

5.5. Benefícios Sociais, Econômicos e Políticos

Considerar a existência de benefícios econômicos e sociais das árvores nas cidades é 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). Pesquisando sobre estes aspectos em Sacramento, Califórnia, 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 à sensibilidade humana.

A conclusão de GOLD (1977) quanto ao aumento do valor das propriedades, é confirmada por BARTENSTEIN (1981) que observou um aumento no valor das taxas de aluguel combinado com a diminuição da vacância de imóveis numa rua comercial de Seattle, Estados Unidos da América, arborizada para preparação da Feira Mundial de 1962, ao contrário de ruas similares não arborizadas.

Problema considerado de menor importância há alguns anos, a política de áreas verdes urbanas tornou-se, sob pressão da opinião pública, um reativo social cheio de ensinamentos. Este aspecto social considerado LAPOIX (1979), mostra que a importância que as árvores vêm assumindo na sociedade urbanizada é um reflexo do modo de vida humano, que hoje tente harmonizar-se com o ambiente que o envolve.

Enfim, as árvores podem desempenhar um papel vital para o bem-estar das comunidades urbanas. A capacidade única das árvores em controlar muitos dos efeitos adversos do meio urbano, contribuindo para uma significativa melhoria da qualidade de vida, determina a existência de uma crescente necessidade de áreas verdes urbanas a serem manejadas como um recurso de múltiplo uso em prol de toda a comunidade (JOHNSTON, 1985).

Decorrem destas constatações as exigências da sociedade junto ao poder público e a classe política para a efetivação de ações no tocante à vegetação como um todo. O slogan de administração "Curitiba, capital ecológica", independentemente de seus recursos, é um bom exemplo deste tipo de preocupação e resposta política.

de 16 Km/h implica em uma temperatura efetiva de 0°C, de acordo com a aplicação do "índice de resfriamento pelo vento" (HEISLER, 1974).

5.2. Ação contra a poluição

As árvores no ambiente urbano têm considerável potencial de remoção de partículas e gases poluentes da atmosfera (SMITH & DOCHINGER, 1976). As folhas das árvores podem absorver gases poluentes e prender partículas sobre sua superfície, especialmente se estas forem pilosas, cerosas ou espinhosas. No entanto, a capacidade de retenção ou tolerância a poluentes varia entre espécies e mesmo entre indivíduos da mesma espécie (SCHUBERT, 1979).

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. Em estudos sobre a capacidade de captação de partículas poluentes pelas plantas lenhosas, Keller*, citado por JENSEN et alii (1976), estimou em 68,2 e 31,0 toneladas de pó por hectare a ação de remoção de *Fagus sp* (faia) e *Picea sp* (abeto vermelho) respectivamente.

Quanto aos poluentes químicos, LAPOIX (1979) informa que estudos recentes identificaram novos aspectos sobre a ação dos vegetais, particularmente no caso do dióxido de enxofre (SO₂), do ozônio (O₃) e do flúor. Determinados vegetais têm uma grande capacidade de filtragem desses compostos químicos, na medida em que a poluição não se faça sentir a nível permanentemente tóxico.

5.3. Ação Acústica e Visual

O excessivo barulho nas cidades, provocado pelo tráfego, equipamentos, indústrias e construções, interfere na comunicação, lazer e descanso das pessoas, podendo afetar psicológica ou fisicamente o homem. Para REETHOF & HEISLER (1976) é freqüentemente possível o uso complementar de árvores para o abatimento do ruído e a melhoria do aspecto visual nas cidades, enfatizando-se a apropriada união destes dois aspectos positivos das árvores.

Embora HERRINGTON (1974) aponte os vegetais como capazes de diminuir a reverberação do som em ruas e outros espaços, ele observa que o efeito das árvores e outras plantas como protetoras contra o som é mais importante psicológica do que fisicamente. Mesmo assim, admite-se atualmente que as florestas, cercas vivas ou cortinas de árvores agem em função da sua

Referências Bibliográficas

- CHOAY, F. **Urbanismo, utopias e realidades** - uma antologia. Ed. Perspectiva, São Paulo, 1979. 350p.
- KLIASS, R.G. **Sistema de áreas verdes**. Cursos de paisagismo Urbano, ABAP -Curitiba, 1979.
- POLAND, C.C. O verde urbano e o conservacionismo no planejamento das cidades.
- FBCN, **Boletim Informativo** Nº8:3-9. 1973.
- BUCK, E.C. Proposta para um gerenciamento de áreas verdes. **Silvicultura em São Paulo**. Instituto Florestal, São Paulo. Vol.16A. Pl.3, 1972.
- CAVALHEIRO, F. Planejamento de espaços livres - o caso de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**. Instituto Florestal, São Paulo. Vol.18A. Pl.3 1972.
- TAKAHASHI, L.Y. **Avaliação da visitação e dos recursos recreativos da Estrada da Graciosa**. UFPR. Curitiba, 1987. 113p. (Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná).
- MILANO, M.S. **Avaliação quali-quantitativa e manejo da arborização urbana de Maringá-PR**. Curitiba, 1988. 120p. (Tese de Doutorado em ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná), Avaliação e análise da arborização urbana de Curitiba-PR. UFPR. Curitiba, 1984. ___p. (Dissertação de mestrado em Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná).
- LENCO, M.; BALLUT, A. & DELAVIGNE, R. Utilisation d'images satellites pour décrire l'état et le suivi de l'occupation du sol en ile-de France. **Journées de Télédétection en Milieu Urbain**, 6-7, Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 1982.
- DELAVIGNE, R. La télédétection par satellite au service des comptes du **Patrimoine Naturel**. IAURIF, Paris, 1982.
- DELAVIGNE, R.; THIBAUT, C. Recent contributions of satellite remote sensing to the implementation of regional environmental policy in Ile-de-France through the qualitativemapping of urban vegetation. **Eighteenth International Symposium on Remote Sensing of Environment**. 1-6, Paris, 1984.
- FORESTI, C. **Uso do urbano da Área Metropolitana de São Paulo através de análise automática de dados LANDSAT**. São José dos Campos, INPE, 1983.
- MUNFORD, L. **Landscape and Townscape. The Highway and the city**. Secker & Walburg, Londres, 1964.

efetuadas por FORESTI (1983), no estudo da qualidade ambiental urbana da metrópole paulista.

5. Mecanismos Institucionais de Gestão

O estabelecimento de uma Política de gestão de Áreas Verdes, reflete a preocupação com a qualidade do ambiente urbano na qual se busca a utilização máxima dos benefícios ecológicos, econômicos e sociais que a vegetação incorpora ao meio urbano pode proporcionar.

5.1. Necessidade de Infra-estrutura específica

Independentemente do porte das cidades, estas devem contar com um "Serviço Municipal" de Administração das áreas verdes urbanas, adequado às suas potencialidades realidade local. Esta estrutura organizacional mínima deve ser capaz de planejar, implementar e gerenciar as áreas verdes. Aspecto importante a ser considerado vem a ser o estabelecimento da Lei Federal Nº7803/89 que altera o Artigo Nº22 do Código Florestal Brasileiro (Lei 4771/65) - parágrafo único - "Nas áreas urbanas, a que se refere o parágrafo único do Artigo Nº2 desta Lei, a fiscalização é de competência dos municípios, atuando a União supletivamente" vindo a reforçar as disposições constitucionais garantidas aos municípios em seu Capítulo IV, Artigo 30. A delegação de competência aos Municípios estabelece um processo de descentralização administrativa do Órgão Federal gerenciador.

5.2. Estabelecimento de Mecanismos Legais, Fiscais e Administrativos

Com base nas ponderações explicitadas no item anterior quanto à delegação de competência para os Municípios, é preponderante que legislações específicas complementares e supletivas sejam criadas e instituídas de modo a disciplinar, normatizar e reduzir os impactos provocados pelo processo de urbanização sobre a vegetação.

Este procedimento evidencia a preocupação e conscientização do legislativo em impor normas de procedimentos que venham de encontro ao interesse comum, fazendo com que o Poder Executivo disponha de instrumentos apropriados para atingir o objetivo de melhorar a qualidade do meio urbano e de vida dos habitantes.

Cabe ressaltar a importância destas questões estarem contempladas nos Códigos de Posturas e/ou na Lei Orgânica dos Municípios.

Por outro lado a capacidade de gestão conferida pela instituição de mecanismos legais deve, além de estabelecer normas, padrões de uso e

composição real da arborização entre outros aspectos. Estes dados possibilitam a identificação do índice de área verde da cidade a partir da arborização de ruas.

Quanto aos inventários qualitativos, MILANO (1984) recomenda a utilização de técnicas de amostragem considerando o tamanho da cidade, baseando-se em trabalhos publicados por Grey & Deneke (1978). A avaliação por técnica de amostragem deve ser efetuada através do processo de amostragem aleatória, e mediante utilização de formulário específico para a coleta dos dados. Os resultados obtidos possibilitam o conhecimento das necessidades de manejo da arborização e a definição de estratégias para seu desenvolvimento.

Relativamente às vezes compostas por remanescentes vegetais significativos, consideram-se os mais difíceis de avaliação tendo em vista a dinâmica do crescimento urbano, que constantemente exerce pressão sobre estas áreas de relevante importância ao meio ambiente urbano. Como exemplo de trabalho de avaliação de cobertura vegetal urbana, cabe citar as metodologias de inventários quantitativos, à partir da execução de mapeamentos da cobertura arbórea, mediante a utilização de fotografias aéreas e/ou imagens de satélite. O controle e o manejo destes remanescentes vegetais dentro do contexto urbano, só é possível através de mecanismos legais e fiscais regulamentadores e normativos e da existência de uma Política de Áreas Verdes bem definida.

A avaliação da cobertura vegetal, além de permitir o conhecimento dos índices relativos à quantidade de áreas verdes, possibilita a avaliação das potencialidades ecológicas de determinadas áreas no que tange a qualidade e o estabelecimento de diretrizes e ações voltadas à manutenção e formação de áreas verdes desta modalidade.

Como ilustração descreve-se sucintamente todas as etapas de monitoramento da cobertura vegetal arbórea em Curitiba.

- 1974 - realização do 1º levantamento de áreas verdes; seleção de 93 outras áreas significativas;
- 1982 - realização de novo levantamento de seleção de novas áreas e atualização de dados; seleção de 208 outras áreas significativas;
- 1987 - realização do levantamento global da cobertura vegetal do Município, objetivando a obtenção do índice de área verde (% e m²/ha) e monitoramento global das áreas públicas e particulares. Este levantamento utilizou-se de uma metodologia que definiu 3 etapas distintas de trabalho:

I. Levantamento da cobertura vegetal

- interpretação de fotografias aéreas verticais;
- restituição de toda a vegetação composta por maciços com área superior a 2.000m²;

Quanto à distribuição do verde na cidade, a fim de que seja realmente eficiente, faz-se necessária a sua coordenação e dispersão espacial equilibrada, apesar das numerosas dificuldades de viabilização.

Se é inevitável que parte dos habitantes possua uma maior contiguidade e usufruam melhor dos espaços de uso público, esse privilégio deve restringir-se ao mínimo possível, mediante uma maior distribuição e ampliação do Sistema de Áreas Verdes, de modo que o usufrutuário não tenha que despende, andando normalmente, mais do que 10 (dez) minutos para alcançar o equipamento mais próximo.

Já as áreas caracterizadas pelos parques públicos, por requererem maiores extensões territoriais, que dificilmente são existentes ou tomadas disponíveis ao uso coletivo, localizam-se preferencialmente nas regiões periféricas aos centros mais populosos.

Na escala urbana, uma das metas da gestão e conseqüentemente do planejamento é a definição dos espaços que não deverão ser urbanizados e as formas de urbanização adequadas para determinados sítios.

Um dos produtos finais desse planejamento é o estabelecimento de um Sistema de Áreas Verdes ou Sistema de Espaços Abertos, que em essência se contrapõem aos espaços construídos. A imagem final da cidade depende dos volumes arquitetônicos, da relação entre os cheios e os vazios, do tratamento das massas edificadas e do tratamento das áreas livres.

Os processos de desenvolvimento acelerados pelos quais têm passado a maioria das cidades na atualidade, criaram novos padrões espontâneos de ocupação do solo na periferia, transformando-as em verdadeiro caos. De caráter extremamente vulnerável, devem receber atenção especial num planejamento consciente; pois tendem naturalmente a uma deterioração ambiental provocada por uso e ocupação do solo inadequados.

Segundo KLIASS 1979, o Sistema de Áreas Verdes constitui-se num subsistema dos Espaços Abertos e pode ser classificado em:

- a. Preservação;
- b. Melhoria das Condições Ambientais;
- c. Recreação e Lazer;
- d. Uso Institucional;
- e. Uso particular;
- f. Circulação.

Quanto aos padrões quantitativos, a citada paisagista comenta a dificuldade de seu estabelecimento para as áreas verdes como um todo. Podendo a quantidade de área necessária variar de cidade para cidade, dependendo das condições geomorfobiológicas e do padrão urbanístico adotado. É possível, no entanto, definir critérios locais através do planejamento das áreas não urbanizadas e através da ocupação de vazios

papel preponderante. Os imóveis urgem por trás do rendado de árvores, assinando o pacto com a natureza.

Atualmente o acelerado crescimento urbano resulta em considerável desgaste das energias física e mental despendidas pelo homem na vida cotidiana, maior ainda ele se torna através do desenvolvimento das atividades no ambiente agitado dos centros urbanos. O ambiente urbano caracteriza-se por apresentar grande adensamento de massas humanas, acúmulo de construções, convulsão e barulhos enervantes causados pelo tráfego, perturbações oriundas das indústrias e do exercício de outras funções inerentes à vida dos modernos centros.

Seriam estes sem dúvida alguma, poderosos argumentos em desfavor da instituição das cidades se, em sua própria estruturação, não se incluísse meios para a reparação de tão graves aspectos adversos.

A filosofia urbana característica da atualidade, de forma alguma e sob qualquer pretexto pode prescindir as áreas verdes. Deve-se portanto para efeito de planificação, proceder seu estudo sob o tríplice ponto de vista, da qualidade, da quantidade e da distribuição, levando em conta também a questão da multi e interdisciplinaridade.

3. Qualidade, Quantidade e Distribuição

Atualmente, muitas controvérsias existem acerca do conceito de “área verde” a ser adotado. O que se considera áreas verdes urbanas varia e difere de cidade para cidade, de uma administração municipal para outra, evidenciando nitidamente a necessidade de padronização deste conceito.

A maioria dos autores tecem considerações sobre este assunto, enfocando “áreas verdes urbanas” como o conjunto composto por três setores individualizados mas que estabelecem interfaces notáveis entre si:

- áreas verdes públicas, compactas pelo rol de logradouros públicos destinados ao lazer ou que oportuniza ocasiões de encontro e convívio direto com a natureza;
- áreas verdes privadas, compostas pelos remanescentes vegetais significativos incorporado aos interstícios da malha urbana;
- arborização de ruas e vias públicas.

A conceituação caracterizada pelas três variáveis acima relacionadas é a mais aceita a nível nacional e internacional pois em sua somatória são capazes de traduzir amplos benefícios às condições ambientais das cidades e à qualidade de vida das populações.

Vários são os motivos da demanda da vegetação como elemento integrante do organismo urbano justificando-se assim as modalidades diversas

4. Políticas e Legislação de Áreas Verdes

4.1. Legislação e Política de Arborização

Dayse Cristina Senna Lorusso*

Resumo

O objetivo geral deste trabalho é estabelecer algumas considerações cronológicas de como a questão das áreas verdes vem sendo tratada ao longo dos anos, alguns aspectos conceituais e considerações acerca de fundamentações metodológicas baseadas em exemplos de como as administrações municipais podem e devem gerir as áreas verdes dentro do contexto das cidades.

Abstract

The general purpose of this paper is to establish some chronological considerations about urban green areas. The paper outlines mainly some conceptual aspects about the way in which this subject has been treated by public administrations throughout the years with considerations about methodological procedures and examples on the possibilities for cities to deal with urban green areas in their respective contexts.

1. Introdução

A gestão das áreas verdes de uma cidade, sua administração propriamente dita, não requer receituários ou modelos previamente estabelecidos, não podendo ser tratada de forma universalizante como meras cópias de experiências vivenciadas.

As cidades constituem-se cenários estruturados pelo homem e impregnados de sua presença. A ele cabe imprimir suas características à paisagem urbana, sendo possível observar-se que estas refletem realidades diferenciadas de cidade para cidade, devendo sua gestão também assumir a adoção de uma política que seja capaz de contemplar todas as especificidades e particularidades apresentadas pelas áreas urbanizadas, de uma forma geral.

* *Geógrafa, mestrada do curso de Engenharia Florestal da UFPr - Área de Conservação da Natureza, Diretoria do Departamento de Pesquisa e Monitoramento da Secretaria Municipal do meio Ambiente da Prefeitura de Curitiba-Pr.*

4.4. Manejo e Monitoramento

A atualização dos dados e monitoramento é possível através das solicitações de serviços. Cada serviço solicitado é registrado no arquivo e após a confirmação, comparado com os programas de ação estabelecidos no Plano de Arborização. Caso o atendimento não esteja programado é necessário que seja efetuada uma vistoria.

Nesta vistoria, é essencial confirmar através de ficha de inventário, se houve alguma alteração nas informações obtidas no último inventário e, caso tenha havido, sua atualização é indispensável. Com este procedimento, torna-se possível realizar o monitoramento da arborização.

5. Conclusões

Em função do grande volume de informações necessárias ao adequado manejo da arborização, é indispensável que elas estejam organizadas através de um sistema computadorizado.

Os programas desenvolvidos neste projeto são de simples manuseio e atendem às necessidades básicas de manejo e monitoramento das árvores de ruas, garantindo maior eficiência e permitindo que tanto o poder público como a comunidade sejam informados sobre os trabalhos que estão sendo desenvolvidos pelo departamento.

As crescentes dificuldades enfrentadas não devem ser limitadas ao conhecimento do poder público ou à uma elite. Há que se buscar uma participação mais efetiva da população, porque com o apoio de uma comunidade melhor informada, torna-se possível obter também apoio político. Esta participação deverá ser conquistada com a divulgação dos relatórios periódicos, através dos meios de comunicação.

Considerando que não existe uma "receita" que atenda as necessidades de todos os planejadores, uma vez que a disponibilidade de equipamentos e de pessoal capacitado é diferente para cada cidade, pode-se dizer que o nível de sucesso dependerá da criatividade que cada equipe for capaz de desenvolver.

Referências Bibliográficas

01. BIONDI, D. **Diagnóstico da arborização de ruas da cidade do Recife - PE.** Curitiba, UFPr., 1985. 167p (Dissertação de Mestrado).
02. DALCIN, E.C. & OLIVEIRA, T.W. Gerenciamento informatizado de arboretos - uma experiência no centro educacional residencial gávea -

3.3. Emissão de Relatórios

Foram criados programas que viabilizaram a interação das informações acima arquivadas, permitindo a emissão de relatórios simplificados que caracterizam a situação atual da arborização de ruas.

4. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos com um levantamento experimental de dados podem ser discutidos da seguinte forma:

4.1. Inventário da Arborização

Após um treinamento simples, o formulário de inventário foi preenchido sem problemas e, para cada árvore, gastou-se uma média de 1,5 a 2 minutos para coletar os dados. Este resultado comprova a rapidez com que se pode realizar um inventário, quando se dispõe de uma equipe treinada. Na realidade, o maior custo deste tipo de levantamento resulta do gasto com o transporte e do treinamento da equipe, principalmente se as pessoas que farão o inventário não souberem diferenciar uma espécie de outra.

Para uma cidade do porte de Maringá, com cerca de 70.000 árvores plantadas só ao longo das ruas e avenidas e uma equipe de 10 pessoas treinadas, este inventário poderia ser realizado em 47 dias úteis, considerando 5 horas de trabalho e 2 horas de transporte por dia. Existem *n* meios de se realizar um inventário e depende da Criatividade de cada planejador. Um exemplo típico pode ser destacado: quando uma prefeitura realiza a atualização dos dados para a cobrança do IPTU, as informações necessárias ao manejo da arborização poderiam ser obtidas juntamente com as demais, reduzindo os custos de transporte.

Independente do tamanho da população de árvores existente numa determinada cidade, o inventário é a base de todo o trabalho de planejamento, quando se pretende caracterizar a situação em que se encontra a arborização urbana, estabelecer as prioridades na atuação e atender as necessidades da população.

A exceção das necessidades de manejo, que são indispensáveis para diagnosticar a situação atual das árvores, os parâmetros ligados ao endereço e caracterização de cada árvore foram definidos em função de não serem alterados continuamente. Desta forma, mesmo considerando as variações que ocorrem no meio urbano, estas informações são válidas até o próximo inventário.

Segundo MAILLIET (1989), os diferentes parâmetros a serem utilizados no inventário podem ser agrupados em três categorias, a saber: critérios de localização, critérios dendrológicos e fisiológico e, também, critérios de meio. Em regra geral, um inventário deve ser revisado entre um período de 5 à 10 anos, para registrar as variações dos critérios.

2.3. Manejo da Arborização de Ruas

2.3.1. Sistemas de Informações

A organização de informações para o manejo das árvores tem recebido atenção, nos Estados Unidos, desde o início do século. Entretanto, somente na última década elas se tornaram comum (THURMANN, 1983).

Como o volume de informações necessário ao adequado manejo das árvores é muito grande, se elas estiverem arquivadas organizadamente num sistema computadorizado, sua eficiência será maior (TAKAHASHI, 1990).

2.3.1.1. Vantagens

A informatização dos dados tornou possível o acesso, análise, correção e armazenamento de grande quantidade de dados, à alta velocidade e baixo custo (GRAIGNER & THOMPSON, 1983). Esta tecnologia dá ao silvicultor urbano, o melhor instrumento ao planejamento e manutenção necessário ao controle da arborização (MAGGIO, 1983).

Segundo THURMAN (1983) e TATE (1985), resumos e gráficos podem ser impressos e utilizados para apresentar resultados da política atual de trabalho e futuras projeções, esclarecendo a comunidade sobre os benefícios, problemas e custos da arborização.

As informações armazenadas podem, ainda, fornecer provas sobre os danos causados, permitindo emitir documentos para propósitos legais, como por exemplo na defesa contra processos.

2.3.1.2. Limitações

A maior dificuldade enfrentada diz respeito ao receio que muitas pessoas têm de computadores. Outras restrições relacionam-se com a necessidade de investimentos em treinamento de pessoal e/ou contratação de firmas de consultoria e aquisição de equipamentos (THURMAN, 1983).

O rápido desenvolvimento tecnológico, que coloca à disposição dos interessados um número grande e variado de equipamentos dificulta a escolha e

3. Banco de Dados Informatizados e sua Aplicação no Manejo das Áreas Verdes e da Arborização

3.1. Manejo Informatizado da Arborização de Ruas*

Leide Yassuco Takahashi**

Resumo

A arborização urbana é parte essencial do ambiente urbano e o manejo adequado das árvores a principal preocupação do setor. Tendo em vista o elevado volume de informações à serem manejadas, os sistemas computadorizados facilitam o planejamento das atividades, permitindo obter, armazenar, analisar e atualizar os dados de forma rápida e precisa. Este sistema possibilita aumentar a eficiência e reduzir custos, garantindo às prefeituras os subsídios necessários às futuras decisões de manejo. Com um mínimo de equipamento, aliado ao interesse do técnico responsável, pode-se dizer que o grau de sucesso dependerá da capacidade técnica e da criatividade de cada equipe.

1. Introdução

As árvores de ruas são componentes do ambiente urbano e exercem grandes benefícios na melhoria da qualidade de vida. Entretanto, a falta de planejamento e conhecimento técnico-científico, aliados à escassez de material bibliográfico, resultou em inúmeros problemas, onde os gastos com o controle e manutenção das árvores é a maior preocupação.

A aplicação de sistemas de informações computadorizadas para o manejo e administração da arborização urbana vem sendo discutida e avaliada amplamente nos países do primeiro mundo, desde o início da década de 70.

No Brasil, entretanto, as suas aplicações têm sido limitadas. Poucas cidades possuem inventário e mais raras são as que possuem um plano de manejo da arborização, portanto, é extremamente importante promover a realização destes, através de sistemas computadorizados. As informações obtidas com o levantamento dos dados são a base de todo o processo de planejamento e futuras decisões de manejo.

* Projeto financiado pela Fundação O Boticário de Proteção à Natureza.

** Eng. Ftal., M.Sc., Prof. Assistente do Departamento fde Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, PR.

Por exemplo, além de identificar em 15,06% a cobertura florestal do município de Curitiba, o que corresponde a 50,15m² de área florestal por habitante, MILANO & DISPERATI (1987) indicaram as características da distribuição especial dessa cobertura, as tipologias florestais básicas encontradas e a propriedade das áreas florestais. Assim, foi possível conhecer que:

a) a cobertura florestal variava de 3,44m²/hab. no centro da cidade a 2.624,76m² hab. na regional administrativa mais periférica;

b) os 15,06% de cobertura florestal eram compostos por 7,64% de florestas remanescentes, 1,4% de bracatingais, 0,53% de reflorestamento e 5,49% de capoeiras;

c) dos 50,15m² de área florestal/habitante apenas 19,04% ou 9,55m²/habitante correspondiam a áreas verdes públicas.

Em Maringá, MILANO (1988) identificou que do total de 1.931.145,62m² de áreas verdes cadastradas, 58,13% encontravam-se urbanizados, 5,44% em processo de urbanização e 36,43% por urbanizar; 74,41% correspondiam a áreas de formações naturais remanescentes, 16,42% a áreas com arborização plantada, 5,44% encontravam-se em plantio e 3,53% encontravam-se como espaços reservados a arborização.

Para a arborização de ruas os aspectos qualitativos assumem também um elevado grau de importância. Tão importante quanto saber a quantidade de arborização existente é saber o estado da arborização.

Avaliando a arborização de ruas de Curitiba MILANO (1984) observou que 37,8% das árvores encontravam-se em boas condições, 34,6% em condições satisfatórias, 25,0% em condições ruins e 2,6% encontravam-se mortas ou em estado irrecuperável.

Em Recife, avaliando separadamente copas, troncos e raízes das árvores, BIONDI (1985) encontrou a condição apresentada na TABELA 4.

TABELA 4: CONDIÇÃO DAS ÁRVORES EM RECIFE

CARÁTER	BOA/BOM %	REGULAR %	RUIM %
Copa	74,60	22,30	3,10
Tronco	62,10	27,50	10,40
Raiz	44,30	21,00	34,70

Fonte: BIONDI (1985)

portes. Assim, **Caesalpinia peltophoroides**, uma árvore de porte médio, tem seus 49,8% de participação relativa na população de árvores de ruas eqüivalendo a 50,3% da cobertura de áreas verdes, enquanto **Tipuana tipu**, uma árvore de grande porte, tem seus 10,6% de participação relativa em número de árvores transformados em 20,0% da cobertura de áreas verdes.

A participação absoluta e relativa de cada espécie no índice de área verde urbana de Maringá proveniente da arborização de ruas é apresentada na TABELA 3:

Como verificado para **Caesalpinia peltophoroides**, a participação relativa em áreas verdes apresentada por **Bauhinia variegata**, **Holocalix balansae** e **Spathodea campanulata**, aproximam-se das suas respectivas participações relativas em número de indivíduos da população de árvores de ruas. O mesmo ocorre para Delonix regia em relação à **Tipuana tipu**. Para as demais espécies, as participações relativas em áreas verdes são sempre menores que as respectivas participações em número de indivíduos da população de árvores de ruas, sendo que para **Jacaranda mimosaeifolia** isto se deve à grande freqüência de árvores jovens

A boa distribuição espacial do conjunto de áreas verdes pode ser expressa pela distância linear existente entre cada unidade de área verde e a unidade vizinha seguinte mais próxima. Em Maringá esta distância varia de 100a 2.250m e apresenta uma média de 475,3m ($s = 291,7m$). As menores distâncias encontram-se nas regiões mais centrais e, portanto, mais densamente povoadas enquanto as maiores distâncias encontra-se nas regiões mais periféricas e, portanto, de menor densidade populacional. Ainda assim, mesmo nas regiões periféricas, onde as áreas verdes são mais distantes entre si, a maior distância teórica a ser percorrida por um usuário de área verde será de 1.125m, ou seja, a metade da maior distância verificada.

urbanamente não desenvolvidas; 3,8% por parques e outras áreas de recreação; 2,2% por áreas agrícolas; 3,1% por áreas institucionais (escolas, igrejas e instituições públicas); 6,1% por comércio, indústria, hotelaria e 1,9% por superfícies hídricas. Concluíram, então, que as áreas residenciais, por suas peculiaridades, incluem a maior porção da arborização urbana local e destacaram a importância das ruas arborizadas e dos parques na composição geral da arborização urbana.

Embora os índices apresentados, em termos percentuais, levem apenas à indicação da ocupação potencial ou provável dos espaços urbanos pela vegetação e tenham um caráter fundamentalmente ambiental, parte significativa dos índices de cobertura vegetal urbana têm caráter predominantemente social, uma vez que estão relacionados com a recreação pública e são definidos em relação ao número de habitantes.

Coerente com este pensamento está o índice de 28 a 40m² de área verde por habitante, recomendado pela Associação Nacional de Recreação dos Estados Unidos no Congresso Internacional de Recreação, realizado em 1956 na Filadélfia (POLAND, 1973). No mesmo sentido, tem sido utilizado no Brasil o índice de 12m² 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 encontrado na República Federal da Alemanha, que é de 12m²/ habitante divididos em 6m²/habitante de parques e bairros e 7m² /habitante de parques distritais. Este autor indica ainda, que as cidades alemãs em termos de cobertura verde total, atingem um índice médio de 33,5m² de área verde por habitante.

Em Curitiba, em 1985, considerando-se apenas áreas iguais ou superiores a 2.000m², tamanho mínimo para a obtenção de benefícios fiscais à preservação previsto pela legislação municipal local, a cobertura florestal era da ordem de 15,1% e correspondia a um valor médio de 50,2m² de área florestal por habitante, dos quais apenas 19,0% ou 9,6m² /habitante constituíam áreas públicas. Mais ainda, estes valores variavam de 3,4m²/habitante no centro da cidade a 2.624,8m²/habitante na periferia pouco urbanizada (MILANO & DISPERATI, 1987).

Do ponto de vista ecológico, LAPOIX (1979) considera fundamental uma homogênea distribuição espacial das áreas verdes dentro malha urbana. Do ponto de vista sócio econômico, principalmente no que se refere à recreação, esta consideração está é válida (POLAND, 1973).

Neste sentido, cabe destacar a importante função da arborização de ruas que, formando uma malha no tecido urbano correspondente ao sistema viário, constitui fator de homogeneização e integração da cobertura vegetal das cidades.

Inventários por amostragem, entretanto, aplicam-se tanto a objetivos quantitativos como qualitativos isolada ou conjuntamente, neste último caso definidos como quali-quantitativos. Em regra, a utilização de procedimentos de amostragem configura-se a solução mais rápida e barata para a avaliação da arborização de ruas dentro de graus de precisão pré estabelecidos.

São requisitos básicos à realização de inventários por amostragem o conhecimento da correta distribuição espacial da população de árvores de ruas em mapa.

Não havendo citações de utilização de amostragem estratificada com sucesso, recomenda-se a utilização de procedimentos de amostragem aleatória. Para tal, a população previamente estabelecida em mapa deve ser subdividida em unidades amostrais potenciais para posterior sorteio.

Como em outras utilizações de amostragem, nos inventários por amostragem aleatória de arborização urbana, tem se mostrado de maior eficiência e precisão estatística a utilização de parcelas proporcionalmente menores repetidas mais vezes que parcelas proporcionalmente maiores repetidas menor número de vezes, para uma mesma área total de amostragem efetivada. Ainda, são preferíveis unidades amostrais de maior perímetro relativo, ou seja, entre amostras quadradas ou retangulares de mesma área, são mais eficientes estas últimas (MILANO, 1988, 1990b).

Definida a população amostral, ou seja, a população já subdividida em unidades amostrais, procede-se ao sorteio das amostras a avaliar. Sugere-se a utilização de sorteios sucessivos de 5 amostras seguida da coleta de dados e da análise de precisão estatística (teste de amostragem) até a obtenção da precisão desejada, normalmente obtida quando com uma amostragem em torno de 5% da população total.

Este procedimento, quanto ao caráter qualitativo ou quantitativo da avaliação, se altera apenas na efetivação da coleta de dados. Para fins quantitativos interessa apenas a contagem das árvores de rua. Para fins qualitativos, em formulários apropriados, são coletadas informações tais como: espécie plantada; condição; altura; diâmetro; problemas existentes (danos físicos, pragas, doenças, etc); necessidades de manejo; outras observações.

Cabe observar, ainda, que inventários qualitativos por amostragem com precisão definida sempre se prestam a avaliações quantitativas com a mesma precisão. A recíproca, entretanto, não é verdadeira, visto que são coletados apenas informações sobre o número de árvores.

Baseando-se em soluções metodológicas propostas por GREY & DENEKE (1978) e RHOADS *et alii* (1981), MILANO (1984) realizou um inventário por amostragem aleatória para avaliação e análise qualitativa da arborização de ruas de Curitiba. O inventário, tomando como variável estatística principal o número de árvores por quilômetro de calçada arborizada,

ênfatiza como adequado, o controle biológico e a criteriosa seleção de espécies resistentes ou tolerantes.

Porém, enquanto ao tipo de poda a utilizar nas árvores de ruas, inclusive por ser, talvez, a prática de manejo mais comum e importante, é que surgem os maiores confrontos. Enquanto SOUZA (1973) e o DPJ (1977) preconizam a poda como uma maneira de dar forma a planta, seja visando uma forma estética pré-concebida, seja visando solucionar problemas com a fiação aérea, MIRANDA (1970) admite 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.

KILBASO & KOELLING (1975) observam, no entanto, que a poda 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.

O problema da poda em árvores de ruas é tão significativo que, segundo ULRICH (1987), as empresas de fornecimento de energia elétrica dos Estados Unidos gastam anualmente, em torno de um bilhão de dólares para manter as árvores fora de seus cabos condutores e propiciar acesso e facilidades para manutenção, sendo que a maior parte deste custo anual refere-se à podas de abertura de espaços em árvores urbanas.

Tanto 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) de árvores pelo "método lateral"; (3) remoção e/ou recolocação de árvores problemáticas e; (4) uso de reguladores de crescimento.

Os trabalhos e custos de manutenção podem ainda ser encarecidos pelas ações da população sobre as árvores, notadamente pelo vandalismo, conforme observado por MILANO (1986) que ainda considera as necessidades de manejo, acima de tudo, decorrência da qualidade do planejamento.

Tanto para fins de avaliação do cumprimento de metas planejadas, como para fins de acompanhamento e análise das condições dos povoamentos e resultados que venham a ser obtidos, é necessário que a implementação do plano tenha um constante acompanhamento.

Este acompanhamento planejado, por ruas ou regiões ou por outros aspectos, deve permitir, através de mapas, informações atualizadas sobre porções efetivamente arborizadas, em processo de arborização ou em projeto, assim como a idade dos plantios. Além disto, através de bancos de dados computadorizados ou por fichários, deve possibilitar informações sobre a

b) Características das mudas : como em qualquer plantio as mudas a utilizar devem ser de boa formação e adequadas condições sanitárias. Devem estar em recipientes apropriados como jacás ou embalagens grandes, evitando-se o transporte de mudas em torrão ou raiz nua, dado o risco de danos no sistema radicular.

As mudas devem ser formadas em viveiros e devem apresentar segundo SOUZA (1973) tronco de pelo menos 2m de altura, do qual já se destacam os ramos principais da futura copa, em número de dois a quatro. Uma altura mínima de 3m é recomendada por MIRANDA (1970). Para árvores que deverão formar a copa acima da fiação, mudas com altura aproximadamente de 4,00 metros são as mais desejáveis.

c) Características do plantio: embora o período das chuvas seja considerado como ideal para o plantio, é possível a sua realização em outras épocas. É necessário, contudo, o fornecimento periódico de água as mudas, até o completo pegamento (MIRANDA, 1970).

Sobre o espaçamento entre árvores e sua localização nas calçadas devem se considerar, entre outros aspectos, o porte e as necessidades da espécie. SOUZA (1973) e MIRANDA (1970) indicam espaçamentos de 7 a 10m para árvores pequenas e 10 a 15m para árvores grandes. COZZO (1950) indica espaçamentos de 6 a 12m independente do porte da árvore. Entretanto, deve-se sempre considerar como espaçamento mínimo o diâmetro de copa médio da árvore adulta.

Quanto a posição do plantio é recomendada pela Departamento de Parque e Jardins (DPJ, 1977), guardar uma distância mínima de 1m do meio fio e 5m das construções.

Quanto ao plantio propriamente dito, é recomendado por SOUZA (1973) e MIRANDA (1970) a utilização de covas com, no mínimo, 50x50x50cm, devendo-se aumentar as dimensões destas quanto piores forem as condições físicas ou químicas do solo. Já BALMER & ZAMBRANA (1977) consideram necessários ao satisfatório desenvolvimento das plantas, covas 60cm mais largas e 15cm mais profundas do que o torrão envolvente das raízes.

A posição da muda na cova deve ser tal, que permaneça a mesma profundidade que estava o viveiro. O preenchimento da cova deve levar em conta que o colo da muda permaneça ao nível do solo e deve ser feito de forma que as bordas fiquem mais elevadas, formando uma bacia de captação de água (BALMER & ZAMBRANA, 1977).

A terra para preenchimento das covas deve ser fértil. Em solos pobres pode-se usar uma mistura, e, partes iguais de terra de boa qualidade e esterco curtido de curral ou composto orgânico (SOUZA, 1973).

- WYMAN, D. Parks, malls, roadsides: public area plantings. In: Landscape for living - THE YEAR BOOK AGRICULTURE, 1972. Washington, USDA, 1972. P.77-80.
- YAU, D.J. Street trees of Melbourne. *Arboricultura Journal*, 6:95-105, 1982.

fundamental a contínua geração e efetiva aplicação de novos conhecimentos na prática da arborização urbana no Brasil, como única forma de desmitificá-la e aprimorá-la;

b) como a multi e interdisciplinaridade em todos os processos relacionados à arborização não passam, ainda, de mero discurso para acobertar práticas corporativas e políticas nas administrações municipais, é fundamental e urgente buscar meios legais para sua efetivação como prática de planejamento e gestão da arborização, e;

c) por fim como as árvores têm valores intrínsecos, atribuídos pela população que podem ser identificados por diagnósticos adequados e utilizados no planejamento e manejo da arborização, é importante que tais valores sejam reconhecidos e ampliados, quer como retribuição a quem paga o custo da existência da arborização, ou seja, o cidadão contribuinte, quer como meio de simples valorização e conseqüentemente maior defesa e proteção das árvores frente à população.

Referências Bibliográficas

- BANKO, T.J. & STEFANI, M. Growth regulators for management of fruit production on American sweetgum. *J. Arb.*, 21 (2):88-89, 1995.
- CEMIG - CENTRO DE COORDENAÇÃO DE PROGRAMAS ECOLÓGICOS. **Manual de Arborização**. Belo Horizonte, IEF, s.d. 22p.
- CESP - COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO. **Guia de arborização**. 3.ed. São Paulo, 1988.33p. (Coleção Ecossistemas Terrestres, 006).
- CHAPMAN, R.L. The public utilities and trees. *Arboricultural Journal*, 6:205- 209, 1982.
- DETZEL, V.A. **Avaliação econômica de árvores urbanas**. Curitiba, 1991. Relatório parcial atividades. n.p.
- ELAM, P. & BAKER, J. Fruit inhibition in Quercus Species using growth regulators. *J. Arb.*, 2(2): 109-110,1996.
- FUPEF - FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ. **Diagnóstico básico da arborização de ruas de Apucarana(Pr) com vistas ao planejamento da poda para desobstrução da rede de distribuição de energia**. Curitiba, 1992.2 vol.
- COPEL- COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA, FUPEF-FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ & PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL.

inventários e diagnósticos quali-quantitativos de arborização realizados em inúmeras cidades mas cujas informações não são utilizadas para melhorar o manejo ou corrigir o planejamento da mesma; ou, ainda, a incessante busca de índices ou coeficientes de áreas verdes, cujo objetivo principal, menos que atender as diferentes realidades e buscar novas soluções, parece ser uma disputa velada em algum hipotético “ranking” de área verde urbana.

2.5. Arborização e multidisciplinaridade

Não é possível imaginar que, isoladamente, arquitetos urbanistas tenham suficiente conhecimento sobre o conjunto de fatores sócio-econômicos-ecológicos e legais que determina a dinâmica das cidades a ponto de planejá-las e geri-las sozinhos. Da mesma forma, agrônomos e engenheiros florestais, certamente não tem tal domínio de conhecimento a ponto de tratarem, também isoladamente, da paisagem, da arborização e de outras questões ambientais urbanas com a eficiência requerida.

Ora, é fácil de imaginar que tal é o volume de informações requeridas e o nível de especialização das mesmas, que somente equipes multi e interdisciplinares, envolvendo, além de arquitetos, agrônomos e engenheiros florestais, também geógrafos, biólogos, sociólogos, advogados e administradores, entre outras áreas profissionais, serão capazes de obter, analisar e processar de forma adequada.

Esta, entretanto não é a realidade vigente. Atrás do discurso lógico e progressista da multidisciplinaridade, impera uma guerra surda de poder, onde o que vale é a competência legal, ou às vezes o “conchavo”, e não a desejável competência técnica decorrente do conhecimento adquirido. Tanto é assim, que não própria SBAU não são raras tais manifestações, por vezes permeadas de regionalismos. Nesse contexto, também é mítico supor que, enquanto persistir o sistema cartorial de atribuição de competência profissional, sob comando dos corporativos Conselhos Profissionais, seja possível a efetivação de procedimentos realmente multi e interdisciplinares, pautados na valorização do conhecimento.

3. Considerações para o Futuro

Inúmeras vezes os problemas e falhas existentes na arborização são atribuídos a falta de planejamento ou ao planejamento inadequado da mesma, questionando-se ou desconsiderando-se seu valor. Quantos, entretanto, se dão ao trabalho de uma análise mais séria e profunda sobre planejamento e valor das árvores e da arborização? Estas são questões genéricas que também tem seu lado mítico uma vez que não são todos os problemas da arborização que

comprovadamente para a ocorrência de raízes superficiais em espécies sem esta característica e, conseqüentemente, para danos no pavimento.

2.3. A recomendação do uso de frutíferas na arborização

A questão do uso de frutíferas na arborização urbana, quer nativas como exóticas, oscila entre o mito e o tabu. Se para os mais despreparados não é apenas aceitável, mas recomendável o uso de frutíferas na arborização, como forma de amenizar a fome dos miseráveis, para os mais preparados a recomendação é absurda a tal ponto, quer técnica como politicamente, que não cabe discussão.

Considerando a questão em termos políticos, como eventuais frutos não resolvem nem amenizam a miséria nas cidades, a recomendação não passa, obviamente de populismo inconseqüente, uma vez que está dissociada de qualquer tratamento das causas da miséria em si.

Além disso deve se considerar que: as condições diárias urbanas não constitui meio adequado ao processo produtivo de frutíferas; frutos maduros, se é que existiriam, bem como restos e resíduos, além de sujeira nas vias públicas, são ótimo alimento para vetores de doença como moscas, baratas e ratos, facilitando o aumento das populações destes; e, o eventualmente citado objetivo de fauna silvestre nem sempre tem sentido, tendo em vista as condições gerais do ambiente urbano e, mesmo, certas conseqüências negativas decorrentes, como a infestação de erva-de-passarinho, uma hemiparasita disseminada sobre as árvores das cidades por certas aves de ocorrência urbana.

Assunto tratado de um ponto de vista lógico e prático onde as técnicas de arborização urbana estão mais avançadas, a recomendação de uso de espécies sem frutificação expressiva, por ser princípio básico reconhecido, é pouco comum na literatura estrangeira. Atualmente, inclusive, são freqüentes os artigos tratando da eficiência do uso de reguladores de crescimento para redução ou eliminação de frutificação de espécies arbóreas usadas na arborização urbana; como por exemplo BANKO & STEFANI (1995) com *Liquidambar styraciflua* e ELAM & BAKER (1996) com *Quercus virginiana*.

No Brasil, SOUZA (1969), MIRANDA (1970), MIRANDA (1970) e MILANO (1993), entre outros, recomendam para arborização, apenas o uso de espécies com frutos de tamanho reduzido, não carnosos e de frutificação pouco expressiva. Além dos argumentos básicos já conhecidos e expressiva. Além dos argumentos básicos já conhecidos e explicitados, MILANO (1988) identificou o próprio desinteresse da população urbana de Maringá para com o plantio de frutíferas, tendo em vista que de um total de mais de 12.600 árvores oriundas de plantios voluntários, ou 20% das árvores de ruas da cidade, apenas 2,7% correspondiam a frutíferas.

Este é, possivelmente, um dos mais conhecidos e difundidos mitos técnicos da arborização urbana no Brasil. Tanto é assim que, de maneira pouco aceitável, até no boletim informativo da SBAU já foram publicados artigos, que sem analisar criticamente a questão, aceitam este ponto de vista das companhias de distribuição de energia elétrica, autoras dos manuais técnicos acima referidos, como verdadeiros.

É bem verdade que vários e significativos podem ser os problemas causados pelas árvores às redes elétricas aéreas. Mas, também são muitos e significativos os problemas causados pelas redes elétricas, especialmente pela manutenção destas, às árvores urbanas; tanto é assim que têm sido motivo de busca de solução nos mais diferentes lugares, como bem demonstram artigos de CHAP-MAN (1982), YAU (1982), JOHNSTONE (1983), MILANO (1984/1988), FUPEF (1992); COPEL/FUPEF/PMC (1994) e GOODFELLOW (1995). Além disto, sempre foi imposto a todos, implícita ou explicitamente, a indevida obrigação de escolher entre árvores (não indispensável) e energia elétrica (indispensável).

Por isto tudo, talvez, muitos técnicos tenham assimilado este mito como uma verdade e, assim, desistido de estudar melhor a situação ou simplesmente de observá-la de maneira mais crítica. A realidade, entretanto, é bastante diferente.

Em primeiro lugar, os conflitos entre árvores e redes elétricas aéreas, consideradas os atuais sistemas de redes, apresentam-se de maneira mais significativa e crítica para árvores de porte mediano; porque neste caso há forte coincidência entre a altura das árvores e das redes. Como consequência, também, há sempre alta demanda de poda que resulta em árvores esteticamente deformadas e biologicamente debilitadas.

Diferentemente, embora nunca recomendadas para plantio sob redes elétricas pelos manuais defensores do mito, árvores de grande porte podem ser utilizadas sob redes aéreas com restritos problemas e baixas demandas de poda. Quando a largura dos passeios e ruas, bem como o afastamento predial das construções permitem relativamente livre desenvolvimento de árvores de grande porte, estas podem facilmente ser conduzidas por poda de forma que suas copas sejam liberadas após ultrapassar a rede aérea (YAU, 1982; MILANO, 1984/1988; FUPEF (1992); COPEL/FUPEF/PMC (1994).

Mas também deve-se considerar que não é apenas definindo-se espécies, forma de plantio e características de condução das árvores que se pode resolver o problema e desfazer de vez o mito. Os padrões das redes também podem e devem mudar, embora por muito tempo os técnicos das companhias de eletricidade, escudados em normas técnicas consideradas imutáveis, para não considerá-las simplesmente dogmáticas, tenham se negado a considerar tal possibilidade.

poluentes mais comuns e de maior concentração e; tolerância às baixas condições de aeração do solo, se for o caso (SCHUBERT, 1979; GREY & DENEKE, 1978; ANDRESEN, 1976; SANTAMOUR JR., 1969; VIEDMA & CORREA, 1979; NELSON, 1976; TYZNIK, 1981; HIMELICK, 1976 e WEIDHASS JR., 1986).

Ainda, GERHOLD & SACKSTEDER (1982), considerando que a escolha das espécies ou variedades mais apropriadas para sítios específicos é um problema desafiador, mesmo para os mais experientes, sugere 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.

2.2. Manejo de Arborização

Segundo MILANO (1987), o país conta tanto com cidades arborizadas, que em sua maioria, não contaram com um planejamento prévio e, em consequência apresentam sérios problemas de manejo, como com cidades cuja arborização foi previamente planejada mas, pela insipiência da pesquisa e planejamento nesta área, também apresentam problemas. Ainda, considerando que o planejamento é um processo dinâmico, mesmo aquelas cidades com arborizações previamente planejadas devem sofrer avaliação constante e, quando necessário, atualização do plano estabelecido, ou seja, sofrer replanejamento.

Para os problemas com fiação aérea, a solução deve ser sempre preventiva. MIRANDA (1970) sugere que se utilizem espécies de pequeno porte, onde as características locais indiquem problemas futuros, de modo a evitar podas deformantes, com efeitos contrários aos princípios da arborização. MILANO (1988), entretanto, sugere que árvores de grande porte também apresentam as mesmas vantagens quando há espaço para que suas copas, uma vez ultrapassada a fiação, possam crescer livremente.

Quanto ao tipo de trânsito, podem ocorrer danos físicos nas árvores plantadas próximas ao meio fio. O departamento de Parques e Jardins (DPJ, 1977) recomenda o plantio afastado do meio fio, principalmente para evitar danos provocados por veículos grandes, como ônibus e caminhões.

O uso indevido da parte superficial da cova pelo pisoteio de pedestres, compactando o solo, deve também ser considerado. Para este problema que ocorre normalmente nas ruas comerciais, mais movimentadas, é sugerido o uso de grades de ferro sobre a cova (WYMAN, 1972), ou a elevação da borda da abertura do pavimento (D.P.J., 1977).

TABELA 1: RECOMENDAÇÃO DE PORTE PARA ÁRVORES DE RUA EM FUNÇÃO ————— DA LARGURA DAS CALÇADAS E RECUO DAS CONSTRUÇÕES

Largura das calçadas	Recuo das construções	Porte das árvores
menor que 3m	sem recuo	-
maior que 3m	4m ou mais	médio
	sem recuo	médio
	4m ou mais	grande*

FONTE: MIRANDA (1970).

Por isso é fundamental o perfeito conhecimento do espaço físico tridimensional disponível e não apenas das dimensões de calçadas e ruas como normalmente vem acontecendo. A altura e posição da fiação aérea e a posição e profundidade das instalações subterrâneas, são dados básicos para a definição do porte adequado da árvore a ser utilizada, da posição de plantio e mesmo, se é possível realizar a arborização (BALENSIEFER & WIECHETECK, 1985, SCHUBERT, 1979).

c) As características das espécies a utilizar: além do efeito estético, a arborização de ruas deve apresentar benefícios como a melhoria microclimática e a minimização dos efeitos das poluições atmosféricas, sonora e visual. Por isto, as características das espécies devem ser devidamente consideradas na seleção de espécies para arborização de ruas.

MIRANDA, (1970); SOUZA, (1973); SANTIAGO, (1970); VIEDMA & CORREIA, (1979), entre outros, consideram além do aspecto estético da árvore, as seguintes características; forma e dimensões da copa, tipo de folhas,

observada. Entretanto, SANTAMOUR JR. (1976) cita que este aspecto vem sendo negligenciado pela não observância da procedência materna ou da origem do material genético.

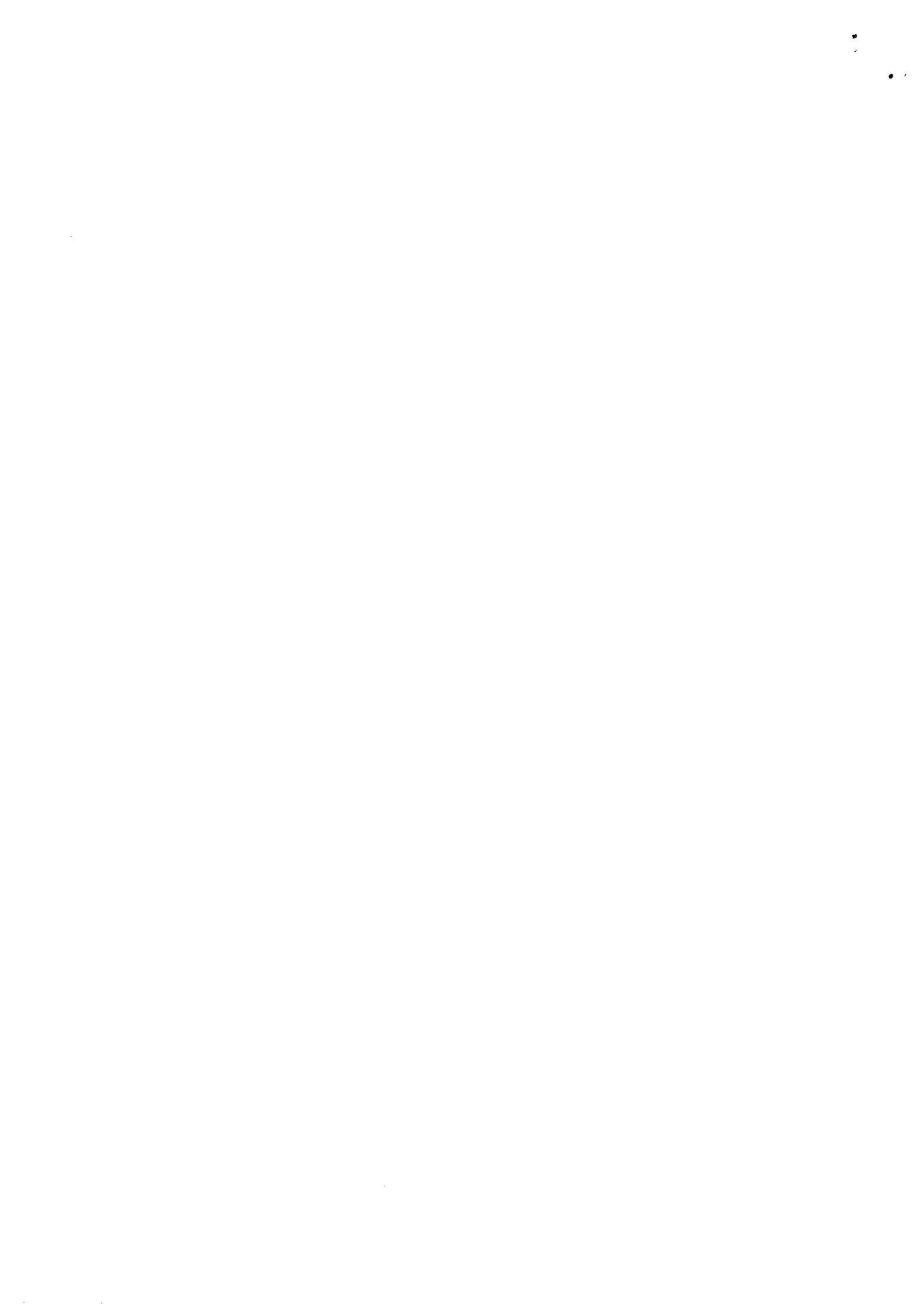
Considerações sobre as condições climáticas dos centros urbanos devem ser cuidadosas pois, peculiaridades como altas temperaturas e luzes artificiais podem afetar adversamente o crescimento e a sobrevivência das árvores que aí vivem sob várias formas de tensão (ANDRESEN & GRANGER, 1986). Exemplo considerável é a significativa perda de vigor da *Cassia multijuga* que, por reagir a fotoperíodos longos, quando plantadas em ruas bem iluminadas pode ter florescimento contínuo (KRUG, 1953).

Os solos, que além de suporte físico para as árvores constituem o substrato nutritivo do qual dependem para seu desenvolvimento, nas cidades, apresentam-se quase sempre compactados e muitas vezes poluídos por resíduos sólidos e despejos residenciais ou industriais. Com características físico-químicas alteradas, os solos podem promover distúrbios nas funções fisiológicas básicas das plantas como a absorção de água e nutrientes, a fotossíntese e a transpiração (SANTAMOUR JR., 1969; MIRANDA, 1970; KRAMER & KOLOWSKI, 1972). Ainda, considerando variações inter e intra específicas quanto à tolerância a diferentes tipos de solos e às características de crescimento, a adequada seleção de espécies constitui fator básico para superar problemas desta ordem (ANDRESSEN, 1974; PATTERSON, 1976).

As condições químicas do solo, mesmo podendo ser alteradas com facilidades por calagem e adubação, devem ser consideradas com todo critério. Um exemplo considerável é o caso de Nova Orleans, Estados Unidos, lutando contra o vigoroso crescimento das árvores de ruas. Conforme ANDRESSEN (1974), naquela cidade, os ricos solos orgânicos combinados com o clima subtropical úmido do local faz com que os carvalhos cresçam rapidamente, preenchendo seu espaço nas calçadas com maciços troncos e raízes que dificultam a movimentação de pedestres e danificam a pavimentação. Com solução, árvores de crescimento mais lento vêm sendo tentadas.

Por fim, cabe considerar as condições qualitativas do ar urbano, normalmente com elevadas concentrações de poluentes advindos de atividades industriais e do processo de descarga da combustão de veículos automotores. Partículas sólidas em suspensão, gotículas de óleo expelidas pelos motores, altas concentrações de CO, SO² e compostos de Flúor e Cloro afetam as condições de sobrevivência de inúmeras espécies e variedades de plantas por ações que vão do simples "entupimento" dos estômatos à necroses nos tecidos e alterações nas funções fisiológicas (ROBERTS, 1980; BERNATZKY, 1980; JENSEN *et alii*, 1976; DAVIS & GERHOLD, 1976).

Mesmo considerando que as árvores podem agir com eficiência minimizando os efeitos da poluição, isso só será possível pela utilização de



Entre os fatores naturais têm-se: terra (localização, relevo, água, solo); clima (temperaturas, precipitação, ventos, insolação); vegetação (adaptabilidade, tipos, procedência); e paisagem (campo, montanha, litoral, urbana, rural).

Entre os fatores sociais podem ser considerados os recursos econômicos disponíveis para o projeto, execução e manutenção; as características culturais das pessoas às quais se destina o projeto, além de aspectos psicológicos, relacionados às expectativas e comportamentos dos usuários.

Embora estas considerações apliquem-se de maneira generalizada ao processo de planejamento paisagístico, para o planejamento de áreas verdes públicas dois aspectos em particular merecem ser destacados: os recursos econômicos disponíveis e as características culturais-psicológicas dos usuários. No primeiro caso cabe lembrar a constante escassez de recursos nas administrações públicas e, como consequência, a necessidade de se procurar soluções econômicas, principalmente quanto à manutenção dos espaços públicos. No segundo caso cabe observar que não é, necessariamente, o “gosto” ou “vontade” do prefeito ou administrador público que deve definir o projeto, mas sim as aspirações e desejo da comunidade usuária.

1.3.2. Considerações conservacionistas: o planejamento de áreas verdes urbanas predominantemente naturais, como Parques Municipais ou outras categorias de manejo de unidades de conservação, requer conhecimentos que transcendem à concepção mais pura do paisagismo e se inserem no contexto de atividades de manejo de áreas silvestres.

Procedimento de planejamento tipicamente paisagísticos podem implicar altos riscos aos aspectos conservacionistas de unidades de conservação, notadamente aquelas da estrutura municipal e, portanto, de forte influência urbana.

Para estes casos é recomendável, sempre, a formação de equipe multidisciplinar de trabalho que promova um claro diagnóstico da área estabelecendo sua importância ecológica e possíveis limitações de uso. Deste trabalho, antes de projetos executivos de obras ou construções, deve resultar um plano de manejo e/ou ordenamento da área que contemple com clareza um zoneamento e os programas gerais de desenvolvimento (MILANO, 1983).

1.4. Cadastramento de Áreas Verdes

O procedimento de avaliação das áreas verdes urbanas, em regra, inicia-se com o mapeamento e cadastramento dos espaços territoriais objeto de análise. Nesse sentido, mapas atualizados e fotografias aéreas recentes são fundamentais.

d) melhor maneira de avaliação de um sistema de áreas verdes não é, necessariamente, a quantidade de espaço verde por habitante, uma vez que aspectos como a forma, qualidade e distribuição das áreas são fundamentais;

e) a escassez de recursos não constitui uma limitação fundamental ao planejamento e implantação de um sistema de áreas verdes, visto que é possível contorná-la através de otimização e racionalização da aplicação dos recursos disponíveis, do estabelecimento de credibilidade dentro e fora da administração pública e através de apoio externo.

Segundo LAPOIX (1979), as normas para o estabelecimento dos espaços urbanos abertos devem estar fundamentadas em pesquisas sobre:

a) o desejo expresso dos habitantes segundo níveis sócio-econômicos, sócio-culturais e etários;

b) a densidade de frequência aceitável para cada espaço, em função principalmente da sua natureza ecológica;

c) a frequência previsível ou constatada de usuários, e;

d) os custos de implantação, gestão e animação da(s) área(s) em questão.

Este autor considera ainda que, à noção de normalização, deve-se acrescentar a de distribuição espacial e indica ser preferível que os espaços estejam diluídos por todo o meio construído do que concentrados em um só ponto da cidade.

A realidade, entretanto, normalmente é outra. Segundo MALINSKI (1985), em geral, quando existem, os planos urbanos para as áreas verdes são estáticos, fragmentados e não proporcionam instrumentos capazes de explorar o potencial da árvore, nem como elemento de definição do espaço urbano e nem para a conquista de novos espaços abertos que atendam às demandas da população.

Condensando algumas das considerações apresentadas, o modelo de planejamento alemão ocidental, com a definição de áreas verdes regionalizadas e hierarquizadas, caracteriza e condiciona uma mais homogênea distribuição espacial, através de parques de bairro e parques distritais, permitindo o estabelecimento de proporcionalidade de área entre estes com a população, conforme descrito por CAVALHEIRO (1982).

1.3. Manejo de Áreas Verdes

O planejamento individualizado de áreas verdes urbanas (praças, parques e jardins públicos) constitui, em regra, exercício de paisagismo. Muitas vezes, entretanto, como no planejamento de parques municipais, inclui componente

1. Área Verde Urbanas

1.1. Conceituação - Histórico

Em um sentido físico-territorial, como apresentado por GREY & DENEKE (1978), compreende-se como arborização urbana o conjunto de terras públicas e particulares com cobertura arbórea que uma cidade apresenta.

Este conceito, relativamente restrito, entretanto é normalmente considerado de forma mais abrangente, aproximando-se do conceito de “área livre”. Admite-se, assim, no contexto da arborização urbana as áreas que independentemente do porte da vegetação, apresentem-se predominantemente naturais e não ocupadas, incluindo áreas gramadas, lagos, entre outros (MILANO, 1990a).

Desta forma, em uma primeira instância, é possível dividir a arborização urbana, basicamente, em pública e privada. Neste caso, além do caracter da propriedade consideram-se as diferenças quanto aos benefícios disponíveis à população.

Em termos gerais, a vegetação urbana contribui para a estabilidade microclimática, para a melhoria da qualidade do ar, para a redução da poluição sonora e visual e, conseqüentemente, para a melhoria da saúde física e mental da população (BERNATZKY, 1980; GREY & DENEKE, 1978; HEISLER, 1974; SCHUBERT, 1979; e, LEPOIX, 1979). Entretanto, benefícios sociais como espaço para recreação ao ar livre e, mesmo, valorização econômica de espaços urbanos (BARTENSTEIN, 1981; GOLD, 1977; e, TAKAHASHI & MARTINS, 1987) podem estar relacionados e/ou condicionados ao caracter de propriedade da arborização.

Neste sentido, considerando-se tanto a inacessibilidade pública como a própria facilidade de supressão da cobertura vegetal das áreas privadas, possibilitada quer pelo direito de propriedade quer pelas deficiências políticas e/ou operativas das administrações municipais, pode-se estabelecer a devida importância relativa da arborização pública. Esta, por sua vez, pode ser dividida em sub-setores específicos: o das áreas verdes e o de arborização de ruas.

Isto considerado, cabe observar que a arborização particular não constitui simplesmente um componente complementar ou secundário da arborização urbana como um todo. Podendo contribuir com o maior percentual da vegetação das cidades em inúmeras situações, a abordagem do seu tratamento é

