM	<i>Holocalix balansae</i> Mich.	Nativa
3	AMEIXA	<i>Eryobotria japonica</i> Lindl.	Exótica
4	AMOREIRO	<i>Morus nigra</i> L..	Exótica
5	ARITICUM	<i>Annona</i> sp.	Exótica
6	AROEIRA CHORÃO	<i>Schinus molle</i> L.	Nativa
7	AROEIRA PIMENTA	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Nativa
8	AZALÉIA	<i>Rhododendron</i> sp.	Exótica
9	BISNAGUEIRA	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Nativa
10	CAJAMANGA	<i>Spondias cytherea</i> Sonn.	Nativa
11	CALIANDRA	<i>Calliandra</i> sp.	Nativa
12	CANAFISTULA	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng) Taub.	Nativa
13	CANELINHA	<i>Nectandra</i> sp.	Nativa
14	CASTANHA DO BREJO	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Nativa
15	CASTANHA PORTUGUESA	<i>Castenea sativa</i> Miller.	Nativa
16	CEDRO	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Nativa
17	CHAPEU DE SOL	<i>Terminalia catappa</i> L.	Exótica
18	CHUVA DE OURO	<i>Cassia fistula</i> L.	Exótica
19	CINAMOMO	<i>Melia azedarach</i> L.	Exótica
20	CIRIGUELA	<i>Spondias purpurea</i> L.	Nativa
21	COQUEIRO	<i>Cocos nucifera</i> L.	Nativa
22	DAMA DA NOITE	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Exótica
23	ESPIRRADEIRA	<i>Nerium oleander</i> L.	Exótica
24	EUCALÍPTUS	<i>Eucaliptus</i> sp.	Exótica
25	EXTREMOSA	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Exótica
26	FALSA MURTA	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jacq.	Exótica

27	FICUS	<i>Ficus benjamina</i> Linn.	Exótica
28	FIGUEIRA	<i>Ficus</i> sp.	Nativa
29	FLAMBOYANT	<i>Delonix regia</i> Raf.	Exótica
30	FLOR DE PAVÃO	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Nativa
31	GOIABEIRA	<i>Psidium guajava</i> L.	Nativa
32	GREVILLEA	<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn.	Exótica
33	GUAPURUVU	<i>Schizolobium parahiba</i> (Vell.) Blake	Nativa
34	GUARUCAIA	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Nativa
35	HIBISCOS	<i>Hibiscus</i> sp.	Exótica
36	IPÊ ROSA	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	Nativa
37	IPÊ AMARELO	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. Ex DC.) Standl.	Nativa
38	IPÊ BRANCO	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sand.	Nativa
39	IPÊ ROXO	<i>Tabebuia avellanadae</i> Lor. Ex Griseb.	Nativa
40	IPEZINHO DE JARDIM	<i>Tecoma stans</i> (L) Juss ex Kunth.	Nativa
41	JABOTICABEIRA	<i>Myrciaria cauliflora</i> Berg.	Exótica
42	JACA	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Exótica
43	JACARANDA	<i>Jacaranda</i> sp.	Nativa
44	JACARANDA 2	<i>Jacaranda brasiliana</i>	Nativa
45	JAMBOLÃO	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.	Exótica
46	JURUBEBA	<i>Solanum</i> sp.	Nativa
47	LARANJEIRA	<i>Citrus</i> sp.	Exótica
48	LEUCENA	<i>Leucena leucocephala</i> (Lam) de Wit	Exótica
49	LIGUSTRUM	<i>Ligustrum lucidum</i> Aiton	Exótica
50	LIMOEIRO	<i>Citrus</i> sp.	Exótica
51	LOURO PARDO	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arab.	Nativa
52	MAGNÓLIA	<i>Michelia champaca</i> Linn.	Exótica
53	MAMOEIRO	<i>Carica</i> sp.	Nativa
54	MANDUIRANA	<i>Senna Macranthera</i> (Collad) I. & B.	Nativa
55	MANGUEIRA	<i>Mangifera indica</i> L.	Exótica
56	MEXERÍCA	<i>Citrus</i> sp.	Exótica
57	OITI	<i>Licania tomentosa</i> Benth.	Nativa
58	PAINEIRA	<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil.	Nativa
59	PALHETEIRA	<i>Clitoria fairchildiana</i> Howard.	Nativa
60	PALMEIRA DE LAQUE	<i>Latania lontaroides</i>	Exótica
61	PALMEIRA IMPERIAL	<i>Roystonea oleracea</i> Cook.	Exótica
62	PATA DE VACA	<i>Bauhinia</i> sp.	Exótica
63	PAU BRASIL	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Nativa
64	PAU D'ALHO	<i>Gallesia integrifolia</i> Spreng. <i>Caesalpineia ferrea</i> Mart. Ex Tul. Var.	Nativa
65	PAU FERRO	<i>leiostachya</i> Benth.	Nativa
66	PEROBA	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.	Nativa
67	PINHA	<i>Annona</i> sp.	Exótica
68	PINHEIRO DO PARANÁ	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) O. Kuntze	Nativa
69	PINUS	<i>Pinus</i> sp.	Exótica
70	PITANGUEIRA	<i>Engenia uniflora</i> L.	Exótica
71	PITOMBAS	<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk	Nativa
72	PRIMAVERA	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy.	Nativa
73	QUARESMEIRA	<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	Nativa
74	QUARESMEIRA 2	<i>Tibouchina</i> sp.	Nativa
75	ROMÃ	<i>Punica granatum</i> L.	Exótica

76	SAPUVA	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel.	Nativa
77	SIBIPIRUNA	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	Nativa
78	SUBBRASIL	<i>Colubrina glandulosa</i> Perk.	Nativa
79	TAMAREIRA	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Exótica
80	TIMBAÚVA	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.)	Nativa
81	TIPUANA	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kunth	Exótica
82	TUIA	<i>Chamaecyparis</i> sp.	Exótica
83	UVA DO JAPÃO	<i>Hovenia dulcis</i> Thumb.	Exótica
84	CALISTEMUM	<i>Calistemum</i> sp.	Exótica
85	OUTROS		

A diversidade de espécies em Maringá vem aumentando principalmente pelo fato de que a própria população acaba por fazer muitos plantios (irregulares) com espécies escolhida à gosto. De acordo com Milano (1988) Maringá possuía cerca de 60 espécies na arborização de vias públicas e atualmente pelos dados da tabela 1 podemos ver que apenas no setor central da cidade já temos um aumento do número de espécies. As espécies mais encontradas continuam as mesmas encontradas por Milano.

O número de árvores consideradas nativas, por serem espécies de origem do território nacional, foi maior que o de espécies exóticas, respectivamente 46 contra 38 espécies. O que é um bom indicativo, pois quanto maior o número de espécies nativas melhor para a biodiversidade do local, para melhoria da regeneração natural e para o cruzamento de espécies encontradas na cidade tanto nas vias públicas como nos parques e fundos de vale.

4.2 Quantidade, distribuição e composição

Todos os registros da área pesquisada receberam um número identificador fornecido em mapa pela Copel e tiveram seus dados cadastrados e analisados (tabela 2).

Tabela 2 – Classificação dos dados encontrados, quantidade e porcentagem

Status do Registro	Quantidade	Porcentagem (%)
Regulares	25665	77,03
Jovens	2488	7,47
Ausentes	3832	11,50
Cortadas	1164	3,49
Mortas	171	0,51
TOTAL	33320	100

Conforme os dados apresentados na Tabela 2 existem na área do plano piloto de Maringá um total de 28153 árvores, das quais 2488 são jovens (mudas até 3 metros de altura) e 25665 são consideradas já bem estabelecidas (Regulares com mais de 3 metros de altura) e sendo o restante da cifra total apresentada (5167 registros) distribuídos entre árvores que já foram cortadas, ausentes ou até mesmo mortas, ou seja são espaços onde provavelmente se poderia ter novas árvores plantadas.

As árvores catalogadas foram subdivididas em dois grupos (Jovens e Regulares), onde jovens foram as árvores com até 3 metros de altura, que consideramos que ainda estão em estágio de adaptação ao meio urbano, e regulares, que são as árvores maiores que 3 metros de altura, onde consideramos estarem já bem adaptadas. Na tabela 3 podemos ver a quantidade e frequência real de cada espécie subdivididas em seus devidos grupos.

Tabela 3 – Espécies identificadas, quantidade por status e Frequência em Porcentagem Real (FR).

N ^o	Nome Popular	Nome Científico	Regulares	Jovens	Total	FR (%)
1	SIBIPIRUNA	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	12267	121	12388	44,002
2	TIPUANA	<i>Tipuana tipu</i>	3751	24	3775	13,409
3	IPÊ ROXO	<i>Tabebuia avellanedae</i>	2439	159	2598	9,228
4	ALECRIM	<i>Holocalix balansae</i>	863	398	1261	4,479
5	FLAMBOYANT	<i>Delonix regia</i>	724	30	754	2,678
6	JACARANDA	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	592	20	612	2,174
7	IPÊ AMARELO	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	452	98	550	1,954
8	PALMEIRA IMPERIAL	<i>Roystonea oleracea</i>	384	67	451	1,602
9	PATA DE VACA	<i>Bauhinia sp.</i>	412	8	420	1,492
10	GREVILEA	<i>Grevillea robusta</i>	401	6	407	1,446
11	FALSA MURTA	<i>Murraya paniculata</i>	130	257	387	1,375
12	OITI	<i>Licania tomentosa</i>	137	236	373	1,325
13	FICUS	<i>Ficus benjamina</i>	264	56	320	1,137
14	LIGUSTRUM	<i>Ligustrum lucidum</i>	298	5	303	1,076
15	BISNAGUEIRA	<i>Spathodea campanulata</i>	260	8	268	0,952
16	IPÊ BRANCO	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	119	74	193	0,686
17	CHAPEU DE SOL	<i>Terminalia catappa</i>	174	11	185	0,657
18	AROEIRA CHORÃO	<i>Schinus molle</i>	78	88	166	0,590
19	TAMAREIRA	<i>Phoenix dactylifera</i>	138	27	165	0,586
20	EXTREMOSA	<i>Lagerstroemia indica</i>	112	27	139	0,494
21	AROEIRA PIMENTA	<i>Schinus terebinthifolius</i>	103	24	127	0,451
22	QUARESMEIRA	<i>Tibouchina granulosa</i>	84	43	127	0,451
23	MANGUEIRA	<i>Mangifera indica</i>	94	24	118	0,419
24	PAU FERRO	<i>Caesalpinia ferrea</i>	104	1	105	0,373
25	PAU BRASIL	<i>Caesalpinia echinata Lam.</i>	24	61	85	0,302
26	CANELINHA	<i>Nectandra sp.</i>	65	10	75	0,266
27	FIGUEIRA	<i>Ficus sp.</i>	58	11	69	0,245
28	LEUCENA	<i>Leucena leucocephala</i>	63	1	64	0,227
29	ABACATEIRO	<i>Persia gratissima</i>	57	4	61	0,217
30	HIBISCOS	<i>Hibiscus sp.</i>	28	33	61	0,217
31	GOIABEIRA	<i>Psidium guajava</i>	39	15	54	0,192
32	CASTANHA DO BREJO	<i>Pachira aquatica Aubl.</i>	39	13	52	0,185
33	LIMOEIRO	<i>Citrus sp.</i>	32	19	51	0,181
34	ESPIRRADEIRA	<i>Nerium oleander</i>	21	26	47	0,167
35	PEROBA	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	5	39	44	0,156
36	MAGNÓLIA	<i>Michelia champaca</i>	43	0	43	0,153
37	PITANGUEIRA	<i>Engenia uniflora</i>	7	36	43	0,153
38	COQUEIRO	<i>Cocos nucifera</i>	34	5	39	0,139
39	CINAMOMO	<i>Melia azedarach</i>	31	5	36	0,128
40	ROMÃ	<i>Punica granatum</i>	16	18	34	0,121
41	CHUVA DE OURO	<i>Cassia fistula</i>	31	0	31	0,110
42	PALHETEIRA	<i>Clitoria fairchildiana Howard.</i>	21	9	30	0,107
43	JACA	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	25	2	27	0,096
44	JAMBOLÃO	<i>Syzygium cumini</i>	23	3	26	0,092

45	MANDUIRANA	<i>Senna Macranthera</i>	13	11	24	0,085	
46	PRIMAVERA	<i>Bougainvillea glabra</i>	15	3	18	0,064	
47	CEDRO	<i>Cedrela fissilis</i>	13	1	14	0,050	
48	CALIANDRA	<i>Calliandra sp.</i>	6	7	13	0,046	
49	CANAFISTULA	<i>Peltophorum dubium</i>	11	2	13	0,046	
50	PALMEIRA DE LAQUE	<i>Latania lontaroides</i>	10	3	13	0,046	
51	PINHEIRO DO PARANÁ	<i>Araucaria angustifolia</i>	6	7	13	0,046	
52	AMEIXA	<i>Eryobotria japonica Lindl.</i>	9	6	15	0,043	
53	TUIA	<i>Chamaecyparis sp.</i>	4	8	12	0,043	
54	UVA DO JAPÃO	<i>Hovenia dulcis</i>	10	2	12	0,043	
55	CALISTEMUM	<i>Calistemum sp.</i>	9	1	10	0,036	
56	MAMOEIRO	<i>Carica sp.</i>	2	7	9	0,032	
57	AMOREIRO	<i>Morus nigra</i>	5	2	7	0,025	
58	CASTANHA PORTUGUESA	<i>Castanea sativa</i>	1	5	6	0,021	
59	GUARUCAIA	<i>Parapiptadenia rigida</i>	5	1	6	0,021	
60	LARANJEIRA	<i>Citrus sp.</i>	5	1	6	0,021	
61	MEXERÍCA	<i>Citrus sp.</i>	4	2	6	0,021	
62	PAINEIRA	<i>Chorisia speciosa</i>	5	1	6	0,021	
63	CIRIGUELA	<i>Spondias purpurea</i>	3	1	4	0,014	
64	EUCALÍPTUS	<i>Eucaliptus sp.</i>	4	0	4	0,014	
65	LOURO PARDO	<i>Cordia trichotoma</i>	3	1	4	0,014	
66	GUAPURUVU	<i>Schizolobium parahiba</i>	3	0	3	0,011	
67	JABOTICABEIRA	<i>Myrciaria cauliflora</i>	2	1	3	0,011	
68	SUBRASIL	<i>Colobrina glandulosa</i>	3	0	3	0,011	
69	TIMBAÚVA	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	3	0	3	0,011	
70	FLOR DE PAVÃO	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	2	0	2	0,007	
71	IPÊ ROSA	<i>Tabebuia sp.</i>	2	0	2	0,007	
72	PITOMBAS	<i>Talisia esculenta</i>	0	2	2	0,007	
73	ARITICUM	<i>Annona sp.</i>	1	0	1	0,004	
74	AZALÉIA	<i>Rhododendron sp.</i>	0	1	1	0,004	
75	CAJAMANGA	<i>Spondias cytherea</i>	1	0	1	0,004	
76	DAMA DA NOITE	<i>Cestrum nocturnum</i>	1	0	1	0,004	
77	IPEZINHO DE JARDIM	<i>Tecoma stans</i>	1	0	1	0,004	
78	JACARANDA 2	<i>Jacaranda brasiliana</i>	0	1	1	0,004	
79	JURUBEBA	<i>Solanum sp.</i>	1	0	1	0,004	
80	PAU D'ALHO	<i>Gallesia integrifolia</i>	1	0	1	0,004	
81	PINHA	<i>Annona sp.</i>	1	0	1	0,004	
82	PINUS	<i>Pinus sp.</i>	1	0	1	0,004	
83	QUARESMEIRA 2	<i>Tibouchina sp.</i>	1	0	1	0,004	
84	SAPUVA	<i>Machaerium stipitatum</i>	1	0	1	0,004	
85	OUTROS		455	289	744	2,643	
TOTAL			-	25665	2488	28153	100

Analisando a Tabela 3 podemos ver que existe uma boa variabilidade de espécies dentro da população amostrada, são mais de 80 espécies, comparando com outras cidades percebemos que Maringá esta dentro de um bom padrão, pois

em Piracicaba apenas 35 espécies compunham a área estudada (LIMA, 1993); em Manaus 78 espécies foram cadastradas (COSTA; HIGUCHI, 1999); em Campos do Jordão 32 espécies (ANDRADE, 2002); em Curitiba 93 espécies (MILANO, 1984); em Joboticabal observou-se a presença de 116 espécies (SILVA FILHO, 2002); em Brasília 214 espécies (RODRIGUES et al., 1994), na Estância de Águas de São Pedro um total de 161 espécies (BORTOLETO, 2004); desta forma Maringá se mostrou com um quantidade de espécies dentro da média observada em outras cidades; porém a frequência percentual real de 44,00% para apenas uma espécie, *Caesalpinea peltophoroides* (foto 4), é preocupante. De acordo com Milano (1988) uma grande concentração de árvores de apenas uma espécie facilita a ação de pragas e doenças.



Foto 04 - Sibipirunas (*Caesalpinea peltophoroides*) em via pública de Maringá – PR.

Fonte : André César F. Sampaio 03/08/2002

Grey e Deneke (1978) afirmam que o limite máximo de freqüência é de 10 a 15% para uma mesma espécie dentro do espaço urbano, deste modo os riscos ficam mais distribuídos, evitando que a arborização de ruas de uma cidade seja dizimada por um surto de pragas e doenças.

A espécie *Sibipiruna* é a única que está com uma freqüência extremamente fora do padrão proposto (tabela 4), ou seja, o problema da composição da arborização de vias públicas deste setor de Maringá esta centrado na espécie *Caesalpineia peltophoroides*.

A somatória das freqüências das 10 principais espécies correspondem a 82,45% da população amostrada; a título de comparação em Águas de São Pedro a somatória das dez principais espécies perfizeram 48,33% (BORTOLETO, 2004); em Jaboticabal o resultado foi de 71,25% (SILVA FILHO, 2002); em Brasília a soma das treze principais espécies resultaram em apenas 48,3% (RODRIGUES et al., 1994); em Piracicaba, onde o total de espécies foi pequeno, apenas 35 espécies, as treze principais espécies resultaram em 86,5% da população (LIMA, 1993), ou seja, Maringá neste item se iguala a cidades onde o índice de biodiversidade e a qualidade da arborização não tiveram bons resultados, pois resultados bons na arborização viária foram encontrados em cidades como Águas de São Pedro e Brasília.

A tabela 4 exemplifica melhor a dominância da espécie *Caesalpineia peltophoroides*, mesmo dentre as espécies com maior freqüência.

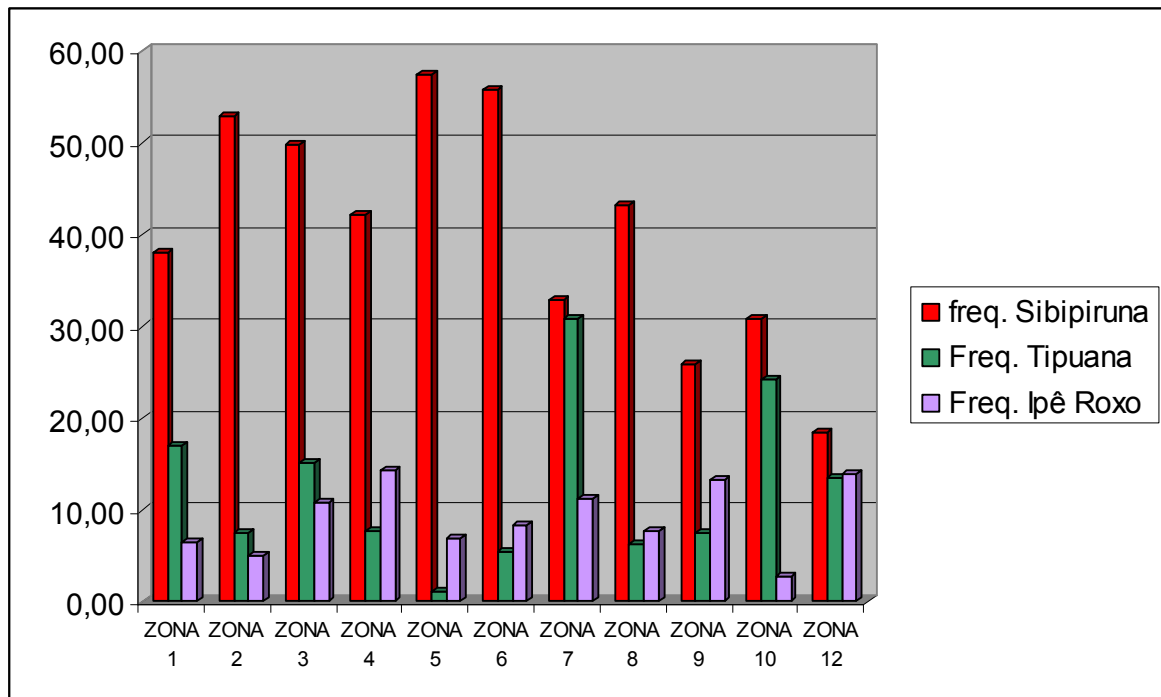
Tabela 4 - Frequência em Porcentagem (F) das 9 principais espécies arbóreas encontradas na área do plano piloto de Maringá-PR

Nome Popular	Nome Científico	Total	F (%)
	<i>Caesalpinia</i>		
SIBIPIRUNA	<i>peltophoroides</i>	12388	44,002
TIPUANA	<i>Tipuana tipu</i>	3775	13,409
IPÊ ROXO	<i>Tabebuia avellanedae</i>	2598	9,228
ALECRIM	<i>Holocalix balansae</i>	1261	4,479
FLAMBOYANT	<i>Delonix regia</i>	754	2,678
JACARANDA	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	612	2,174
IPÊ AMARELO	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	550	1,954
PALMEIRA IMPERIAL	<i>Roystonea oleracea</i>	451	1,602
PATA DE VACA	<i>Bauhinia sp.</i>	420	1,492
-	Demais árvores	5344	18,982
TOTAL		2860	100

Podemos dizer que a situação dessa frequência inadequada da espécie *Caesalpinia peltophoroides* é mais crítica de que a encontrada em outras cidades brasileiras. Enquanto na Estância de Águas de São Pedro a mesma espécie *Caesalpinia peltophoroides* também foi a espécie mais presente, mas com apenas 13,63% (BORTOLETO, 2004); em Curitiba a mais plantada foi *Lagerstroemia indica* compreendendo 24% da população de árvores (MILANO, 1987); em Piracicaba *Caesalpinia peltophoroides* novamente com 52,3%, o que já demonstra um caso mais grave do que o encontrado nesta pesquisa (LIMA, 1993).

O problema não consiste apenas na frequência alta de apenas uma espécie (problemas na composição florística), e sim também na distribuição, pois se a frequência de uma espécie for alta, mas seus indivíduos estão bem distanciados entre si e não formam grandes aglomerados o problema de disseminação de pragas e doenças fica reduzido. Desta forma analisaremos as várias frequências das principais espécies em todas as zonas que compõem a área do plano piloto de Maringá (gráfico 1), para verificar se existe presença abundante das mesmas espécies em todas essas zonas.

Gráfico 1 – Freqüência (%) das Principais espécies da Área do Plano Piloto de Maringá – PR, subdivididas por zonas.



Podemos ver neste gráfico que a presença de *Caesalpineia peltophoroides* é maior que 15% (alta) em todas as zonas analisadas, o que mostra também que a distribuição não é equilibrada. A espécie *Tipuana tipu* apesar de ter mostrado uma freqüência adequada considerando toda a área estudada (13,40%), se mostrou bastante elevada nas zonas 7 e 10. O Ipê Roxo (*Tabebuia avellanedae*) esta dentro do padrão de 15% em todas as zonas, em algumas quase ultrapassando.

Um planejamento de composição florística pode ser mais bem elaborado com este tipo de informação, facilitando e delimitando o planejamento por zonas, que contribui para uma distribuição de espécies melhor distanciadas para não formação de grandes aglomerados de uma única espécie.

Mesmo sendo somente uma parte da cidade de Maringá essa prevalência de *Caesalpineia peltophoroides* neste setor já é um indício de que teremos uma freqüência inadequada dessa espécie na população da cidade inteira, pois o local

demonstrado nesta pesquisa representa cerca de 21% da arborização de vias públicas da cidade de Maringá-PR, o que é uma porcentagem amostrada estatisticamente alta.

4.3 Qualidade das árvores

Foi adotada uma avaliação individual das árvores de vias públicas nesta pesquisa que permitiu conhecer a qualidade geral da população (tabela 5).

Tabela 5 - Frequência (F) das condições gerais encontradas nas árvores da população amostrada, de Maringá-PR

Condição Geral	Quantidade	F (%)
Boa	5437	19,31
Satisfatória	10254	36,42
Sofrível	12462	44,27
TOTAL	28153	100

Das 28153 árvores encontradas, 5437 estão com sua condição geral boa (vigorosa, sem injúrias mecânicas e sem doença aparente), 10254 estão satisfatórias (com doença ou pragas em estágio inicial, ou dano físico pouco aparente) e 12462 árvores em condições sofríveis (com severos danos físicos, doença ou sintomas muito aparentes, infestação grande de praga), ou seja, 44,27% das árvores da população amostrada podem requerer muito trabalho de recuperação (foto 5).

Associado a esse item de classificação individual de qualidade, esta pesquisa observou ainda a presença ou vestígios de cupim e a presença de podas drásticas.



Foto 05 - Exemplo de árvore com condição geral ruim, apresentando cratera profunda ocasionada por cancro e cupins.

Fonte : André César F. Sampaio 25/03/2005

Esse dado alarmante pode ser mais bem explicado pelo fato de que o local pesquisado se constitui das zonas mais antigas de Maringá, sendo assim foi um dos primeiros lugares a terem sido arborizados, tendo portanto um grande número de árvores com idade avançada (entre 30 e 40 anos). De acordo com Aníbal Bianchini, um dos engenheiros agrônomos que ajudaram no plantio e planejamento da arborização de Maringá, em zonas urbanas uma árvore pode ser considerada senil com apenas 40 anos, pelas grandes adversidades que encontramos nesses locais como: pequenas áreas para ciclagem de nutrientes (em torno de 1 m²), poluição atmosférica alta, luz tanto durante o dia como a noite (iluminação pública), vandalismo e várias outras. A falta de infra-estrutura dos órgãos gerenciadores da arborização urbana de Maringá, a falta de um plano diretor atualizado e com

execução eficiente e uma série de outros fatores administrativos colaboraram muito para constituir uma porcentagem tão alta de árvores em estado geral de declínio.

Comparando esse dado com os dados de Milano (1988) que realizou um levantamento quali – quantitativo da cidade inteira de Maringá, podemos ver indícios que realmente nos últimos anos aconteceram pioras significativas nas condições gerais da arborização de vias públicas, pois havia sido constatado por Milano (1988) que 51,9% das árvores em Maringá podiam ser consideradas boas, 33,1% satisfatórias e 13,8% ruins.

Apesar do levantamento que está sendo feito, e por esta pesquisa ter usado um sistema de avaliação um pouco diferente do usado por Milano (1988) e os dados em questão se referirem apenas a um setor da cidade, com a comparação podemos formular uma hipótese palpável de que as árvores que estavam satisfatórias na avaliação de Milano em 1988 atualmente em sua grande maioria estão em estado sofrível.

A qualidade das árvores da região central de Maringá, destacando as zonas 1 e 2 já esta sendo discutida e muitos resultados estão aparecendo comprovando uma queda de qualidade ampla e de urgência para tomada de decisões. Em um estudo comparativo da presença de cancro nas zonas 1 e 2 se viu que 17,31% das árvores da zona 1 tinham sintomas de cancro e 11,88% na zona 2 (CASTRO, 2004).

Os cancos associados a outras pragas e doenças estão presente na arborização e levam a resultados de freqüência alta de árvores com condições gerais sofríveis (ruins).

Tabela 6 - Classificação das 9 principais espécies arbóreas que apresentaram maiores Frequências entre as árvores com Condição Geral sofrível (FS) e Frequências destas em relação a população Total amostrada em Maringá – PR.

Nome Científico	Nome Popular	C. Sofrível	FS (%)	FT (%)
<i>Caesalpineia peltophoroides</i>	Sibipiruna	6782	54,42	24,09
<i>Tipuana tipu</i>	Tipuana	2443	19,60	8,68
<i>Tabebuia avellanedae</i>	Ipê Roxo	959	7,70	3,41
<i>Holocalix balansae</i>	Alecrim	340	2,73	1,21
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	Jacarandá	273	2,19	0,97
<i>Delonix regia</i>	Flamboyant	273	2,19	0,97
<i>Grevillea robusta</i>	Gravilea	184	1,48	0,65
<i>Bauhinia sp.</i>	Pata de Vaca	175	1,40	0,62
<i>Spathodea campanulata</i>	Bisnagueira	158	1,27	0,56
-	Demais Árvores	875	7,02	3,11
TOTAL		12462	100	-

A Tabela 6 em comparação com a Tabela 4 nos mostra claramente que as árvores com maior frequência percentual dentro da área do plano piloto de Maringá também são em sua maioria as que tem maior frequência dentre as árvores da população de árvores com condição geral sofrível, ou seja, realmente existe uma tendência de pragas e doenças a serem disseminadas nas espécies que se apresentam com maior frequência.

A espécie *Grevillea robusta* fica diferenciada, pois foge do padrão analisado, pois não está entre as 9 espécies de maior frequência percentual dentro da área pesquisada, mas apresenta maior frequência dentre as com condição geral sofrível. Isso pode ser explicado por duas hipóteses: 1 - Que provavelmente essa espécie é mais frágil naturalmente as pragas já estabelecidas na cidade, ou, 2 - Provavelmente se verificarmos a frequência dessa espécie na cidade inteira ela vai se apresentar como sendo uma espécie de frequência alta, ou seja, o trabalho em questão só verificou a área do plano piloto da cidade de Maringá, porém, em certos aspectos os

dados de toda cidade de Maringá devem ser analisados para responder questões como esta.

Tabela 7 - Principais espécies arbóreas encontradas na área pesquisada; População total de cada espécie; População das espécies com condição geral sofrível; Porcentagem de árvores com condição geral sofrível em relação a população individual de cada espécie (FRPI).

Nome Popular	Nome Científico	População		FRPI(%)
		Total	Sufrível	
SIBIPIRUNA	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	12388	6782	54,75
TIPUANA	<i>Tipuana tipu</i>	3775	2443	64,72
IPÊ ROXO	<i>Tabebuia avellanedae</i>	2598	959	36,91
ALECRIM	<i>Holocalix balansae</i>	1261	340	26,96
FLAMBOYANT	<i>Delonix regia</i>	754	273	36,20
JACARANDA	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	612	273	44,60
IPÊ AMARELO	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	550	80	14,55
PALMEIRA IMPERIAL	<i>Roystonea oleracea</i>	451	54	11,97
PATA DE VACA	<i>Bauhinia sp.</i>	420	175	41,66
GREVILLEA	<i>Grevillea robusta</i>	407	184	45,21
FALSA MURTA	<i>Murraya paniculata</i>	387	9	2,33
OITI	<i>Licania tomentosa</i>	373	6	1,61
-	Demais Árvores	4177	884	21,16
TOTAL		28153	12462	-

Ficou constatado que as árvores com maiores frequências dentro da população estudada tiveram também as maiores quantidades de árvores em condição sofrível, isso provavelmente devido a uma maior facilidade de dispersão de pragas e doenças em populações homogêneas e pela simples probabilidade matemática, mas se observarmos a relação entre a população individual de cada espécie e a população individual das mesmas espécies em condição geral sofrível, podemos ter uma boa visualização das espécies que tiveram maior fragilidade (pouca resistência aos fatores de relevância que transformam o ambiente urbano mais agressivo para sanidade das árvores) individualmente dentro de suas populações na área do plano piloto de Maringá-PR.

Fica claro que outros aspectos importantes além da frequência de cada espécie na população total contribuem para a fragilidade das espécies, pois podemos ver que espécies como *Jacaranda mimosaeifolia* que mostrou uma frequência de apenas 2,7%, que se encaixa dentro dos parâmetros ditos por Grey e Deneke (1978), tem 44,60% dos indivíduos de sua população classificados como de condição sofrível, ou seja, uma espécie com certeza que tem outros fatores contribuindo para uma piora na qualidade dos indivíduos e provavelmente mal adaptada ao meio ambiente urbano de Maringá. Outras espécies como *Tipuana tipu* também mostraram comportamento parecido e atingindo uma frequência de 64,72% de árvores sofríveis em sua população, maior que a frequência vista na população individual da espécie mais freqüente *Caesalpineia peltophoroides*, ou seja, é mais uma espécie com influência de outros fatores, que aparentemente é a espécie mais fragilizada.

4.3.1 Localização do plantio (calçada x canteiro)

Outro dado importante é a comparação das condições gerais encontradas nas árvores em seus locais de plantio (calçada X canteiro), que mostra que temos 3671 árvores que estão em canteiro central (13,04% das árvores registradas), 24482 árvores que se encontram em calçadas e ao redor de praças (86,96% das árvores registradas). Desses grupos temos que 22,20% da população de árvores encontradas em canteiros centrais estão com condições gerais boas, 40,04% estão como satisfatórias e 37,75% estão em condição geral sofrível, ou seja, 62,24% estão entre boas e satisfatórias. Na população de árvores encontradas nas calçadas e arredores das praças 45,29% das árvores se encontraram em estado sofrível, 35,92% com condição geral satisfatória e 18,90% com condição boa. Os dados

mostram que em canteiros centrais as árvores se mostraram mais sadias, o que acontece também no trabalho de Milano (1988) em que a concentração de árvores boas e satisfatórias somam 95,7% nos canteiros e 84,0% nas calçadas, considerando a cidade inteira de Maringá-PR.

4.3.2 Incidência aparente de insetos xilófagos

Outro dado que chamou a atenção é o fato de que 22,04% das árvores da área pesquisada foram cadastradas com tendo vestígios da presença cupim (Tabela 8), ou seja das 12462 árvores com condições gerais sofríveis 6207 (49,81% da população de árvores com condição sofrível) estão ou estiveram infestadas de cupim, o que mostra que o controle desta praga não esta sendo eficiente e o manejo não esta sendo adequado.

Trabalhos realizados sobre o ataque de cupins apresentaram resultados semelhantes. Amaral (2002) diagnosticou a ocorrência de cupins xilófagos em árvores urbanas do bairro de Higienópolis, na cidade de São Paulo, verificando que 71,04% das árvores apresentavam-se sadias, isto é, sem sinais internos ou externos da presença de cupins. As árvores com evidências interna ou externa da presença de cupins foram 28,60%.

Nesta pesquisa não foram identificadas as espécies de cupins apenas seus vestígios e presença. A presença de cupins foi verificada através da visualização de caminhos, ninho arborícolas (foto 6) e galerias feitas pelos cupins, não foi verificada a presença de cupins subterrâneos (raízes), desta forma a porcentagem encontrada de 22,04% da presença destes pode ser aumentada se considerarmos a existência de cupins subterrâneos, que com certeza estão presentes em muitas árvores.

Tabela 8 – Quantidade e Freqüência das árvores com vestígios da presença de cupins, subdivididas por Status.

Status	Quantidade	FR %
Jovem	14	0,05
Regular	6193	21,99
Total	6207	100

Das 6207 árvores identificadas com presença de cupim apenas 14 tinham o status Jovem (até 3 metros de altura) as demais foram cadastradas como regulares (com mais de 3 metros de altura).

Tabela 9 – Espécies com vestígios ou presença aparente de cupins na área do plano piloto de Maringá – PR, quantidade da população total das espécies (Quant. Total), quantidade de árvores com presença ou vestígio de cupim (Quant. Cupim), freqüência de árvores com vestígios ou presença de cupins em porcentagem em relação ao total de árvores da área pesquisada (FT), freqüência em porcentagem das árvores com vestígios ou presença de cupins em relação a população total de árvores com vestígio ou presença de cupins (FC), freqüência em porcentagem das árvores com vestígios ou presença de cupins em relação a população individual de cada espécie (FRPI).

Nome Popular	Nome Científico	Quant Total	Quant. Cupim	FT (%)	FC (%)	FRPI (%)
SIBIPIRUNA	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	12388	3622	12,865	58,353	29,24
TIPUANA	<i>Tipuana tipu</i>	3775	978	3,474	15,756	25,91
IPE ROXO	<i>Tabebuia avellanedae</i>	2598	498	1,769	8,023	19,17
FLAMBOYANT	<i>Delonix regia</i>	754	187	0,664	3,013	24,80
PATA DE VACA	<i>Bauhinia sp.</i>	420	151	0,536	2,433	35,95
ALECRIM	<i>Holocalix balansae</i>	1261	146	0,519	2,352	11,58
JACARANDA	<i>Jacaranda brasiliana</i>	612	124	0,440	1,998	20,26
GREVILEA	<i>Grevillea robusta</i>	407	108	0,384	1,740	26,54
LIGUSTRUM	<i>Ligustrum lucidum</i>	303	54	0,192	0,870	17,82
BISNAGUEIRA	<i>Spathodea campanulata</i>	268	53	0,188	0,854	19,78
IPE AMARELO	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	550	41	0,146	0,661	7,45
LEUCENA	<i>Leucena leucocephala</i>	64	36	0,128	0,580	56,25
PAU FERRO	<i>Caesalpinia ferrea</i>	105	27	0,096	0,435	25,71
FIGUEIRA	<i>Ficus sp.</i>	69	24	0,085	0,387	34,78
QUARESMEIRA	<i>Tibouchina granulosa</i>	127	19	0,067	0,306	14,96

CANELINHA	<i>Nectandra sp.</i>	75	16	0,057	0,258	21,33
CHAPEU DE SOL	<i>Terminalia catappa</i>	185	13	0,046	0,209	7,03
IPÊ BRANCO	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	193	11	0,039	0,177	5,70
FICUS	<i>Ficus benjamina</i>	320	9	0,032	0,145	2,81
MANGUEIRA	<i>Mangifera indica</i>	118	6	0,021	0,097	5,08
EXTREMOSA	<i>Lagerstroemia indica</i>	139	6	0,021	0,097	4,32
PRIMAVERA	<i>Bougainvillea glabra</i>	18	5	0,018	0,081	27,78
CINAMOMO	<i>Melia azedarach</i>	36	4	0,014	0,064	11,11
MANDUIRANA	<i>Senna Macranthera</i>	24	3	0,011	0,048	12,50
ABACATEIRO	<i>Persia gratissima</i>	61	3	0,011	0,048	4,92
SUBRASIL	<i>Colobrina glandulosa</i>	3	2	0,007	0,032	66,67
EUCALÍPTUS	<i>Eucaliptus sp.</i>	4	2	0,007	0,032	50,00
CEDRO	<i>Cedrela fissilis</i>	14	2	0,007	0,032	14,29
JACA	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	27	2	0,007	0,032	7,41
ESPIRRADEIRA	<i>Nerium oleander</i>	47	2	0,007	0,032	4,26
PAL. IMPERIAL	<i>Roystonea oleracea</i>	451	2	0,007	0,032	0,44
PAINEIRA	<i>Chorisia speciosa</i>	6	1	0,004	0,016	16,67
TUIA	<i>Chamaecyparis sp.</i>	12	1	0,004	0,016	8,33
ARAUCÁRIA	<i>Araucaria angustifolia</i>	13	1	0,004	0,016	7,69
AMEIXA	<i>Eryobotria japonica Lindl.</i>	15	1	0,004	0,016	6,67
CHUVA DE OURO	<i>Cassia fistula</i>	31	1	0,004	0,016	3,23
MAGNÓLIA	<i>Michelia champaca</i>	43	1	0,004	0,016	2,33
PEROBA	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	44	1	0,004	0,016	2,27
GOIABEIRA	<i>Psidium guajava</i>	54	1	0,004	0,016	1,85
PAU BRASIL	<i>Caesalpinia echinata Lam.</i>	85	1	0,004	0,016	1,18
Outras	-	744	42	0,149	0,677	5,65
		26463	6207			100

Os dados da Tabela 9 mostram todas as espécies que apresentaram vestígios de cupim ou a presença destes. *Caesalpineia peltophoroides* apresentou 12,86% em relação à população total de árvores da área pesquisada como tendo vestígios ou presença de cupins, dentro da população das árvores com vestígios ou presença de cupins apresentou 58,35%, e em relação apenas a sua população apresentou 29,24%, ou seja, foi a espécie mais atacada.

As espécies *Colobrina glandulosa*, *Leucena leucocephala*, *Eucaliptus sp.* e *Bauhinia sp* apresentaram altas freqüências de presença ou vestígio de cupins em relação a suas populações individuais, respectivamente 66,67%, 56,25%, 50% e 35,95%, todas superiores a freqüência da espécie mais atacada *Caesalpineia peltophoroides*, que em relação a sua população individual apresentou apenas 29,24% de freqüência de cupins. Desta forma podemos ver que as populações dessas espécies estão sobre risco maior que a espécie mais atacada.

No geral podemos observar que o ataque realmente significativo em relação a todas as 28153 árvores pesquisada se deu apenas na espécie *Caesalpineia peltophoroides*, que não por coincidência é a espécie mais freqüente da população total e a única fora dos padrões de composição florística ditos por Grey e Deneke (1978).

Os cupins não são muito específicos com relação às espécies de árvores que eles atacam, muito embora isto esteja relacionado à distribuição geográfica dos cupins e das espécies de árvores presentes. Esta afirmação de Hickin (1971) se confirma em grande parte com os dados desta pesquisa, pois foi visto maior índice de ataques de cupins nas espécies com maior freqüência, isso também foi visto na pesquisa no bairro de Higienópolis – SP, onde Amaral (2002) constatou que a árvore mais atacada foi da espécie *Ligustrum lucidum* (Alfeneiro), que foi a espécie de maior freqüência, ou seja, a preferência é pela espécie mais abundante e provavelmente a mais fragilizada.

De acordo com Harris (1971) as plantas com maior susceptibilidade ao ataque de cupins, são aquelas que sofrem com a seca, com a presença de alguma ferida causada pelo descuido no uso da enxada, podas mal executadas, ou danos causados por ventos fortes. Estas podas mal executadas propiciam a entrada de

uma variedade de cupins, uma vez que ferem, e deixam tocos de galhos no tronco das árvores. Embora os cupins se alimentem da madeira morta, a atividade desses insetos é tal que propicia a morte progressiva dos tecidos vivos pela entrada de umidade e fungos nas feridas (HARRIS, 1955).

Segundo Becker (1975), vários gêneros de cupins atacam os tecidos mortos das árvores vivas. Os galhos deteriorados ou as partes internas dos troncos é destruído e, em alguns casos, a madeira sadia também pode ser atacada.



Foto. 06 Ninho de cupins em *Tipuana tipu*.
Fonte : André César F. Sampaio 05/10/2004

4.4 Podas

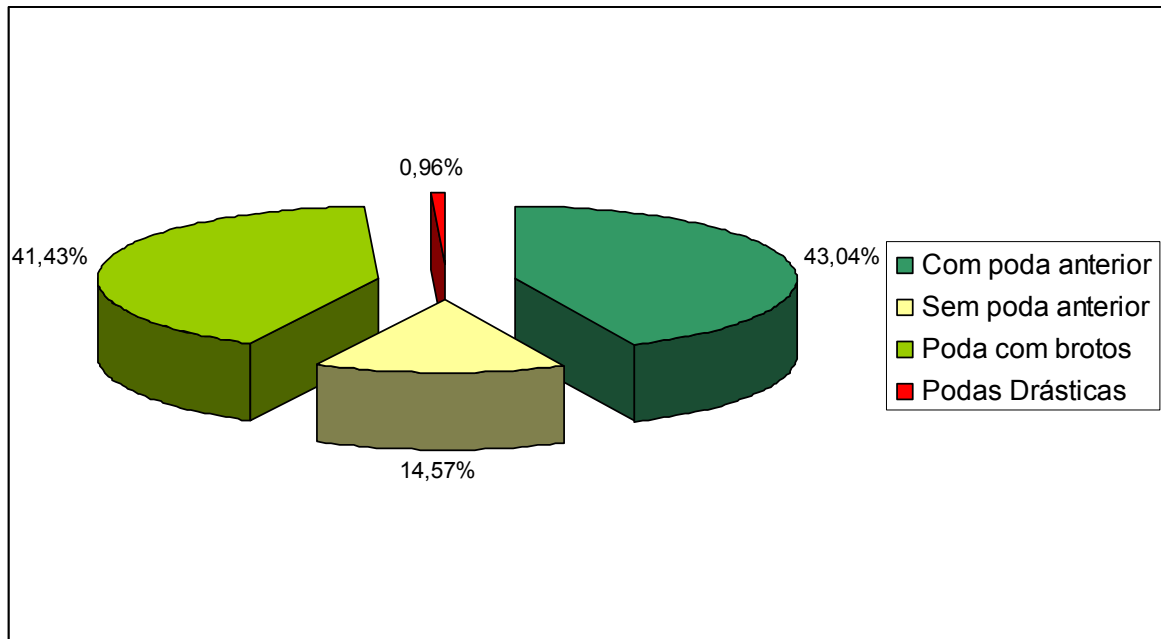
Em relação as podas esta pesquisa trabalhou com a utilização de três tópicos de coleta de dados : 1 – Podas Anteriores, para verificação das podas que já haviam sido feitas nas árvores, 2 – Podas Recomendadas, para analisar as necessidades de podas de maior importância, e 3 – Interferência de Copa, para

verificar onde as copas das árvores possam estar interferindo e necessitando de poda para adequar a situação.

4.4.1 Podas anteriores

Foi observado e coletado em todas as árvores registradas a existência de sinais, ou vestígios de podas executadas.

Gráfico 2 – Frequência Geral da existência de sinais ou vestígios de podas executadas nas árvores da área do plano piloto de Maringá - PR .



O gráfico 2 nos mostra que 84,47% das árvores da população pesquisada mostram sinais ou vestígios bem aparentes de podas já executadas, ou seja, existe a certeza de que essa proporção de árvores já tiveram podas executadas. Dos 84,47% dessas podas 41,43% são podas em que aparecem brotos em alguns galhos podados (tabela 10), são árvores que estão tentando voltar à formação que tinham; 43,04% são árvores que apresentam sinais de poda, porém não mostram

brotos, muito provavelmente aceitam bem a poda e a formação que esta lhes deu; e 0,96% são podas drásticas, onde a poda executada desequilibra a árvore de forma preocupante, ou simplesmente quase todos os galhos ou todos foram retirados. O restante da população de árvores é correspondente a 14,57% e não apresentou sinais ou vestígios aparentes de poda executada.

Esta pesquisa não avaliou a qualidade da execução das podas e sim somente a presença destas, apenas no item de podas drásticas se pode ter uma noção de podas que foram extremamente realizadas fora de um padrão técnico.

De acordo com Milano (1988) 28,8% das árvores de Maringá estavam com danos físicos provocados por podas inadequadas. Esta pesquisa não avaliou este dado por perceber que a instrução técnica para esta análise em todas as árvores de Maringá necessitaria de um treinamento mais extenso e inviável para o tempo disposto para execução da pesquisa.

Podemos concluir que a grande maioria das árvores tiveram podas executadas após terem sido plantadas nas ruas.

Tabela 10 – Freqüência das principais espécies que apresentaram podas com brotos; Quantidade de indivíduos arbóreos com poda com brotos (Quant); e Freqüência em relação a população total das árvores com poda com brotos (FT).

	Nome Popular	Nome Científico	Quant.	FT(%)
1	SIBIPIRUNA	<i>Caesalpineia peltophoroides</i>	6016	21,37
2	TIPUANA	<i>Tipuana tipu</i>	2498	8,87
3	IPE ROXO	<i>Tabebuia avellanedae</i>	609	2,16
4	ALECRIM	<i>Holocalix balansae</i>	429	1,52
5	JACARANDA	<i>Jacaranda brasiliiana</i>	337	1,20
6	FLAMBOYANT	<i>Delonix regia</i>	231	0,82
7	PATA DE VACA	<i>Bauhinia sp.</i>	182	0,65
8	IPE AMARELO	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	166	0,59
9	GREVILLEA	<i>Grevillea robusta</i>	131	0,47
10	BISNAGUEIRA	<i>Spathodea campanulata</i>	127	0,45
11	LIGUSTRUM	<i>Ligustrum lucidum</i>	92	0,33
12	FICUS	<i>Ficus benjamina</i>	73	0,26
13	Demais espécies	-	773	2,74
	TOTAL	-	11664	41,43

As espécies da tabela acima são as que apresentaram rebrotas, o que significa que não aceitam perfeitamente bem a poda, continuam crescendo. São as espécies de maior probabilidade de requerer maior número de podas durante sua vida.

4.4.2 Podas recomendadas

O treinamento aplicado para coleta de dados focou dois tipos de podas cruciais e básicos para arborização de vias públicas: Poda de limpeza, para retirada de galhos secos e doentes e Poda de emergência, para afastamento de galhos da rede elétrica.

Tabela 11 – Porcentagem de árvores com Podas não necessárias; Porcentagem de árvores com necessidade de Poda de Limpeza; Porcentagem de árvores com necessidade de poda de Afastamento de Rede Elétrica,

Status	Poda não necessária	Poda Limpeza	Poda Rede Elétrica
(%)	68,05	28,40	3,55

A Tabela 11 mostra que as árvores da população pesquisada estão sendo constantemente podadas, o que levou a um índice de árvores sem necessidade das podas em questão (Poda de Limpeza e de Afastamento de Rede Elétrica) de aproximadamente 68,05%, ou seja, cerca de 18926 árvores da área estudada não estão precisando das duas podas analisadas. Em relação à poda de limpeza 7898 árvores estão necessitando de ter seus galhos secos ou doentes retirados, o que não deixa de ser um número relevante. Apenas 987 árvores estão necessitando de poda de afastamento de rede elétrica, tem galhos encostados na rede e que pode causar futuros problemas. Neste item algumas árvores não tiveram os dados anotados, por dificuldades em campo, porém das 28153 árvores 27811 foram verificadas.

4.4.3 Interferência de copa

Esse campo tem o objetivo de verificar árvores que tem sua copa interferindo o trânsito de pedestres ou de veículos e desta forma acusar a necessidade de poda de contenção para evitar que as árvores continuem a incomodar o trânsito de veículos ou pedestres.

O resultado dos dados coletados foi de que 94,23% das árvores da região estudada não estão interferindo nem o trânsito de veículos e nem o de pedestre.

A interferência de copa em relação ao trânsito de pedestres e veículos constatada foi muito pequena, mostrando que quase todas as árvores estão com o porte adequado em relação ao trânsito de pessoas e veículos.



Foto 08 - Sibipiruna com poda mal executada e necessitando poda de limpeza.

Fonte : André César F. Sampaio 03/03/2005

4.4.4 Podas drásticas

As podas em geral contribuem muito para a queda da qualidade das árvores, sendo que árvores principalmente com podas drásticas ficam bastante vulneráveis a pragas e doenças. Desta forma este item foi registrado nesta pesquisa e vinculado a qualidade da árvore.

Foram registradas 269 árvores com podas drásticas dentro da área do plano piloto da cidade de Maringá-PR, isso representa 0,96% das árvores registradas, o que se torna pouco significativo e indica que podas desse tipo extremamente prejudicial às árvores estão sendo pouco aplicadas na cidade de Maringá.

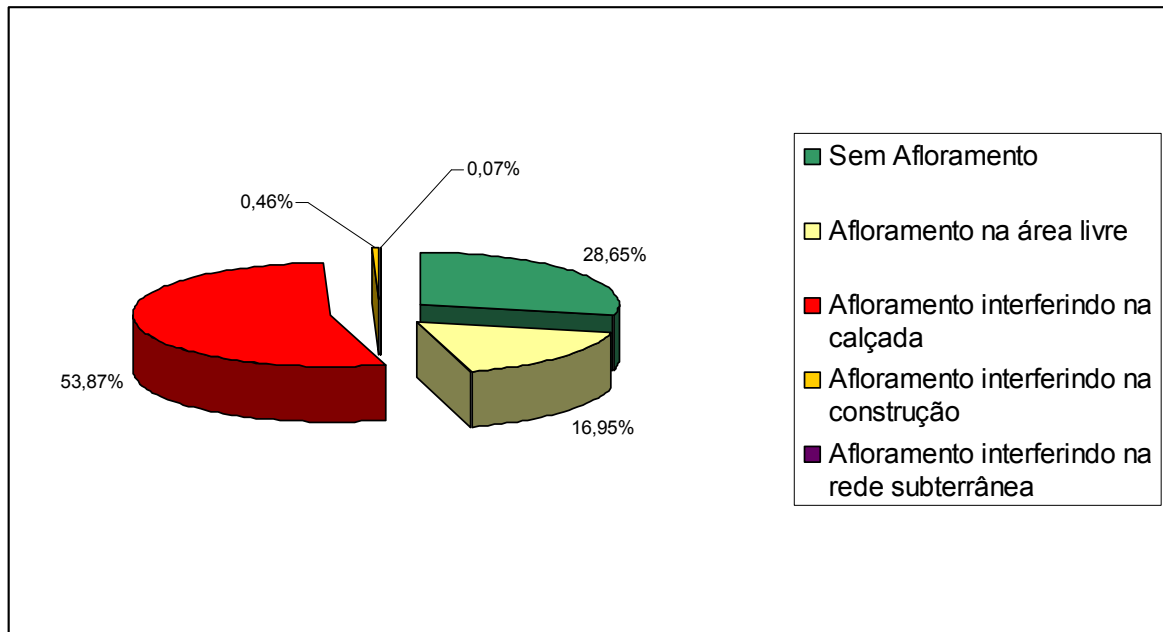
Segundo Balensiefer (1987), as podas drásticas são muito anti-econômicas, sendo que após sua execução ocorre uma super brotação nas proximidades do corte e os novos ramos tendem a uma posição ascendente; e com o aumento da circulação de seiva nesses ramos, há uma tendência de crescimento em altura e problemas com a fiação elétrica volta a existir.

Segundo Seitz (1996) qualquer tipo de poda é uma agressão e pode trazer prejuízos a saúde das árvores que sofrem esse tipo de agressão, porém essa prática não pode ser totalmente abolida, mas sim usada de forma correta nas árvores urbanas.

4.5 Sistema radicular e calçadas de vias públicas

Esta pesquisa avaliou o sistema radicular de cada árvore e os dados foram coletados de maneira a determinar a relação entre as raízes e a área livre (espaço para sobrevivência da árvore rodeada por calçamento).

Gráfico 3 – Frequência Geral das condições dos sistemas radiculares das árvores da área do plano piloto de Maringá - PR.



Pode ser observado no Gráfico 3 que 28,65% das árvores, são de árvores sem aflorentamento de raiz (raízes profundas com nenhum crescimento superficial aparente), 16,95% são de árvores com crescimento superficial aparente apenas dentro da área livre, ou seja, 45,6% das árvores registradas apresentaram raízes que não estão afetando as calçadas de forma nenhuma, tem a área livre adequada em relação as raízes. O restante correspondente a 54,40% são de árvores com raízes não adequadas ao local de plantio, sendo que, 53,87% destas árvores estão destruindo calçadas (raízes que avançaram superficialmente para fora da área livre e afetaram o calçamento público de forma evidente), 0,46% chegaram a afetar construções como muros ou casas e 0,07 afetaram rede subterrâneas (Saneamento ou água) de forma evidente.



Foto 07 - Raiz de *Caesalpineia peltophoroides* destruindo calçada com pequena área livre.

Fonte : André César F. Sampaio 05/10/2004

Em Águas de São Pedro apenas 14,56% dos indivíduos arbóreos estavam causando danos ao calçamento (BORTOLETO, 2004); em Jaboticabal 22,50% (SILVA FILHO, 1993); em Campos do Jordão 46,8% (ANDRADE, 2002), desta forma, Maringá apresentou uma porcentagem considerável de árvores não adequadas ao local (em relação ao sistema radicular). O motivo dessas árvores não estarem adequadas muitas vezes não está focado na espécie e sim numa adequação melhor e possível do local para a espécie, pois foi visto que os tamanhos das áreas livres dentro da zona 1 não seguiam um padrão, foram vistas várias metragens diferentes e usadas muitas vezes para as mesmas espécies.

A espécies que apresentaram maiores freqüências de sistema radicular destruindo calçadas foram respectivamente *Caesalpineia peltophoroides* (Sibipiruna),

Tipuana Tipu (Tipuana), *Tabebuia avellanedae* (Ipê Roxo), *Holocalix balansae* (Alecrim), *Jacaranda mimosaeifoliae* (Jacarandá), *Bauhinia sp* (Pata de vaca), *Ligustrum lucidum* (Ligustrum), *Ficus benjamina*. (Fícus) e *Spathodea campanulata* (Bisnagueira).

As piores médias de raízes encontradas por Milano (1988) foram nas espécies: *Delonix regia*, *Spathodea campanulata*, *Terminalia catappa* e *Tipuana tipu*, mas isso na cidade inteira, sendo assim podemos ver que existe nexos nos dados pesquisados, pois as espécies *Spathodea campanulata* e *Tipuana tipu* também tiveram resultados preocupantes, a espécie *Terminalia catappa* teve muito poucos indivíduos nessa região central.

Em um contexto geral a maioria das árvores possui sistema radicular adequado, porém o tamanho das áreas não é padronizado e não está equilibrado com o tamanho das árvores atualmente.

4.6 Características do Porte e Localização da Arborização de Vias Públicas da área do Plano Piloto de Maringá-PR

Foram feitas várias medições em locais que indicam ou influenciam as principais características do porte das árvores.

4.6.1 Altura da primeira bifurcação

Este dado indica um padrão de qualidade das mudas e da execução de podas de formação.

Este dado foi coletado em 26101 árvores das 28153 árvores registradas, ou seja, envolveu mais de 92,71% das árvores existentes no local, sendo assim traz um resultado aceitável.

A altura média da bifurcação obtida dos dados analisados foi de 2,07 metros. Diferentemente do encontrado por Milano (1988) no estudo da arborização de toda cidade de Maringá-PR que obteve uma média de 1,8 metros, porém semelhante ao encontrado por Biondi (1985) em Recife, cuja média foi de 2,2 metros.

A média encontrada se adapta ao padrão recomendado por Miranda (1970).

4.6.2 Área livre

De acordo com Biondi (1985) o tamanho da área livre de pavimentação é um fator de muita importância ao adequado desenvolvimento em condições vigorosas para arborização, pois neste fator ficam implicados aspectos fisiológicos relacionados à aeração do solo e disponibilidade de água e nutrientes para as plantas.

Foi identificado um tamanho médio de área livre de 1,44 m², inferior ao encontrado por Milano (1988) de 3,7 m² em Maringá e superior ao encontrado por Biondi (1985) de 1,2 m² em Recife.

Os formatos e tamanhos das áreas não seguiram um padrão e estão completamente fora do tamanho proposto por Wyman (1972) de 6 m². Foi verificado que aproximadamente 65,36% das árvores localizadas nas calçadas tem sua área livre variando até 1,5 m², algo muito preocupante, pois o solo já está compactado e recebe pouca matéria orgânica para ciclar nutrientes e com essa pequena área a fragilidade das árvores aumentam significativamente.

O aumento do tamanho da área livre das árvores urbanas com certeza irá causar melhorias na qualidade de vida da árvore, porém não indicado para o objetivo de aumentar a infiltração de água para influenciar a carga do lençol freático, pois a compactação do solo em áreas urbanas é bastante acentuada e o consumo

de água feito pelas árvores é bastante alto, chega a retirar água subterrânea em grande porcentagem.

4.6.3 Altura, circunferência do tronco e diâmetro de copa

Analisando os dados de porte das árvores (Tabela 12), podemos ter uma avaliação da possível faixa etária dos plantios e análises de relações entre o espaço urbano disponível e o ocupado pelas árvores.

Tabela 12 - Número de árvores mostrados (N); Circunferência a altura do peito média (CAP); Diâmetro a altura do peito média (DAP); Altura total média (HT) e Diâmetro de copa médio (DCOPA).

COD	NOME CIENTÍFICO	N.	CAP (m)	DAP (m)	HT (m)	DCOPA (m)
1	<i>Caesalpineia peltophoroides</i>	12388	1,52	0,48	11,20	12,91
2	<i>Tipuana tipu</i>	3775	1,57	0,50	11,92	13,99
3	<i>Tabebuia avellanedae</i>	2598	1,14	0,36	10,82	10,60
4	<i>Holocalix balansae</i>	1261	0,98	0,31	6,73	8,16
5	<i>Delonix regia</i>	754	1,32	0,42	7,54	14,26
6	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	612	1,46	0,46	10,95	12,32
7	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	550	0,67	0,21	7,60	7,42
8	<i>Roystonea oleracea</i>	451	1,26	0,40	9,65	0,00
9	<i>Bauhinia sp.</i>	420	1,04	0,33	7,58	9,95
10	<i>Grevillea robusta</i>	407	1,25	0,40	10,78	7,37
11	<i>Murraya paniculata</i>	387	0,43	0,14	2,79	2,79
12	<i>Licania tomentosa</i>	373	0,32	0,10	3,07	2,58
13	<i>Ficus benjamina</i>	320	0,80	0,25	6,95	6,75
14	<i>Ligustrum lucidum</i>	303	1,20	0,38	9,22	9,94
15	<i>Spathodea campanulata</i>	268	1,48	0,47	9,85	10,10
16	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	193	0,48	0,15	4,48	3,80
17	<i>Terminalia catappa</i>	185	0,97	0,31	8,85	10,34
18	<i>Schinus molle</i>	166	0,22	0,07	3,49	4,04
19	<i>Phoenix dactylifera</i>	165	0,00	0,00	0,00	0,00
20	<i>Lagerstroemia indica</i>	139	0,94	0,30	7,60	7,00

21	<i>Tibouchina granulosa</i>	127	0,56	0,18	4,86	5,03
22	<i>Schinus terebinthifolius</i>	127	0,36	0,11	4,56	4,96
23	<i>Mangifera indica</i>	118	0,81	0,26	6,48	7,06
24	<i>Caesalpineia ferrea</i>	105	1,45	0,46	13,00	14,37
25	<i>Caesalpinia echinata Lam.</i>	85	0,33	0,11	3,00	3,16
26	<i>Nectandra sp.</i>	75	1,06	0,34	8,43	8,22
27	<i>Ficus sp.</i>	69	1,66	0,53	10,35	13,96
28	<i>Leucena leucocephala</i>	64	1,36	0,43	11,50	13,55
29	<i>Persia gratissima</i>	61	1,25	0,40	9,81	10,14
30	<i>Hibiscus sp.</i>	61	0,00	0,00	3,22	3,11
31	<i>Psidium guajava</i>	54	0,34	0,11	4,41	5,32
32	<i>Pachira aquatica Aubl.</i>	52	0,71	0,23	5,93	6,06
33	<i>Citrus sp.</i>	51	0,28	0,09	3,61	3,45
34	<i>Nerium oleander</i>	47	0,15	0,05	3,15	2,42
35	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	44	0,33	0,10	2,30	2,20
36	<i>Michelia champaca</i>	43	0,96	0,31	8,73	8,34
37	<i>Engenia uniflora</i>	43	0,49	0,16	2,10	2,04
38	<i>Cocos nucifera</i>	39	0,72	0,23	6,34	0,00
39	<i>Melia azedarach</i>	36	0,77	0,25	7,76	6,90
40	<i>Punica granatum</i>	34	0,21	0,07	3,19	3,39
41	<i>Cassia fistula</i>	31	0,65	0,21	7,85	8,70
42	<i>Clitoria fairchildiana</i>	30	0,54	0,17	4,90	5,96
43	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	27	0,82	0,26	8,37	7,48
44	<i>Syzygium cumini (L.) Skeels.</i>	26	0,99	0,32	9,00	8,20
45	<i>Senna Macranthera</i>	24	0,28	0,09	4,03	3,53
46	<i>Bougainvillea glabra</i>	18	1,61	0,51	11,16	9,00
47	<i>Eryobotria japonica</i>	15	0,53	0,17	4,54	3,35
48	<i>Cedrela fissilis</i>	14	1,14	0,36	10,90	9,24
49	<i>Peltophorum dubium</i>	13	0,79	0,25	7,52	6,67
50	<i>Calliandra sp.</i>	13	0,39	0,13	5,40	3,80
51	<i>Araucaria angustifolia</i>	13	1,32	0,42	4,31	2,31
52	<i>Latania lontaroides</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00
53	<i>Chamaecyparis sp.</i>	12	0,00	0,00	7,31	2,74
54	<i>Hovenia dulcis</i>	12	0,71	0,23	6,63	6,27
55	<i>Calistemum sp</i>	10	0,51	0,16	4,98	4,51
56	<i>Carica sp.</i>	9	0,28	0,09	3,16	1,74
57	<i>Morus nigra</i>	7	0,36	0,11	3,76	4,16
58	<i>Chorisia speciosa</i>	6	1,73	0,55	8,28	9,72
59	<i>Parapiptadenia rigida</i>	6	1,26	0,40	7,67	9,68
60	<i>Citrus sp.</i>	6	0,32	0,10	4,48	5,37

61	<i>Citrus sp.</i>	6	0,44	0,14	3,52	2,88
62	<i>Castenea sativa</i>	6	0,11	0,04	2,25	2,39
63	<i>Eucaliptus sp.</i>	4	1,32	0,42	12,50	11,16
64	<i>Spondias purpurea</i>	4	0,60	0,19	6,50	6,54
65	<i>Cordia trichotoma</i>	4	0,13	0,04	3,35	1,83
66	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	3	1,67	0,53	12,17	13,17
67	<i>Colobrina glandulosa</i>	3	1,60	0,51	10,67	15,98
68	<i>Schizolobium parahiba</i>	3	0,53	0,17	7,00	4,20
69	OUTROS	744	0,70	0,22	5,52	5,69

De acordo com Milano (1988) algumas espécies como *Caesalpineas peltophoroides*, *Tipuana Tipu*, *Jacarandá mimosaefolia* e *tabebuia chrysotricha* apresentaram em Maringá um CAP médio, no mínimo, 50% maior que os de Curitiba. Essa constatação também é evidenciada pelos valores encontrados nesta pesquisa, em alguns casos com médias de CAP maiores que as médias encontradas por Milano, provavelmente pelo fato de que já se passaram 18 anos da pesquisa elaborada por Milano e pela amostragem feita ser na parte mais velha de Maringá. Esse crescimento mais avantajado é explicado tanto pela idade média dos plantios, como pelas melhores condições climáticas e edáficas.

As espécies que apresentaram as maiores médias de Cap e Dap foram *Chorisia speciosa*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Ficus sp.*, *Bouganvillea glabra*, *Colobrina glandulosa*, *Tipuana tipu*, *Caesalpineas peltophoroides*, *Spathodea campanulata* e *Jacarandá mimosaefolia*. As maiores médias de Altura foram para as espécies *Caesalpineas ferrea*, *Eucaliptus sp.*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Tipuana tipu*, *Leucena leucocephala* e *Caesalpineas peltophoroides*. As maiores médias de diâmetro de copa foram constatadas nas espécies *Colobrina glandulosa*, *Caesalpineas férrea*, *Delonix regia*, *Tipuana tipu* e *Ficus sp.* Desta forma pode-se dizer que estas espécies são espécies mais maduras (adultas), provavelmente as espécies que representam as árvores mais velhas de Maringá.

Analisando a tabela 3 podemos ver também a quantidade de árvores jovens e regulares, sendo que as jovens representam espécies que foram recentemente plantadas, desta forma sabemos que as espécies *Holocalix balansae* com 398 indivíduos jovens cadastrados, *Murraya paniculata* com 257 indivíduos jovens cadastrados, *Licania tomentosa* com 236 indivíduos jovens cadastrados, *Tabebuia avellanedae* com 159 indivíduos jovens cadastrados, *Caesalpineia peltophoroides* com 121 indivíduos jovens cadastrados, *Tabebuia chrysotricha* com 98 indivíduos jovens cadastrados, *Schinus molle* com 88 indivíduos jovens cadastrados e *Tabebuia roseo-alba* com 74 indivíduos jovens cadastrados foram as mais plantada regularmente nos prováveis últimos 7 anos. O que preocupa nesta constatação é que as espécies *Caesalpineia peltophoroides* e *Tabebuia avellanedae* em especial a primeira, possuem freqüências elevadas em praticamente todas as zonas e não deveriam estar sendo plantadas com tanta regularidade. A espécie *Caesalpineia peltophoroides* está proibida por lei municipal de ser plantadas nas vias públicas de Maringá, mas mesmo assim podemos ver que 121 indivíduos jovens dessa espécie foram plantados recentemente.

4.6.4 Localização das árvores

Santiago (1970) recomenda como ideal uma distância das árvores ao meio fio entre 30 e 40 cm, o Departamento de Parques e Jardins de Curitiba (1977) considera que esta não deve ser menor que 1 metro para se evitar danos físicos às árvores provocados pelos veículos.

A área do plano piloto de Maringá apresentou um valor médio do eixo da árvore até o meio fio de 1,35 metros, diferentemente dos 1,6 metros encontrados em Curitiba (MILANO, 1984), superior aos 1,2 metros encontrados na média de toda

arborização viária de Maringá em 1988 (MILANO, 1988). Entretanto Maringá possui 89,17% das árvores plantadas na área do plano piloto a uma distância igual ou superior a 1 metro do meio fio, ou seja, dentro do recomendado. Curitiba possui aproximadamente 60% dentro do padrão recomendado (MILANO, 1988) e Recife apenas 15% (BIONDI, 1985).

O valor médio da distância do eixo da árvore até as construções (início dos lotes) analisado foi de 3,17 metros, abaixo do encontrado em Curitiba com 3,5 metros (MILANO, 1984) e superior ao encontrado em Recife de 2 metros (BIONDI, 1985). O valor obrigatório mínimo de distância de afastamento predial é de 3 metros, a área pesquisada possui 59,40% das árvores da população amostrada dentro dessa medida, sendo assim, mais da metade das árvores pode chegar a diâmetros de copa até 10,2 metros.

As árvores do local analisado se encontram de forma geral bem localizadas e alinhadas e sendo que a maior média de diâmetros de copa foi de 15,98 metros, podemos dizer as espécies estão condizendo com as áreas exigidas, pois os 5 metros a mais de diâmetro de copa visto em algumas espécies pode ser regularizado com podas.

Em relação à fiação aérea temos que as alturas dos poste variam de 6 até 8,5 metros, desta forma, a maioria das espécies alcançarão a fiação elétrica e precisarão de podas, porém de acordo com a Companhia de Energia Elétrica do Paraná (COPEL) mais de 90% da fiação aérea de Maringá é constituída de cabos protegidos (rede compacta) o que favorece em muito as podas, mas em alguns locais uma adequação de espécies de menor porte deverá ser feita para fins de economia nos custos das podas.

4.6.5 Espaçamento entre as árvores

O espaçamento médio encontrado foi de 12,06 metros, sendo que os diâmetros de copa em sua maioria nas principais espécies, tiveram médias variando de 10 a 12 metros, podemos dizer que os espaçamentos estão condizentes com a realidade das espécies da arborização das vias de Maringá.

Futuramente a fim de tentar reduzir o crescimento em altura das árvores o espaçamento pode ser ampliado para o recomendado por Wyman (1972) de 10 metros para árvores pequenas e de 22 metros para árvore grandes, porém o sombreamento feito pelas construções pode não permitir o efeito desejado.

4.7 Epífitas e Indicadores de Qualidade

As epífitas são plantas que se estabelecem diretamente sobre o tronco, galhos, ramos ou sobre as folhas das árvores sem a emissão de estruturas haustoriais (prolongamentos que sugam a seiva da planta hospedeira), e as plantas que as sustentam são denominadas forófitos (DISLICH, 1996).

Epífitas vasculares são plantas dotadas de sistema vascular diferenciado, que utilizam a árvore hospedeira apenas como suporte, sem causar danos, numa relação comensal, diferenciando-se, desta maneira, das lianas, trepadeiras e parasitas.

O epifitismo vascular pode ser caracterizado como um fenômeno típico de florestas tropicais e subtropicais úmidas. É restrito a baixas latitudes e alcança maior diversidade e abundância em altitudes “médio-montanas” (BENZING, 1983).

Popularmente, são conhecidas como orquídeas, bromélias, samambaias, avencas, peixinhos, flor-do-abismo... Possuem alto valor ornamental pela sua beleza, formas e cores exóticas, além da indiscutível importância ecológica.

Cerca de 10% das espécies conhecidas de plantas vasculares são epífitas, totalizando aproximadamente 23.500 espécies, pertencentes a 876 gêneros e 84 famílias botânicas. As famílias com maior número de espécies epifíticas são: Orchidaceae (orquídeas), Araceae (antúrios, filodendros), Bromeliaceae (bromélias), Polypodiaceae (samambaias) e Piperaceae (peperômias, continhas). A maior família, Orchidaceae, é representada por 440 gêneros e 13.951 espécies epifíticas.

A importância ecológica do epifitismo nas comunidades florestais consiste na manutenção da diversidade biológica e no equilíbrio interativo: as espécies epifíticas proporcionam recursos alimentares (frutos, néctar, pólen, água) e microambientes especializados para a fauna do dossel (linha imaginária onde a copa das árvores se encontram), constituída por uma infinidade de organismos voadores, arborícolas e escansoriais (WAECHTER, 1992).

A capacidade de elaborar quantidades consideráveis de biomassa suspensa, associada à retenção de água e detritos, confere aos epífitos vasculares um importante papel na produtividade primária e na ciclagem de nutrientes da floresta (NADKARNI, 1986).

Os elementos minerais são adicionados às epífitas à medida que elas crescem e são removidos quando elas morrem e se decompõem. Através da captura, armazenamento e liberação de minerais, as epífitas influenciam a ciclagem de nutrientes de qualquer ecossistema onde elas possam ocorrer (COXSON & NADKARNI, 1995).

As epífitas também funcionam como bioindicadores do estágio sucessional da floresta, tendo em vista que comunidades em fases secundárias apresentam menor diversidade epifítica do que comunidades primárias (BUDOWSKI, 1965).

Em função das características fisiológicas e nutricionais, as epífitas têm um papel fundamental em estudos sobre a interferência antrópica no ambiente, uma vez que as mesmas se utilizam da umidade atmosférica absorvendo-a diretamente pelas folhas ou talos, tornando-se mais expostas às ações dos poluentes (AGUIAR *et al.*, 1981).

Ainda, segundo NADKARNI (1991), as epífitas atuam como indicadores globais de mudanças climáticas; provêm o homem com material de valor horticultural, medicinal e econômico; fornecem subsídios para estudos ecológicos, etnobotânicos, taxonômicos, ecofisiológicos e evolucionários.

Podemos considerar que quanto mais epífitas existirem em um ambiente urbano, maior é a qualidade ambiental do local.

Esta pesquisa considerou como epífitas algumas outras formas de vida que usam as árvores como apoio e também servem como bioindicadores, como musgos e líquens e até parasitas como a Figueira (*Ficus sp.*).

Os líquens são associações simbióticas entre um **componente fúngico** (micobionte) e uma **população de algas** unicelulares ou filamentosas ou de cianobactérias (fotobionte). São bons indicadores da ação antrópica, por serem muito sensíveis à poluição.

Foram encontrados Musgos em 21947 árvores verificadas, o que representa 77,96% das árvores da área do plano piloto, Líquens foram vistos em 20924 árvores (74,32%) quase sempre junto com musgos, 8749 árvores com samambaias (31,08%), 1447 árvores com cactáceas (5,14%), 1256 árvores com algumas espécies de bromélias (4,46%), 855 árvores com espécies de trepadeiras (3,04%), 673 árvores com orquídeas (2,39%), 162 árvores com presença de Figueira (*Ficus sp.*), que pode ser prejudicial à árvore.

A presença abundante de Líquens é um ótimo indicativo de que o meio ambiente urbano de Maringá tem ótimas condições, pois a ação antrópica (poluição) não aparece evidenciada a ponto de não permitir a presença destes. A título de comparação em Águas de São Pedro foram encontrados Líquens em apenas 14,23% dos indivíduos (BORTOLETO, 2004), sendo assim, podemos considerar realmente que a arborização de Maringá esta proporcionando condições muito especiais para um equilíbrio do meio.

4.8 Índices de Área verde

Segundo o IBGE (2005), em um censo realizado no ano de 2004, Maringá possui uma população estimada de 318.952 habitantes em uma área de unidade territorial de 487,93 Km². De acordo com a Prefeitura Municipal de Maringá a área urbana de Maringá, incluindo novos bairros, é de 135,86 Km².

O cálculo da área verde total, média e *per capita* disponível, na região do plano piloto da cidade de Maringá, foi realizado com base nas áreas verdes individuais produzidas pelas 85 espécies de árvores cadastradas na região de estudo. A área verde individual foi calculada a partir do raio médio (*r*) de cada unidade de observação (árvore). O cálculo do raio médio foi realizado com uso da seguinte expressão:

$$r = \frac{1}{4} (Long + Rr + Rc)$$

Onde:

Long ⇒ diâmetro longitudinal – paralelo à calçada;

Rr ⇒ raio em direção a rua – transversal à calçada;

Rc ⇒ raio em direção ao muro ou construção – transversal à calçada.

A área verde (AV) para cada unidade de observação foi calculada pela seguinte expressão:

$$AV = n \cdot r^2$$

O resultado dos cálculos mostraram uma área verde da arborização de vias públicas correspondente a 3378401,05 m² ou 3,38 Km², o que equivale a 17,57% da área do plano piloto. Se computarmos as áreas dos dois parques presentes na área (Parque do Ingá e Bosque dos Pioneiros) temos que a área verde será de 4338160,461 m², correspondendo a 22,54% da área do plano piloto.

De acordo com Milano (1988) em 1988 a arborização pública de Maringá cobria 13,4% da área urbana equivalendo a 20,6/m.²/ hab., sendo considerada por muitos, uma das cidades de porte médio, mais arborizadas do país, proporcionando à pesquisadores e educadores um perfeito laboratório vivo para realização de pesquisas e educação ambiental.

Podemos concluir que a área verde do plano piloto é bastante significativa e com certeza é um dos pilares que sustenta a boa qualidade de vida neste setor de Maringá.

De acordo com IBGE em um censo realizado em 2000 a área do plano piloto conta com 73145 habitantes. Desta forma temos um índice de 46,19/m.²/ hab, apenas com a área verde das árvores de vias públicas, o que é muito bom, pois a Associação Nacional de Recreação dos Estados Unidos no Congresso Internacional de Recreação, realizado em 1956 na Filadélfia recomenda um índice de 28 a 40 m² de área verde por habitante. Cavalheiro (1982) ainda indica que as cidades alemãs, em termos de cobertura verde total, atingem um índice médio de 33,5 m² de área verde por habitante. Desta forma o índice de 20,6/m.²/ hab, visto por Milano (1988) na arborização de toda Maringá fica abaixo, mas o índice de área verde da área

central de Maringá (plano piloto) esta dentro dos melhores índices de área verde do mundo, se considerarmos os parques e praças e índice vai aumentar ainda mais significativamente.

4.9 Fenologia

Com relação ao florescimento foi visto que 47 espécies de árvores apresentaram florescimento abundante (tabela 13). O mês de setembro foi o mês com mais árvores floridas, sendo que 36,30% das árvores que apresentaram florescimento abundante estavam bem floridas neste mês. Os meses de Agosto, Outubro e Julho também apresentaram porcentagem considerável de árvore floridas.

Tabela 13 - Principais espécies por ordem de importância de florescimento abundante (Muitas flores).

Nome Popular	Nome Científico
SIBIPIRUNA	<i>Caesalpineia peltophoroides</i>
TIPUANA	<i>Tipuana tipu</i>
IPE ROXO	<i>Tabebuia avellaneda</i>
JACARANDA	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>
FLAMBOYANT	<i>Delonix regia</i>
IPE AMARELO	<i>Tabebuia chrysotricha</i>
PATA DE VACA	<i>Bauhinia sp.</i>
QUARESMEIRA	<i>Tibouchina granulosa</i>
HIBISCOS	<i>Hibiscus sp.</i>
MANGUEIRA	<i>Mangifera indica</i>
PALMEIRA IMPERIAL	<i>Roystonea oleracea</i>
BISNAGUEIRA	<i>Spathodea campanulata</i>
LEUCENA	<i>Leucena leucocephala</i>
CHAPEU DE SOL	<i>Terminalia catappa</i>
FALSA MURTA	<i>Murraya paniculata</i>
ESPIRRADEIRA	<i>Nerium oleander</i>
EXTREMOSA	<i>Lagerstroemia indica</i>
AROEIRA PIMENTA	<i>Schinus terebinthifolius</i>
MANDUIRANA	<i>Senna Macranthera</i>
LIGUSTRUM	<i>Ligustrum lucidum</i>

Com relação à frutificação foram vistos frutos em praticamente todas as espécies, porém bem aparente apenas nas espécies da tabela 14. O Mês de Setembro foi onde podê-se observar maior quantidade de árvores com frutos, seguidos dos meses de Julho e Agosto.

Tabela 14 - Principais espécies por ordem de importância com frutificação bem aparente .

Nome Popular	Nome Científico
SIBIPIRUNA	<i>Caesalpineia peltophoroides</i>
TIPUANA	<i>Tipuana tipu</i>
FLAMBOYANT	<i>Delonix regia</i>
JACARANDA	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>
IPE ROXO	<i>Tabebuia avellaneda</i>
LIGUSTRUM	<i>Ligustrum lucidum</i>
PATA DE VACA	<i>Bauhinia sp.</i>
GREVILEA	<i>Grevillea robusta</i>
PALMEIRA IMPERIAL	<i>Roystonea oleracea</i>
IPE AMARELO	<i>Tabebuia chrysotricha</i>
FALSA MURTA	<i>Murraya paniculata</i>
CHAPEU DE SOL	<i>Terminalia catappa</i>
LEUCENA	<i>Leucena leucocephala</i>
TAMAREIRA	<i>Phoenix dactylifera</i>
AROEIRA PIMENTA	<i>Schinus terebinthifolius</i>
PAU FERRO	<i>Caesalpineia ferrea</i>
BISNAGUEIRA	<i>Spathodea campanulata</i>
QUARESMEIRA	<i>Tibouchina granulosa</i>
MANGUEIRA	<i>Mangifera indica</i>
FICUS	<i>Ficus benjamina</i>
FIGUEIRA	<i>Ficus sp.</i>
ALECRIM	<i>Holocalix balansae</i>
COQUEIRO	<i>Cocos nucifera</i>
GOIABEIRA	<i>Psidium guajava</i>
ROMÃ	<i>Punica granatum</i>
CHUVA DE OURO	<i>Cassia fistula</i>
LIMOEIRO	<i>Citrus sp.</i>
ABACATEIRO	<i>Persia gratissima</i>
AROEIRA CHORÃO	<i>Schinus molle</i>
JACA	<i>Artocarpus heterophyllus</i>
PAU BRASIL	<i>Caesalpinia echinata</i>
PALHETEIRA	<i>Clitoria fairchildiana</i>
CINAMOMO	<i>Melia azedarach</i>
MAGNÓLIA	<i>Michelia champaca</i>
OITI	<i>Licania tomentosa</i>
JAMBOLÃO	<i>Syzygium cumini</i>
CASTANHA DO BREJO	<i>Pachira aquatica</i>
MANDUIRANA	<i>Senna Macranthera</i>
PITANGUEIRA	<i>Engenia uniflora</i>
ESPIRRADEIRA	<i>Nerium oleander</i>
CASTANHA PORTUGUESA	<i>Castanea sativa</i>

AMEIXA	<i>Eryobotria japonica</i>
MAMOEIRO	<i>Carica sp.</i>
UVA DO JAPÃO	<i>Hovenia dulcis</i>
AMOREIRO	<i>Morus nigra</i>
EXTREMOSA	<i>Lagerstroemia indica</i>
GUAPURUVU	<i>Schizolobium parahiba</i>
PAINEIRA	<i>Chorisia speciosa</i>
CANELINHA	<i>Nectandra sp.</i>
FLOR DE PAVÃO	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>
CEDRO	<i>Cedrela fissilis</i>
MEXERÍCA	<i>Citrus sp.</i>
EUCALÍPTUS	<i>Eucalyptus sp.</i>
GUARUCAIA	<i>Parapiptadenia rigida</i>
CANAFISTULA	<i>Peltophorum dubium</i>
IPÊ BRANCO	<i>Tabebuia roseo-alba</i>
JABOTICABEIRA	<i>Myrciaria cauliflora</i>
TIMBAÚVA	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
JURUBEBA	<i>Solanum sp.</i>
PINHA	<i>Annona sp.</i>
ARITICUM	<i>Annona sp.</i>
SUBBRASIL	<i>Colobrina glandulosa</i>
CALIANDRA	<i>Calliandra sp</i>
CALISTEMUM	<i>Calistemum sp.</i>
SAPUVA	<i>Machaerium stipitatum</i>
IPEZINHO DE JARDIM	<i>Tecoma stans</i>

Curiosamente o mês de Julho teve árvores bem floridas e com frutos, pois no inverno geralmente não se tem em abundância nenhum dos dois fenômenos fenológicos, porém o inverno de Maringá não é muito rígido e o final do mês de Julho se torna bastante propenso para início de florescimento e frutificação.

No meio ambiente urbano devido às várias dificuldades encontradas nas plantas podem alterar suas funções fisiológicas e até sofrerem mutações.

5 Proposta para estabelecimento de órgão gerenciador da arborização de vias públicas de Maringá – PR.

Através dos dados apresentados, das análises e dos resultados gerais desta pesquisa podemos concluir que a infra-estrutura, sistema de planejamento e outros fatores em relação ao gerenciamento atual da arborização de vias públicas de Maringá-PR não são suficientes para estabelecer um manejo adequado. Desta forma foi elaborada uma proposta a partir de uma idéia do Reitor do Centro Universitário de Maringá (CESUMAR) Wilson de Matos Silva, de estabelecer um órgão que possa controlar e gerenciar de forma eficaz a arborização de vias públicas de Maringá-PR.

Os dados da situação encontrada nas principais zonas da área do plano piloto de Maringá, onde os problemas são mais sérios e onde ações imediatas devem ser feitas, foram usados de base para ser estipulado o quadro de funcionários, divisões de departamentos e funções em geral do futuro órgão gerenciador.

Através de reuniões estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Maringá através do Secretário de Meio Ambiente José Croce Filho, onde vários técnicos da área ambiental e da área jurídica participaram, observou-se que para gerenciar a arborização urbana de Maringá o mais interessante e viável do ponto de vista jurídico e técnico seria a fundação de uma Associação qualificada como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), pois deixaria menos burocrática qualquer ação e formaria maneiras de se buscar recursos em empresas privadas e órgãos interessados em investir no bem público (árvores).

Tomando como base a estruturação de uma Oscip fizemos uma proposta para dar início a discussões para se formar um órgão que realmente seja exemplo no gerenciamento da arborização urbana.

5.1 Proposta de composição dos setores da futura associação

Primeiramente teremos os órgãos gerais que terão suas funções e responsabilidades descritas no Estatuto e serão os órgãos de maior poder dentro da Associação:

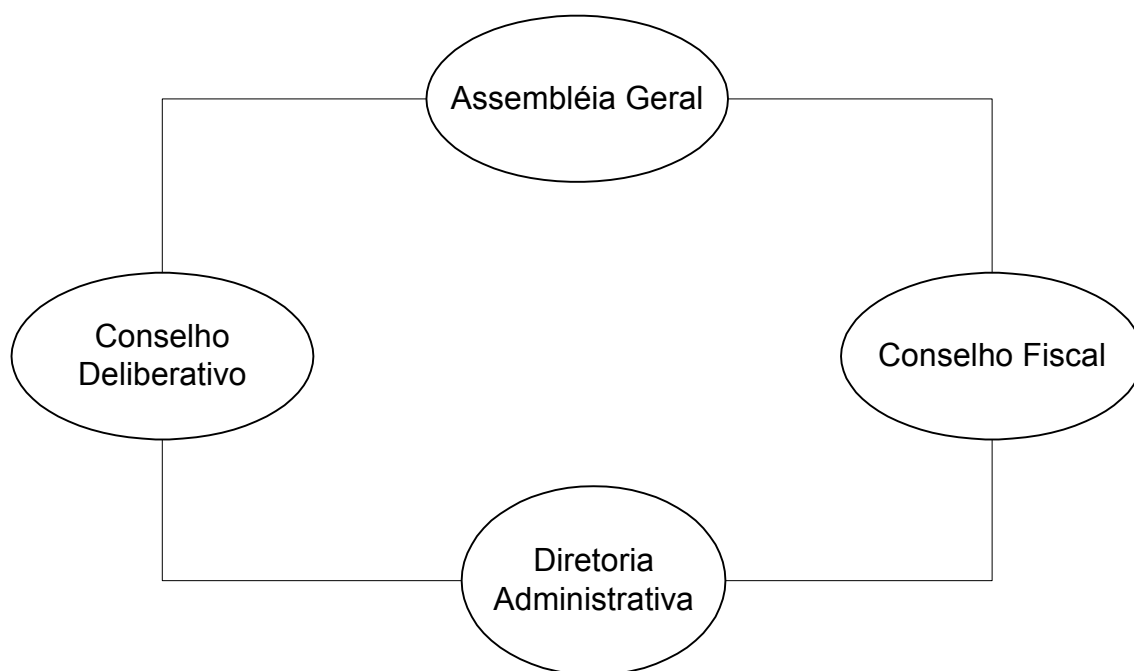


Figura 02 – Órgãos de controle de uma associação (Oscip)

Organização : André César F. Sampaio Dezembro/2005

Os órgãos acima irão estabelecer a organização da instituição e suas diretrizes, porém outros setores terão de existir para fazer a parte operacional que será direcionada pelos órgãos citados. Os setores denominados de operacionais e de planejamento serão elaborados e dirigidos através da Diretoria Administrativa,

que irá poder contratar e demitir funcionários. Sendo assim iremos propor alguns setores que foram elaborados seguindo as necessidades descritas nas análises dos dados.

O organograma abaixo mostra um quadro geral resumido de todos os setores propostos para a associação :

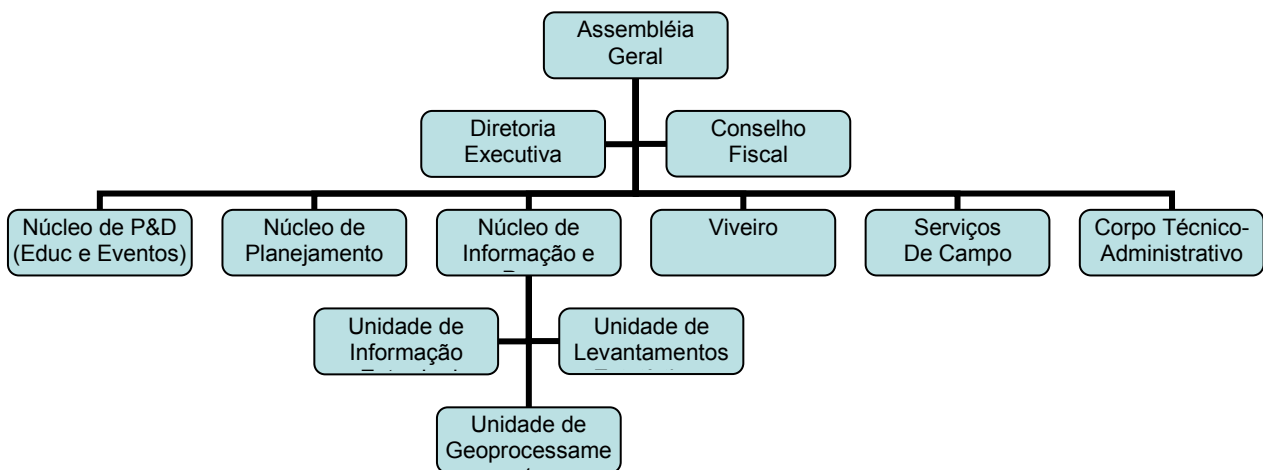


Figura 03 – Organograma geral dos setores para a associação (Oscip) proposta
Organização : André César F. Sampaio Dezembro/2005

5.1.1 Setor de planejamento

Este setor terá a função de estabelecer as operações mensais e anuais dos setores de **Serviço de Campo** e **Viveiro**. Irá planejar as ações emergenciais e de adequação da arborização urbana. Suas decisões serão tomadas seguindo as diretrizes propostas pelo Plano Diretor de Arborização de Vias Públicas de Maringá , pelo poder público e os órgãos supremos da instituição (Assembleia Geral). Todo o planejamento das operações será feito através de informações sobre as condições da arborização urbana, fornecidas pelo **Núcleo de Informação**.

O quadro de funcionários deste setor tem a proposta de composição de 5 cargos:

1 Coordenador de Planejamento : Terá de ter conhecimento técnico profundo sobre planejamento de áreas verdes urbanas e meio ambiente em geral. Profissionais como Engenheiros Florestais, Agrônomos, Biólogos e Geógrafos poderão ocupar este cargo.

De forma geral através de gerenciamento dos setores interligados irá através de várias designações gerenciar o planejamento e manejo da Arborização de vias públicas de Maringá para que este seja eficiente e siga as diretrizes do Plano Diretor de Arborização de Vias Públicas de Maringá-PR.

2 Assistentes de Planejamento : Terão de ter conhecimento técnico profundo sobre planejamento de áreas verdes urbanas e meio ambiente em geral. Profissionais como Engenheiros Florestais, Agrônomos, Biólogos, Geógrafos e Arquitetos poderão ocupar este cargo.

- 1 – Arquiteto Paisagista – Irá dar assistência técnica em planejamento paisagístico.
- 1 – Engenheiro Florestal – Irá estudar e fazer relatórios das situações da arborização urbana em termos técnicos florestais e propostas para melhoria por zonas, por pedidos de retirada e por principais ruas, para serem discutidas com o grupo de planejamento.
- 1 - Economista ou Administrador – Irá estudar os gastos e os relatórios de serviços, administrar a receita e emitir relatórios para o primeiro tesoureiro.

- 1 - Administrador (Secretário) – Organizar todas os documentos, atas de reuniões, decisões, funções do primeiro secretário descritas no Estatuto.
- 1 – Secretária –Irá atender telefones, agendar horários, serviços de secretariado em geral.

5.1.2 Núcleo de informações

Este setor irá receber e processar as informações referentes as árvores de vias públicas de Maringá, atualizando o software desenvolvido pelo “Projeto Árvore” (projeto desenvolvido pelo Cesumar, com mesma base de dados desta pesquisa), cruzando dados e mostrando estatísticas, atendendo a pedidos da população Maringaense através de telefone e internet e mostrando informações via web site. O principal objetivo é manter o Setor de Planejamento bem informado, para que as decisões de planejamento sejam bem encaminhadas.

Poderá ser subdividido em 5 setores, que estão demonstrados no organograma abaixo com as ligações entre eles:

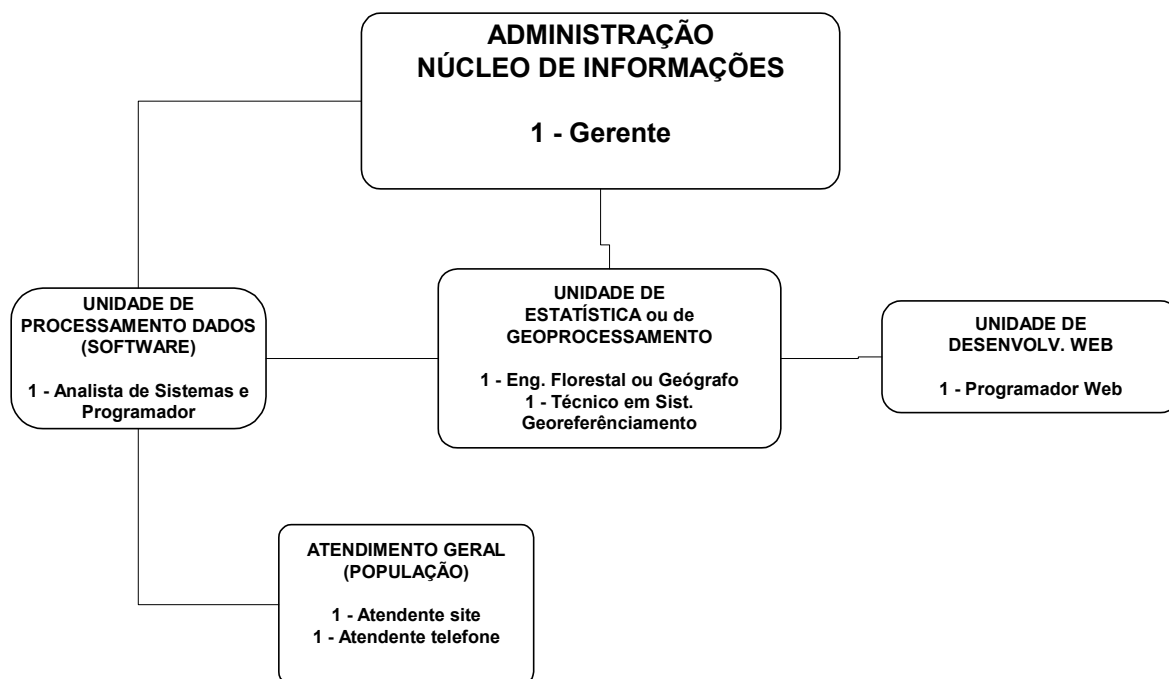


Figura 04 – Setores do núcleo de informações

Organização : André César F. Sampaio Dezembro/2005

O quadro de funcionários deste setor poderá ser composto por 7 cargos distribuídos nos vários subsetores (unidades):

Administração do Núcleo de Informações:

1 – Administrador do Núcleo de Informações : Terá de ter conhecimento em planejamento de áreas verdes, sistema de informações georeferenciadas (SIG), processamento de dados e em informática em geral. Poderá ser Geógrafo, Eng. Florestal, Agrônomo, Analista de Sistemas e de outros cursos superiores desde que tenha conhecimento no setor.

Irã coordenar o funcionamento de todos os subsetores de informações, receber relatórios semanais estatísticos sobre as situações da arborização em locais pré-

definidos pelo **Setor de Planejamento**, informações sobre os pedidos feitos pela população em relatórios feitos pela **Unidade de Processamento de Dados** e elaborar e encaminhar relatórios cruzando dados recebidos de acordo com os pedidos do **Setor de Planejamento**.

Unidade de Processamento de Dados:

1 – Analista de Sistemas e Programador– Irá atualizar e elaborar relatórios dos pedidos informados pelo serviço de **Atendimento Geral** e dos dados do software Projeto Árvore, de acordo com diretrizes ditadas pelo **Administrador do Núcleo de Informações e do Setor de Planejamento**. Fazer melhorias e programações no software para novos tipos de relatórios que possam ser requeridos. Atender a pesquisadores que queiram algum tipo de informações para realização de pesquisa científicas principalmente sobre o meio ambiente urbano.

Unidade de Estatística e Georeferenciamento:

1 – Engenheiro Florestal ou Geógrafo que saiba processar os dados vindos do núcleo de informações fazendo estatísticas requeridas pelo **Administrador do Núcleo de Informações** . Terá de ajudar a estruturar um sistema de Informações geográficas com os dados do software.

2 – Técnico de Sistema de Georeferenciamento – Irá ter de estruturar e elaborar o SIG com as informações do Software e seguindo as diretrizes do **Setor de Planejamento**.

Atendimento Geral:

1 – Atendente de telefone – Terá de receber a todos os pedidos feitos via telefone pela população Maringaense e passar relatórios diários para a **Unidade de Processamento de Dados**.

2 – Atendente site – Terá de receber os pedidos feitos via e-mail pela população Maringaense e passar relatórios informando a **Unidade de Processamento de Dados**.

Unidade de Desenvolvimento do Web Site:

1 – Programador da web – Desenvolver e atualizar informações do site de acordo com informações fornecida pela **Unidade de Estatística** (meio período).

5.1.3 Educação e eventos

Este setor será responsável por realizar eventos mensais abertos para população, principalmente para alunos do ensino fundamental, como palestras e até visitas em áreas onde possa existir uma integração entre conhecimento e meio ambiente. Estará sempre informando os eventos pelo site da Associação através da **Unidade de Desenvolvimento de Web Site**. Poderá junto com **Unidade de Desenvolvimento de Web Site** elaborar gincanas virtuais com perguntas sobre o

meio ambiente urbano de Maringá-PR e todo tipo de evento que realize educação ambiental.

O quadro de funcionários deste setor poderá ser composto por 1 cargo:

1 – Biólogo (a) – Terá de estar em contato com várias instituições de ensino de Maringá, pesquisadores, palestrantes e qualquer outro contato que ajude a viabilizar eventos e projetos de ação que promovam educação ambiental.

5.1.4 Setor de Serviços de campo

Este setor será responsável pelas ações de manejo diretamente aplicadas a arborização de vias públicas de Maringá ordenadas pelo **Setor de Planejamento** como : podas, irrigação, retirada de árvores, plantios, destocamentos, transporte e beneficiamento de resíduos das árvores urbanas.

O quadro de funcionários deste setor será composto por 59 vagas:

1 – Administrador Serviço de Campo – Terá de organizar as equipes de campo para realizar os serviços designados pelo **Setor de Planejamento**, administrar o uso dos equipamentos por equipe e a manutenção destes, informar com relatórios mensais os serviços executados para a **Unidade de Processamento de Dados**.

2 – 7 Técnicos para acompanhamento de serviços e vistorias de árvores – Terão de ter conhecimento de execução de podas e segurança do trabalho, vão acompanhar equipes de poda, plantio e retirada de árvores, fazer relatórios

informativos para serem enviados pelo **administrador de campo** para **Unidade de Processamento de Dados**.

3 - 6 Podadores – Terão de fazer podas com acompanhamento técnico de profissional da área, seguirão um cronograma de serviço mensal elaborado pelo **administrador de campo** através das diretrizes ditadas pelo **Setor de Planejamento**.

4 – 24 homens para retirada de árvores – Terão de retirar árvores designadas por um cronograma mensal elaborado pelo **administrador de campo** através das diretrizes ditadas pelo **Setor de Planejamento**. Serão divididos em várias equipes e terão acompanhamento de técnicos responsáveis.

5 – 12 homens para plantios - Terão de plantar árvores designadas por um cronograma mensal elaborado pelo **administrador de campo** através das diretrizes ditadas pelo **Setor de Planejamento**. Serão divididos em várias equipes e terão acompanhamento de técnicos responsáveis.

6 – 6 peões para destocamento – Terão de retirar tocos designados por um cronograma mensal elaborado pelo **administrador de campo** através das diretrizes ditadas pelo **Setor de Planejamento**. Serão divididos em várias equipes e terão acompanhamento de técnicos responsáveis.

7 – 3 Mecânicos – Para efetuar manutenção e consertos na frota de veículos da associação. O **Administrador de campo** irá ordenar os serviços.

5.1.5 Viveiro

Este setor será responsável pelas ações de produção e aquisição de mudas necessárias para o manejo da arborização de vias públicas de Maringá ordenadas pelo **Setor de Planejamento**. Terá de produzir ou comprar número planejado de mudas de espécies pré-designadas pelo **Setor de Planejamento**.

O quadro de funcionários deste setor será composto por 11 vagas:

1 – Administrador do Viveiro – Terá de ser Engenheiro Agônomo ou Florestal com atuação na área de produção de mudas nativas. Através da seleção de espécies e quantidades requeridas pelo **Setor de Planejamento** o administrador terá de coordenar toda equipe do viveiro em todas as etapas para produção de mudas e fazer o controle de produção e utilização das mudas por mês com relatórios para o **Setor de Planejamento**. Negociar compras e vendas de mudas quando for necessário.

2 – 8 homens para trabalhos gerais do viveiro - Terão funções como coleta de sementes, preparação de substratos, preparação de canteiros, preenchimento de saquinhos, quebra de dormências, organização do viveiro, rega e outros serviços gerais.

3 – 2 estagiários de biologia ou curso da área biológica – Irão colaborar em todos os serviços, mas principalmente na coleta de sementes, quebra de dormência e organização do viveiro.

5.2 Infra-estrutura necessária para futura associação

Através das necessidades para o planejamento e manejo da arborização de vias públicas verificadas com os dados do Projeto Árvore foi feita uma análise da infra-estrutura necessária para um órgão de gerenciamento eficaz.

Ficam previstos :

- Uma sede onde estarão os seguintes setores

- Setor de Planejamento

- 5 salas de 25 m² (podem ser feitas com divisórias portáteis)
- 1 sala de reuniões de 40 m² (pode ser feita com divisórias portáteis)
- 6 computadores pentium 4, 532 mb e 80 GH
- 2 impressoras laser preto e branco
- 1 impressora laser colorida
- 1 linha telefônica – 5 ramais
- 1 carro
- 1 banheiro de 60 m²
- 1 cozinha de 40 m²

- Núcleo de Informações

- 6 salas de 25m² (podem ser feitas com divisórias portáteis)
- 1 sala de reuniões de 40 m² (pode ser feita com divisórias portáteis)
- 8 computadores
- 2 impressoras laser preto e branco
- 1 impressora laser colorida
- 3 linhas telefônicas – 3 ramais

- Educação e Eventos

- 1 sala de 25m² (podem ser feitas com divisórias portáteis)
- um teatro para palestras para 200 pessoas
- 2 computadores
- 1 data show (equipamento multimídia)

- Serviços de Campo

- 4 salas de 25m² (podem ser feitas com divisórias portáteis)
- 1 barracão de 200 m² com garagem
- 7 caminhões para transporte de árvores e resíduos
- 2 caminhonetes para transporte de mudas
- 4 motos
- 2 veículos com equipamento para fazer podas altas
- 4 palm tops

TOTAL – IMÓVEL DE 600 m²

BARRACÃO DE 200 m²

- Um viveiro para produção de 15000 mudas anuais
 - 2 salas de 25m² (podem ser feitas com divisórias portáteis)
 - 1 barracão de 100 m²
 - 1 uma área para canteiros de 4000 m²

5.3 Informações Finais

Desta forma ficou visto que para um bom planejamento e manejo da arborização de vias públicas de Maringá seria necessário uma Associação onde ficam previstos 5 setores que vão envolver outros subsetores (unidades).

Toda a descrição dos setores da futura associação é apenas uma proposta que poderá ser melhorada e modificada, tem por finalidade apenas indicar um caminho para se elaborar uma estrutura que esteja de acordo com a necessidades da arborização de Maringá e seus principais problemas.

Toda a estruturação proposta foi feita embasada nos principais problemas e necessidades indicados nesta pesquisa sobre a arborização de vias públicas de Maringá – PR.

No total ficam previstos 83 funcionários para todos os setores envolvidos e desta forma estimamos um gasto para pagamentos dos funcionários, de acordo com os salários previstos em órgãos credenciados dos vários tipos de profissionais, de 86.000 reais/mês o que corresponde a 1.032.000 reais/ano.

6 CONCLUSÕES

O censo efetuado mostrou bastante eficácia, dando resultados de extrema precisão e facilita a localização dos principais problemas, pois a localização de cada árvore está cadastrada em um banco de dados que se pretende inserir em um software para ajudar no planejamento do manejo da arborização urbana de Maringá.

A área verde encontrada é de 17,57% da área pesquisada, o que comprova a arborização de grande porte que Maringá sustenta, porém existe espaço para essa área ser ampliada e a qualidade melhorada.

Foi encontrada uma boa variedade de espécies, porém a maioria com frequências muito baixas, o que mostra que plantios regulares com espécies que possam formar uma composição bastante diversa devem ser aumentados.

Os principais problemas encontrados foram em relação à frequência da espécie *Caesalpineia peltophoroides* (44%) que ficou bem acima de todas as outras espécies, dessa forma verificou-se que a porcentagem de árvores com condição geral sofrível da espécie *Caesalpineia pelthoporoides* foi o mais elevado, junto com outras espécies que foram as mais freqüentes.

Constatou-se a presença de cupins em 22,04% das árvores, o que se mostra bastante preocupante devido à agressividade do ataque dessa praga.

Um número bastante expressivo de árvores com condição geral sofrível foi encontrado (44,27%), o que mostra que um manejo e planejamento mais adequado e atento deve ser elaborado e executado.

A necessidade de podas observadas nesta pesquisa foi pequena, mostrando que na área estudada existe um trabalho de poda constante, poucas podas drásticas foram executadas, porém a qualidade técnica das podas que foram vistas não se mostrou perfeitamente adequada, mostrando em muitos casos podas executadas

sem alguns cuidados básicos para uma boa recuperação das árvores. O que mostra que um treinamento para execução de podas mais aprimoradas deve ser feito nas equipes de poda de Maringá – PR.

Observou-se a existência de vários locais em que novas mudas poderiam estar plantadas. Foram encontradas 1164 árvores cortadas (tocos) e sem replantio, 3832 registros ausentes e 171 árvores mortas, o que mostra que 5167 novas árvores podem estar sendo incluídas na área estudada sem a necessidade de retirada de nenhuma árvore.

Observou-se a existência de muitas árvores com elevados diâmetros de tronco, diâmetros de copa e alturas, mostrando que muitas árvores se encontram em idade avançada. O porte das árvores se mostrou adequado às vias da cidade, apenas em relação à fiação elétrica sempre existirá problemas, pois a altura das árvores é superior a altura das linhas aéreas na maioria das espécies encontradas. O crescimento de algumas espécies em Maringá é muito mais rápida que em lugares como Curitiba e outros, pois as condições edáficas e do clima favorecem em muito o crescimento de várias espécies.

Com isso podemos ver que atividades de plantio e replantio devem ser executadas, remoção de muitas árvores fica prevista, pois foram encontradas muitas árvores com condição geral sofrível, podas de limpeza e podas de afastamento de rede elétrica devem ser executadas e com esta pesquisa a localização das árvores com urgência deste tipo de poda fica evidenciada facilitando esse processo, o processo de substituição de espécies pode ser melhor planejado para uma composição mais adequada de espécies e suas freqüências, tratamentos para eliminação de cupins tem urgência, que poderão ser tanto de natureza química (Inseticidas) ou biológicas (inimigos naturais).

As árvores com maior espaço para viver (canteiros centrais) se mostraram mais saudáveis, o que mostra que atitudes e diretrizes para formação de áreas livres com tamanhos mais específicos devem ser feitas, pois ficou constatado que não existe um padrão de tamanho dessas áreas em Maringá e várias espécies acabam tendo de ficar em tamanho de áreas variados e muitas vezes não condizendo com um espaço apropriado.

Esta pesquisa analisou de forma geral as condições gerais das árvores, colocando evidência dentre os vários fatores observados apenas a incidência de cupins e podas drásticas, desta forma as árvores cadastradas com sofríveis além dos motivos justificados, tem muitas vezes outros não especificados como: Injúrias mecânicas graves, infestação de outros tipos de poda, sintomas de doença bastante evidente (folhas amareladas), cancrios, inclinação e tortuosidade do tronco e outros, sendo assim, não existe a certeza de quais árvores devem ser removidas dentre as sofríveis, porém se sabe que essas árvores precisam de cuidados urgentes e terão recuperação difícil, existe cadastrado o exato endereço de todas as árvores, podendo assim direcionar vistorias de urgência e assim averiguar os casos de remoção rapidamente.

Alguns indicadores da boa qualidade do ambiente como musgos, líquens, e epífitas em geral, mostraram-se com uma frequência bastante alta, principalmente musgos e líquens que tiveram mais de 70% de frequência, mostrando que graças a uma arborização de grande porte e densa a cidade de Maringá tem um bom clima e pouca poluição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, L. W.; CITADINI-ZANETTE, V.; MARTAU, L. ; BACKES, A. 1981. **Composição florística de epífitos vasculares numa área localizada nos municípios de Montenegro e Triunfo**. Rio Grande do Sul. Iheringia, Série Botânica

AMARAL, RAQUEL DIAS DE AGUIAR MORAES. **Diagnóstico da ocorrência de cupins xilófagos em árvores urbanas no bairro de Higienópolis, cidade de São Paulo**, 2002. Tese (Mestrado Agronomia) Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

ANDRADE T. O. **Inventário e Análise da arborização viária da Estância turística de Campos de Jordão – SP**. Piracicaba, 2002. 112 f. (Dissertação de mestrado) Escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz” , Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

BALENSIEFER, M. ; WIECHESTECK, M. **Arborização de Cidades**. Secretaria do Estado da Agricultura; Instituto de terras e cartografia. Curitiba, 1985.

BECKER, G. *Coptotermes* in the heartwood of Living trees in Central and West Africa. **Material und Organismen**, v. 10, 1975.

BENZING, D.H., FRIEDMAN, W.E., PETERSON, G. ; RENFROW, A. 1983. Shootlessness, velamentous roots, and the pre-eminence of Orchidaceae in the epiphytic biotope. *American Journal of Botany*, 1983.

BIBLIOTECA MUNICIPAL DE MARINGÁ. **Anais do II Encontro Nacional sobre Arborização Urbana**, Maringá, 1987.

BIONDI, D. **Diagnóstico da Arborização de Ruas da Cidade de Recife**. Curitiba, UFPR., 1985. 167 f. (Dissertação de mestrado) Universidade federal do Paraná, Curitiba, 1985.

BORTOLETO, SILVANA. **Inventário Quali-quantitativo da arborização viária de Águas de São Pedro – SP**, Piracicaba, 2004. (Dissertação de Mestrado) Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american rain forest species in the light of sucessional processes. *Turrialba*, v. 15, n. 1, 1965.

CASTRO, ROSANA MIRANDA DE. **Estudo comparativo do cancro em árvores de acompanhamento viário em duas áreas distintas – Central e residencial – na cidade de Maringá-PR**. 2004. 42 f. (Dissertação de mestrado) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.

CAVALHEIRO, F. O Planejamento de espaços livres: o caos de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSENCIAS NATIVAS, campos do Jordão, 1982. *Anais*, v. 16(A-3), São Paulo, 1982.

COPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO - CESP. **Guia de Arborização**, 3^a ed. São Paulo, 1998. P.8. (Coleção Ecossistemas Terrestres, 006)

COSTA, L. A. C.; HIGUCHI, N. Arborização de ruas de Manaus: Avaliação qualitativa e quantitativa. **Revista Árvore**, v. 23 n. 2, Santa Maria, 1999.

COXSON, D. S. & NADKARNI, N. M. 1995. Ecological roles of epiphytes in nutrient cycles of forest ecosystems. In: M. D. Lowman ; N. M. Nadkarni. **Forest canopies**. 1st ed. Academic Press, San Diego, 1995.

DE ANGELIS, Bruno L. D. A **A praça no contexto das cidades o caso de Maringá** – PR. 2000 (Tese Doutorado), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

DE ANGELIS NETO, Generoso; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingos. Os instrumentos urbanísticos e a arborização urbana. In : CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA 5, 2000, Rio de Janeiro. *Anais*. Rio de Janeiro : Sociedade Brasileira de Arborização urbana, 2000.

DEPARTAMENTO DE PARQUES E JARDINS – DPJ/ Prefeitura Municipal de Curitiba **Arborização urbana da Cidade de Curitiba**. Curitiba – PMC, 1977. 6p.

DETZEL V. A . **Avaliação Monetária e de Conscientização Pública sobre Arborização Urbana : Aplicação Metodológica à Situação de Maringá – Pr .** Curitiba, UFPR, 1993. 83 f. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1993.

DISLICH, RICARDO. **Florística e estrutura do componente epifítico cascualar na mata da reserva da cidade universitária “Armando de Salles Oliveira”**. São Paulo, 1996. (Dissertação de mestrado), Universidade de São Paulo, 1996.

DWYER, J W. Assessing the benefits and cost of the urban forest. **Journal of Arboriculture**, v. 18(5) , 1992.

DOMINGUES, Z. H. Produção de mudas para Arborização Urbana. In. ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA 2. *Anais*. Maringá : Prefeitura Municipal de Maringá, 1987.

FARHAT C. B. Valores da Arborização de Maringá - PR. ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA 3. 1990. Curitiba, 1990.

FIRKOWSKI, C. Arborização urbana. ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA 3. 1990. Curitiba, 1990.

GERHOLD, H. D. ; SACKSTEDER, C. J. The system s: Tree records system for municipalities. **Journal Arboric**, v. 5 (11), 1979.

GOLD, S. M. Social and Economics benefits of trees in cities. **Journal For**, v. 75 no. 2, 1977.

GREY , G. W. ; DENEKE, F. J. **Urban forestry**. New York, John Wiley, 1978.

GRIFFITH, J. J. ; SILVA, S. M. F. da. Mitos e métodos no planejamento de sistemas de áreas verdes. In : ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA 2. Maringá, 1987. *Anais*. Maringá, 1987.

GRZEGORCZYK, Vanderlei. **O papel do poder público na reestruturação do Novo Centro de Maringá**. (Dissertação de Mestrado) UNESP, Presidente Prudente, 1999.

HARRIS, W. V. **Termites: their recognition and control**. 2 ed. London: Longman, 1971.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA – IPPUC. **Áreas Verdes/ fundos de vale**. In: Convenção Nacional Sobre Parques e Jardins, Curitiba, 1997. (folhetos mimeografados) s.d.t

JOHNSTONE , R. A . Management techineques for utility trees maintenance. Journal Arboriculture. V. 9 no. 1, 1983

JORNAL HOJE DE MARINGÁ - **O Verde Perde seu Vigor em Maringá**, 3 de fevereiro de 2002.

JUNIOR A . P. Planejamento da Arborização Urbana Visando a Eletrificação e as Redes de Distribuição. ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA 2. Maringá, 1987,

KIELBASO, J. J. ; KOELLING, M. R. **Pruning shade and ornamental trees. East lasing**. Washington, Michigan State University, Cooperative Extension Service, 1975. 8 p. (extension Bulletin E – 804).

LAPOIX, F. Cidades verdes e abertas. In: **Enciclopedia de ecologia**. São Paulo. EDUSP, 1979.

LILLO A. L. ; CÁCEREA J. M. S. L. – **Manual de Indentificación**. 1^a edicion, 1999, 654 p. – Ediciones Mundi-Prensa, 1999

LIMA, A. M. L. P. ; COUTO H. T. Z. do; ROXO, J.L.C. Análise das espécies mais freqüentes da arborização viária na zona urbana central do município de Piracicaba – SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA 2. 1994, *Anais*. São Luis: Sociedade Brasileira de arborização urbana, 1994.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. 2 edição. Nova Odesa. São Paulo, Editora Plantarum, 1998.

LOMBARDO, M. A. **Terceiro Encontro Nacional Arborização Urbana**. FUPEF. Curitiba, 1990.

WAECHTER, J. L. **O epifitismo vascular na Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. 1992, (Tese de Doutorado) Universidade de São Carlos, São Carlos, 1992.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: BADEP, 1968.

MARCONDES, I. **A Influência da Arborização Urbana na Distribuição da Vegetação na Cidade de Curitiba- PR**. (Tese Mestrado) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

MARTINS, Ruth Aparecida Favorin. **Avaliação Quali-Quantitativa da Arborização Urbana da Área Central de Cruzeiro do Oeste – Pr**. Cruzeiro do Oeste, 1995. Monografia (Especialista em Planejamento Geo-Ambiental)- Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1995.

MAYER, R.; ULRICH, B. Conclusions on the filtering action of Forest from ecosystem analysis. **Decol Plant.**, v. 9 no. 2, 1974

MENEZES C. L. **Desenvolvimento Urbano e Meio ambiente a experiência de Curitiba**. São Paulo: Editora Papirus. 1996.

MILANO, M. S. **Avaliação Quali-Quantitativa e manejo da Arborização Urbana : Exemplo de Maringá –PR**. 1988, 120 f. (Tese de Doutorado) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1988.

MILANO, M. S. **Curso de manejo de áreas silvestres**. Curitiba: FUPEF, 1983.

MILANO, M. S. Planejamento e replanejamento de arborização de ruas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA 2. Maringá, 1987. *Anais*. Maringá, 1987.

MILANO, M.S. **Avaliação e Análise da arborização de ruas de Curitiba**. Curitiba, UFPR, 1984. 120 f. (Tese de doutorado) Universidade Federa do Paraná. Curitiba, 1984.

MIRANDA, M. A de L. **Arborização de vias públicas**. Campinas: Secretaria do Estado da Agricultura de São Paulo, 1970.

NADKARNIN, N. M 1986 **The nutritional effects of epiphytes on host trees with specisl references to alteration of precipitation**. Chemistry. Selbyana, 1986.

PERRY, T. O. **Natural Resource managemente in urban environments: a problem analysis**. Raleigh:, Department of Forestry, 1981.

PICCHIA, P. C. D. **Intervenção na Paisagem Urbana**. CONGRESSO DO BRASIL DE ARBORIZAÇÃO URBANA 3, Salvador, 1996.

POLAND, C. C. O verde urbano e o conservacionismo no planejamento das cidades. FBCN. **boletim informativo**. V. 8, 1973.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA – SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE. **Coletânea de Legislação Ambiental**, Curitiba, 1991. 277 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. **Plano Diretor de Arborização de Vias Públicas**, Porto Alegre, 2000. 203 p.

RECCO, ROGÉRIO. **À Sombra dos Ipês da minha terra**. Londrina: Midiograf, 2005.

ROBERTS, R. B. Trees as biological filters. **Journal arboriculture**. V. 6 no.1, 1980.

SCHUBERT, T. H. **Trees for urbans use in Puerto Rico and Virgin Island**. U. S. For. Serv. Gen. Tech. Rep. 1979.

SILVA FILHO D. F. **Cadastramento informatizado, sistematização e análise da arborização das vias públicas da área urbana do município de Jaboticabal – SP**, Jaboticabal, 2002. 81 f. (Dissertação de mestrado) Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, Universidade Estadual Paulista “ Julio de Mesquita Filho”. Jaboticabal, 2002.

SOARES, MOZART PEREIRA – **Verdes Urbanos e Rurais: Orientação para arborização de cidades e sítios campesinos- Porto Alegre** : Cinco Continentes, 1998.

SOUZA, H. M. de. **Arborização de ruas**. Secretaria do Estado da Agricultura de São Paulo, Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária Instituto Agrônômico, 1973.

TAKAHASHI, LUIZ TOSHIHIRO – **A Arborização Urbana e a Distribuição de Energia Elétrica em dois Bairros da Cidade: Jardim Alvorada e Zona 5**. 1997 (Monografia especialista em Geografia do Estado do Paraná), Maringá, 1997.

THURMAN, P. W. The management of urban street trees using coputerised inventory system. **Arboricultural J**. v. 7, 1983.

ULRICH, E. S. Utility line vlearence in our urban forests. **Journal Arb**.v. 72, 1981

ZOHN A . **Manual de Vegetacion Urbana Para Guadalajara**. Jalisco: Edição Banca Promex. Editorial Agata, 1995.