

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**

**Situação da arborização viária e proposta de espécies para os bairros Antônio
Zanaga I e II, da cidade de Americana/SP.**

Luzia Ferreira da Silva

**Dissertação apresentada para obtenção
do título de Mestre em Agronomia. Área
de concentração: Fitotecnia.**

**Piracicaba
2005**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Luzia Ferreira da Silva
Engenheiro Agrônomo

Situação da arborização viária e proposta de espécies para os bairros Antônio Zanaga I e II, da cidade de Americana/SP.

Orientador(a):

Prof^a Dr^a ANA MARIA LINER PEREIRA LIMA

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Agronomia. Área de concentração:
Fitotecnia

**Piracicaba
2005**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Silva, Luzia Ferreira da

Situação da arborização viária e proposta de espécies para os bairros Antônio Zanaga I e II, da cidade de Americana/SP / Luiza Ferreira da Silva. - - Piracicaba, 2005.
80 p.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2005.

1. Arborização 2. Educação ambiental 3. Espaço urbano 4. Inventário florestal
5. Participação comunitária I. Título

CDD 715.2

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

A

Deus,

aos meus pais

Francisco Ferreira da Silva (*in memoriam*) e

Maria Ferreira da Silva (*in memoriam*)

e ao meu esposo Ideval.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, autor da vida, que chamou-me a descobrir os valores éticos da pesquisa, capacitou-me a enfrentar os desafios propostos pela ciência e concedeu-me saúde e força para caminhar nos momentos difíceis.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Ana Maria Liner Pereira Lima, pela amizade, orientação, estímulo, oportunidade e paciência.

Ao Prof. Dr. Demóstenes Ferreira da Silva, pela amizade, compreensão e disponibilidade nos momentos mais oportunos.

Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal, em especial, Elena, Bete e Célia.

Aos professores da pós-graduação, pela oportunidade de convívio e para a secretária Luciane, pela amizade, atenção e informações úteis.

Ao meu amigo, Engenheiro Agrônomo, Dr. Vagner Augusto Benedito, pelo incentivo e ajuda nas traduções.

Às minhas amigas e companheiras, Guiliana, Eltiza, Silvana, Suane, Vânia, Eliane, pela ajuda e orientação, e especialmente, para Andrea, que contribuiu na finalização do trabalho.

Ao meu marido, pelo companheirismo, dedicação e carinho.

Ao CNPq, pelo auxílio financeiro que viabilizou os meus estudos.

Lembro ainda, daqueles que de uma maneira ou de outra, direta ou indiretamente, contribuíram para que este sonho se realizasse.

Sê firme e corajoso.
Não te atemorizes,
não tenhas medo,
porque o Senhor está contigo
em qualquer parte
para onde fores.
Josué 1, 9

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE TABELAS.....	9
RESUMO.....	11
ABSTRACT.....	13
1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Arborização urbana.....	16
1.2 Arborização urbana e floresta urbana.....	18
1.3 Benefícios da arborização urbana.....	20
1.3.1 Clima.....	20
1.3.2 Qualidade do ar.....	21
1.3.3 Hidrologia urbana.....	22
1.3.4 Economia de energia.....	23
1.3.5 Estética e redução do barulho.....	24
1.4 Planejamento da arborização urbana.....	25
1.5 O sistema de informações geográficas (SIG) na arborização urbana.....	30
1.6 Espécies adequadas para arborização viária.....	32
1.7 Participação comunitária.....	33
Referências.....	34
2 SITUAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA EM DOIS BAIRROS DE AMERICANA/SP.....	42
Resumo.....	42
Abstract.....	43
2.1 Introdução.....	44
2.2 Desenvolvimento.....	45
2.2.1 Material e Métodos.....	45
2.2.1.1 Descrição do local.....	45
2.2.1.2 Obtenção dos dados.....	45
2.2.2 Resultados e discussão.....	48
2.2.2.1 Distribuição das espécies.....	48
2.2.2.2 Porte e diâmetro à altura do peito.....	50

2.2.2.3 Tipos de podas - o mito fiação elétrica e árvores grandes.....	54
2.2.2.4 Sistema radicular e área livre no canteiro.....	58
2.2.2.5 Tronco, problemas com doenças e adequação ao local.....	58
2.3 Conclusões.....	59
Referências.....	60
3 PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA NO PLANEJAMENTO VIÁRIO DE ALGUNS BAIROS DA CIDADE DE AMERICANA/SP.....	63
Resumo.....	63
Abstract.....	64
3.1 Introdução.....	65
3.2 Desenvolvimento.....	66
3.2.1 Material e métodos.....	66
3.2.2 Resultados e discussão.....	69
3.3 Conclusões.....	79
Referências.....	80

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Alturas das árvores nos bairros de Americana/SP.....	51
Figura 2.2 - Número de indivíduos e distribuição do diâmetro à altura do peito (DAP) das árvores, nos bairros da cidade de Americana/SP.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Distribuição quantitativa de cada espécie encontrada na arborização viária dos bairros Antônio Zanaga I e II de Americana/SP, com o nome popular, o nome científico, total de indivíduos, frequência acima de 1% e origem (E – exótica e N – Nativa).....	49
Tabela 2.2 - Porcentagem de espécies exóticas e nativas dos bairros analisados em Americana/SP.....	50
Tabela 2.3 - Altura, quantidade (Qtd) e porcentagem (%) de espécies dos bairros de Americana/SP.....	52
Tabela 2.4 - Indivíduos que sofreram podas, seus tipos e os que não sofreram podas nos bairros de Americana/SP.....	54
Tabela 2.5 - Motivos da necessidade de podas drásticas nos indivíduos dos bairros de Americana/SP.....	55
Tabela 2.6 - Espécies que apresentaram maiores porcentagens de podas, nos bairros de Americana/SP.....	56
Tabela 2.7 - Porcentagem de podas drásticas, motivadas pela fiação elétrica nos bairros de Americana/SP.....	57
Tabela 2.8 - Porcentagem de espécies com sistema radicular afetando a estrutura da calçada e a relação do sistema afetando estrutura e área livre no canteiro insuficiente, nos bairros de Americana/SP.....	58
Tabela 2.9 - Porcentagem das condições de tronco nas árvores dos bairros de Americana/SP.....	59
Tabela 2.10 - Porcentagem de indivíduos que apresentaram problemas e adequação ao local nos bairros de Americana/SP.....	59
Tabela 3.1 - Espécies indicadas para o plantio nas ruas dos bairros de Americana/SP, considerando nome científico, nome popular, origem (nativa (N) e exótica (E)), abscisão foliar (perenifólia (P), caducifólia (C) e semicaducifólia (SC)), período de floração e de frutificação.....	67
Tabela 3.2- Moradores entrevistados nos bairros de Americana/SP.....	70

Tabela 3.3 - Resultado, em porcentagem, da opinião dos moradores dos bairros de Americana/SP, sobre arborização urbana.....	70
Tabela 3.4 - Opinião dos moradores a respeito do responsável pela arborização na cidade de Americana/SP.....	71
Tabela 3.5 - Opinião dos moradores que recusaram o plantio de árvores nos bairros de Americana/SP.....	71
Tabela 3.6 - Opinião dos moradores sobre calçada verde, nos bairros entrevistados de Americana/SP.....	72
Tabela 3.7 - Preferência dos moradores quanto ao tipo de vegetal arbóreo, nos bairros de Americana/SP.....	73
Tabela 3.8 - Espécies oferecidas, mais votadas e o número de votos de cada uma, nas ruas de 800 a 1500m, em dois bairros de Americana/SP, evidenciando as de floração significativas (*).....	74
Tabela 3.9 - Espécies oferecidas, mais votadas e o número de votos de cada uma, nas ruas maiores que 1500m, em dois bairros de Americana/SP, evidenciando as de floração significativas (*).....	76

Resumo

Situação da arborização viária e proposta de espécies para os bairros Antônio Zanaga I e II, da cidade de Americana/SP.

Os objetivos deste trabalho foram avaliar a situação da arborização viária em dois bairros de Americana/SP, apresentar dados que possam servir de base para seu plano diretor de arborização urbana, escolher espécies para plantio nas calçadas, junto à população local, e colaborar no envolvimento dos moradores na solução dos freqüentes problemas relacionados à educação ambiental. Na primeira fase, foi feito um inventário das árvores existentes, analisando as espécies mais freqüentes, suas condições e as infra-estruturas que as envolviam. Na segunda fase realizou-se entrevistas, com aplicação de questionário aos moradores, que não tinham plantas nas calçadas. O questionário era acompanhado de pranchas, com fotos das espécies selecionadas e características da rua em questão. Foram encontradas 2.551 árvores plantadas, sendo a maioria de espécies exóticas, em 76 espécies diferentes, com maiores freqüências da *Murraya exótica* (falsa murta) com 18,42%, *Ligustrum lucidum* (ligustro) com 16,50% e *Licania tomentosa* (oiti) com 12,47%. Na falsa murta verificou-se baixa porcentagem de podas drásticas, em V e L, porém a porcentagem de podas de condução e topiaria foram marcantes. A maioria das podas foi motivada pela presença da fiação elétrica, e o ligustro, canelinha e sete copas, apresentaram as maiores porcentagens. O ligustro, seguido de sibipiruna e sete copas, apresentaram raízes afetando estruturas urbanas, como, também, maiores porcentagens de área livre insuficiente. A falsa murta vem substituindo estas árvores, evidenciando tal preferência pela população e órgãos públicos, o que preocupa vários técnicos. Em 485 casas visitadas, foram entrevistados 247 moradores, 162 casas não tinham moradores e, em 55 casas, os moradores não quiseram atender. Dos moradores entrevistados, 70,04% já tiveram uma árvore plantada na calçada e, 79,76% rejeitaram o plantio em frente às suas casas. Mais da metade dos moradores entrevistados (61,13%) desconhece o responsável pela arborização urbana e a maioria (67,21%) não reconhece os benefícios que a calçada verde pode fornecer. A ordem de preferência foi de 54,49% para arbustos, 29,55% para árvores, sendo que 8,91% não opinaram e 4,05% disseram não gostar de planta alguma. As espécies, *Stiffia crysantha* Mikan e, *Lagerstroemia indica* L. foram as mais votadas pelos moradores. Diante deste panorama, constata-se que muito há que se

fazer em prol da melhoria da arborização nos bairros pesquisados e a participação da comunidade é fundamental em contribuir na qualidade, tanto da pesquisa, como no plano diretor da arborização urbana.

Palavras-chave: arborização viária, inventário e participação comunitária.

Abstract

Condition of urban forestry and species proposal to Antonio Zanaga I and II districts of the municipality of Americana (São Paulo State, Brazil)

This work aimed at evaluating the situation of urban forestry in two districts of Americana city (Brazil), showing data that may be useful as a fundament for an urban forestry master plan. Additionally, we intended to choose plant species for pavements together with the local population and to collaborate to involve the inhabitants to find solutions for the frequent problems associated to environment education. During the first phase of the project, an inventory of the existing trees was prepared, analyzing the more common species, their conditions and the infrastructure around them. For the second phase, interviews were carried out to the dwellers that did not have plants in their pavements. The questionnaire came along boards with pictures of the selected species and the characteristics of their streets. In the area studied, 2,551 trees planted of 76 different species were counted, being the majority of exotic species, with the most frequents: *Murraya exótica* (Rutaceae: jasmine) with 18.42%, *Ligustrum lucidum* (Oleaceae: privet) with 16.50% and *Licania tomentosa* (Crhysobalanaceae: oiti) with 12.47%. A low percentage of drastic pruning, in “V” or “L”, was observed in privet shrubs; however, the management and shaping prunings were remarkable. The majority of prunings were motivated by the electric wires, and privet, canelinha and sete copas showed the highest rates. Privet, followed by sibipiruna and sete copas, showed roots affecting urban structures, as well as the highest rates of insufficient free area. These species are being replaced by jasmine, showing the preference of the population and public organs, which worries several experts. From the 485 houses visited, 247 dwellers were interviewed, 162 houses did not have residents and in 55 houses the owners did not want to answer the questionnaire. Of the dwellers interviewed, 70.04% already had a tree in the pavement and 79.76% rejected a tree in front of their houses. More than a half of the dwellers interviewed (61.13%) did not know the responsible for urban forestry and the majority of them (67.21%) did not know the benefits of having a green in their pavement. The order of preference was 54.49% for shrubs and 29.55% for trees; 8.91% did not opine and 4.05% said not to like any kind of plant. The species *Stiffitia crysantha* Mikan and, *Lagerstroemia indica* L. were the most voted by the dwellers. In front of this panorama, one can notice that many there is must be done

to improve the forestry in the districts studied and that the communitarian participation is something that would help the quality, not only of the inquiry by also of a urban forestry master plan.

Keywords: urban forestry, inventory, and communitarian participation.

1 INTRODUÇÃO

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

O estudo sobre a arborização urbana deve ser tratado de maneira global, integrando o programa de arborização de ruas e o sistema de áreas verdes. Esta integração proporcionará grandes melhorias para as cidades (MILANO, 1990). Apesar da arborização ser considerada como um todo, os problemas recaem sobre a arborização de ruas que não conta com planejamento prévio, nem adequada manutenção (RACHID, 1999) e legislação específica (HARDER, 2002).

As árvores plantadas nas calçadas têm tratamento peculiar em relação às áreas verdes, pois seu crescimento, no meio urbano, é muito limitado devido à compactação do solo, podas drásticas, degradação, estresse hídrico, iluminação e poluição por carros e indústrias (MEDEIROS, 2003; MENEGHETTI, 2003).

De acordo com Meneghetti (2003), a complexidade e fragilidade do assunto, requerem um planejamento que tenha como objetivo a maximização da área de estudo e redução de custo, tanto para o município, como para os órgãos públicos.

Esta complexidade no planejamento ocorre pelo alto índice de impermeabilização do solo, através do grande número de unidades habitacionais e pavimentação de vias (MEDEIROS, 2003).

Dentre os problemas encontrados nas grandes cidades, destaca-se o crescimento desordenado, acompanhado de processo de industrialização e urbanização, revelando conseqüências nocivas ao meio ambiente (NASCIMENTO, 2003). Em decorrência desse crescimento desordenado das cidades e a falta de planejamento, a arborização viária ficou prejudicada, apresentando sérios transtornos para a comunidade, tais como problemas na rede elétrica e de telefonia, calçamento, muros, encanamentos subterrâneos, entre outros. Geralmente, as prefeituras tratam desse assunto com despreparo e descaso, não planejando a utilização de espécies, plantio e manutenção (COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO - CESP, 1988; WINTERS, 1991; GONÇALVES, PAIVA, 1995).

A arborização viária no Brasil vem sofrendo conseqüências drásticas devido às falhas no planejamento que não contempla crescimento urbano e áreas verdes. Esses fatos foram observados nos bairros Antônio Zanaga I e II, na cidade de Americana, que apresentam-se bem populosos em relação aos demais, mostrando uma arborização viária comprometida, devido ao uso de espécies inadequadas, que acabam por gerar problemas nas calçadas, muros, encanamentos, telhados e fiação elétrica. Além disso, causam grandes despesas para o poder público, derivando seus orçamentos com serviços de manutenção, tais como podas freqüentes, substituição, remoção e emprego de mão-de-obra.

Os problemas aumentam cada vez mais, à medida que os moradores, por vezes, impacientes com a morosidade do poder público, fazem podas e remoções de árvores, sem autorização e também com a contratação de terceiros, sem nenhuma formação técnica.

Assim, um levantamento da situação da arborização urbana, poderá trazer subsídios para direcionar o planejamento, enfocando seu manejo, sendo a contribuição da comunidade essencial para a melhoria da qualidade dos trabalhos. Os dados analisados são elementos fundamentais na discussão do plano diretor da arborização urbana.

Com base nesta problemática, o trabalho foi realizado, inicialmente, com o censo das árvores existentes, acompanhado de diagnóstico; posteriormente seguiu-se o envolvimento dos moradores, através de questionário, buscando conhecer sua opinião sobre arborização urbana e investigar o motivo de não terem mais árvores plantadas em sua calçada. Como etapa final, elegeu-se espécies adequadas para cada rua.

1.1 Arborização urbana

A arborização urbana pode ser vista como um processo sistemático da paisagem, através da introdução de espécies vegetais de porte arbóreo. Estas espécies podem estar condicionadas a fatores de ordem funcional, estética, ambiental e sócio-cultural. A arborização está diretamente ligada às características morfológicas e tipológicas próprias de cada espécie em função do seu porte, forma, cor e fatores biológicos. A prática da arborização urbana é comum em áreas livres públicas, como ruas, praças, parques, áreas litorâneas e, ainda se estende em reservas florestais dentro do limite da área urbana (ANDRADE, 2004).

O desenvolvimento urbano sofreu grandes influências européias no fim do século XVIII e início do século XIX, com o objetivo de preservação e cultivo de espécies. A partir de então, as ruas que funcionavam apenas como passagem, passaram a ter um outro significado para a população, tendo início a utilização de árvores nas ruas como forma, entre outras coisas, de amenizar o calor. Com a popularização da ecologia, as pessoas perceberam que as árvores são necessárias, porém não sabem muito bem como tratá-las. As reais condições que cada planta revela, devem ser respeitadas com o objetivo de reconhecer a importância da arborização urbana (DIAS, 1997; TRINDADE, 1997).

A terminologia arborização urbana é justificada como um conceito ou disciplina indispensável à organização da cidade. Nas últimas décadas do século XIX nascia a constituição dos planos de melhoramentos urbanos; porém, nos primeiros anos do século XX, é que conseguiram expandir. Com isso, surgiram projetos que definiam a implantação ordenada de árvores em seus espaços livres públicos, nas cidades do Rio de Janeiro, Belém, Belo Horizonte, São Paulo, entre outras (ANDRADE, 2004).

Na cidade de São Paulo, as ruas estreitas e os edifícios sem recuos frontais e laterais, não permitiam a arborização nas vias públicas. Depois da segunda metade do século XIX, a arborização de ruas começou a ser destacada (GOYA, 1992).

O artista Roberto Burle Marx, contribuiu com o paisagismo e, em especial, para a arborização urbana, uma vez que, foi influenciado pelo conceito de quarta dimensão (tempo), desenvolvido no início do século XX, e aplicado em várias expressões artísticas. As curvas, relevos ou texturas desenvolvem grande impacto visual, fornecendo dinamismo ao seu trabalho; a natureza, também, inspirou o artista, através da descoberta de novas espécies para serem utilizadas em suas obras. Ele foi um grande introdutor de diversas espécies locais, provando que nossas matas tropicais são fontes de inesgotável beleza. Por exemplo, no projeto da Praia do Botafogo, nos anos 50, sugere o emprego de espécies arbóreas nunca antes introduzidas no ambiente urbano, como a jacarandá - banana (*Swartzia langsdorfii*), sapucaia (*Lecythis pisoni*), pau - de - novato (*Triplaris* sp), canela - de - veado (*Hillietta apiculata*), pau - rei (*Pterigota brasiliensis*) e mulungu (*Erythrina speciosa*). A implantação da paisagem urbana nas cidades brasileiras foi de forma alinhada, quando colocadas em calçadas ou próximas às ruas, e Burle Marx veio romper os esquemas arcaicos, com aumento do tamanho das calçadas, ordenando as

árvores em maciços e criando pisos de desenhos atraentes e dinâmicos no Rio de Janeiro (TRINDADE, 2004).

Não existe um critério, na arborização urbana, sobre escolha de espécies; usa-se o que tem mais lógica, e as espécies exóticas ganham espaço, à medida que são plantadas no contexto paisagístico. Porém, com a flora mais rica do mundo, não temos razão para importar árvores. Em nosso contexto, temos variabilidade de espécies, de formas, de cores, e existem plantas para todos os gostos, formas e projetos. Deste modo, deveria ser prioritário o estudo da vegetação nativa com finalidades ornamentais, urbanistas e paisagísticas (IRGANG, 1985).

Segundo Motta (1985), devemos preconizar o uso de espécies nativas na arborização urbana, pois elas se revelam mais rústicas, menos exigentes em tratamentos e, conseqüentemente, podem reduzir investimentos. Contudo, para Durigan e Garrido (1987), não se deve substituir, totalmente, as espécies exóticas que se instalaram com perfeição em nosso País, como também, ignorar a existência de inúmeras espécies vegetais nativas que podem, perfeitamente, ser usadas em paisagismo.

A cidade é considerada como um ecossistema e é necessário ressaltar a importância da diversidade de espécie, em função do seu benefício, no meio urbano, pois, quanto maior a diversidade, maior a possibilidade de instalação de uma fauna mais diversificada e maior a sua capacidade de resistir às variações climáticas (CESTARO, 1985).

Quanto maior a diversidade de espécies, maiores são as dificuldades de estabelecer padrões de condução e operacionalidade, e é possível afirmar que a diversidade está, diretamente, relacionada com a complexidade do manejo (MENEGUETTI, 2003).

Os plantios em blocos heterogêneos, conjuntos com diversas espécies, não são recomendados sob o ponto de vista paisagístico, porém, passa a ser interessante sob o aspecto ecológico, a fim de garantir alimento à avifauna durante todo o ano (SANTIAGO, 1985).

1.2 Arborização urbana e floresta urbana

A arborização urbana é um conjunto de áreas verdes compostas por três fatores que se relacionam, como áreas verdes públicas, áreas verdes privadas e arborização de ruas (MELLO FILHO, 1985; KIRCHNER et al., 1990; LORUSSO, 1992).

Segundo Miller (1997), as florestas urbanas podem ser definidas como a soma de toda vegetação lenhosa que está ao redor dos aglomerados urbanos, desde pequenas comunidades rurais até grandes regiões metropolitanas.

Porém, o uso dos termos arborização urbana e floresta urbana gera algumas confusões, principalmente em relação aos conceitos, pois o primeiro enfoca o elemento árvore como individual e o outro como coletivo. Deste modo, as praças, os quintais, os fundos de vale, as encostas e os terrenos vazios fazem parte de uma política florestal dentro do perímetro urbano; assim, o termo floresta urbana é mais condizente com a cobertura vegetal, e estando a arborização urbana, muitas vezes, restrita à composição estética do meio urbano. (PAIVA, GONÇALVES, 2000; 2002).

A arborização urbana difere de outras florestas, por causa da sua ligação com processos políticos, tornando-se mais complexa e, envolvendo um grande número de pessoas. O foco da arborização, na Europa, é mais voltado para florestas do que para grandes espaços verdes urbanos. As florestas urbanas são ecossistemas, cujas árvores estão distribuídas sob três aspectos: próximas de construções urbanas, de áreas recreativas e nas propriedades (KONIJNENDIJK, 1997).

Segundo o mesmo autor, a descrição e síntese da história das florestas urbanas européias são divididas, dentro dos seguintes tópicos:

- o contexto da floresta urbana: sócio-econômico e político (com ênfase no desenvolvimento de cidades), cultural (a mudança de hábitos, em função da natureza) e meio biofísico (história dos espaços verdes urbanos);
- aspectos gerais da história da floresta urbana;
- atos envolvidos em floresta urbana;
- conteúdos da política, administração e conflitos da floresta urbana.

A floresta urbana é um ramo especializado da floresta, que tem como objetivo, o cultivo e manejo de árvores, com potencial contribuição no psicológico, sociológico e bem estar econômico da sociedade urbana. No passado, as florestas urbanas, em países desenvolvidos, eram consideradas quase que exclusivamente, pelo seu mérito estético, porém nos últimos anos, vem sendo quantificadas pelos seus benefícios econômicos (KUCHELMEISTER, BRAATZ, 1993).

A floresta urbana envolve árvores de parques, quintais, espaços públicos e de calçadas, e desempenha papel importante na qualidade do meio, na economia, no espaço físico e social e na saúde da comunidade (McPHERSON et al., 1999).

Apesar do termo floresta urbana não ser muito usado no Brasil, a Sociedade Internacional de Arborização emprega o termo “urban forestry” - florestas urbanas - já há algum tempo, e caracteriza-a como o envolvimento de todo o conjunto de vegetação arbórea presentes nas cidades, independente de sua localização (COSTA, 1997).

1.3 Benefícios da arborização urbana

1.3.1 Clima

A vegetação pode ser utilizada para interceptar a radiação solar, como aquela refletida pelo solo ou por superfícies de edificações próximas. Ela também desempenha importante papel no controle da umidade presente no ar, a qual contribui em importante fator de conforto térmico. Porém, nem sempre a vegetação pode ser favorável às condições de conforto térmico humano, porque o ambiente urbano é composto por um conjunto de estruturas, algumas naturais, outras resultantes da intervenção humana: parques, praças e rios, determinando uma grande diversidade climática (SATTLER, 1992).

Durante as horas de luz do dia, a radiação solar é absorvida pela superfície das cidades (asfalto, concreto, aço, vidro, telhado e outros), todas superfícies são isolantes térmicos parciais, pois ganham e perdem calor mais facilmente do que a vegetação, no solo. Árvores, arbustos e gramas amenizam a temperatura do ar em meio urbano, por controlar a radiação solar através da interceptação, reflexão e absorção pelas folhas das árvores (GREY, DENEKE, 1978).

De acordo com PAIVA e GONÇALVES (2002), o vegetal atuará na amenização climática, principalmente sobre três aspectos:

- intercepta os raios solares, criando áreas de sombreamento;
- reduz a temperatura ambiente, evitando a incidência solar direta no concreto e asfalto;
- umedece o ar devido à constante transpiração, eliminando água para o meio ambiente.

Segundo Lombardo (1990), as árvores e outros vegetais podem ser extremamente eficientes ao clima urbano, diminuindo as ilhas de calor da cidade, através da interceptação, reflexão e transmissão da radiação solar.

O fornecimento de sombras pelas árvores, além de diminuir a temperatura na cidade, através da sua evapotranspiração, também abranda as ilhas de calor nos dias quentes. A temperatura do ar, em cidades, pode ser maior em relação às áreas rurais, devido à localização do sol, vegetação com concreto, asfalto e metal (McPHERSON, 1992, 1994).

A rápida urbanização nos Estados Unidos, nos últimos 50 anos, tem agravado o aumento da temperatura de 0,1 a 1^o C por década, devido a emissão de gás carbônico dos combustíveis fósseis e gás ozônio (NOWAK, McPHERSON, 1993).

O vento também afeta o conforto humano, por consequência, no verão retira as moléculas de água transpiradas de homens e árvores, aumentando a evaporação e conforto térmico, enquanto que, no inverno, contribui ao resfriamento do ar, visto que uma temperatura de 7^o C, combinada com o vento de 16 Km/h, implica numa temperatura efetiva de 0^o C (MILANO, DALCIN, 2000).

As árvores reduzem a velocidade dos ventos e podem interferir no processo de evaporação, através da obstrução, direção e filtração dos ventos, de acordo com a variação do tamanho das espécies, forma, folhagem (densidade e retenção) e localização das plantas. A combinação de árvores e arbustos, em fileiras, são sugeridas para obter uma adequada proteção, pois a quebra do vento depende das duas alturas e penetrabilidade (GREY, DENEKE, 1978).

1.3.2 Qualidade do ar

As árvores urbanas melhoram diretamente a qualidade do ar por absorver gases poluentes (ozônio, óxido de nitrogênio) através da superfície das folhas, interceptação de materiais particulados (poeira, cinza, pólen e fumaça), liberação de oxigênio através da fotossíntese, transpiração da água e resfriamento da superfície, com redução da temperatura do ar local (McPHERSON et al., 1999).

As árvores ajudam a melhorar a qualidade do ar pela presença da área de superfície foliar, na qual os particulados de poluentes podem ser atraídos e acumularem-se nos estômatos, sendo dissolvidos e liberados durante as trocas gasosas (NOWAK, McPHERSON, 1993). De acordo com Grey e Deneke (1978), as árvores grandes removem mais ozônio do que as árvores pequenas.

Considerando-se que as árvores podem controlar poluentes, e com isso apresentar potencial para melhorar o clima das cidades, propiciando economia de custos energéticos, são vistas como estratégia para restaurar a qualidade do ar e aumentar a saúde física e mental da população (DWYER et al., 1992).

As árvores urbanas podem proporcionar um papel significativo na redução do nível de gás carbônico atmosférico, uma vez que, fixam o carbono durante a fotossíntese. Elas, individualmente, contêm em média, quatro vezes mais carbono do que árvores individuais não urbanas; tal diferença está, diretamente, relacionada com a variação no tamanho dos diâmetros das copas (NOWAK, CRANE, 2002).

A distribuição de espécies e o diâmetro da copa das árvores são dois parâmetros fundamentais para determinar o carbono armazenado, visto que cada espécie tem diferentes taxas de carbono armazenado; por exemplo, árvores de pequeno porte têm baixo nível de carbono em relação às de grande porte. Deste modo, o plantio de árvores urbanas de grande porte, torna-se um argumento forte no planejamento urbano por proporcionar redução significativa do nível de carbono atmosférico (NOWAK, 1993).

Não parece questionável que a concentração média de poluentes decresce com a proporção de áreas livres urbanas com vegetação. Por exemplo, uma área verde com 30 metros de largura, proporciona quase completa interceptação de poeiras e reduções significativas nas concentrações de gases, ainda que, em fila de árvores plantadas às margens de fontes poluidoras (PAIVA, GONÇALVES, 2002).

A renovação das folhas, nas espécies caducifólias, também pode ser considerada um fator importante na redução da poluição atmosférica (SANTOS, 1994).

1.3.3 Hidrologia urbana

A permeabilidade do solo constitui um dos principais estudos da hidrologia urbana, pois o aumento indiscriminado da impermeabilidade do solo contribui para o incremento do escoamento superficial e enchentes. Apesar dos planos diretores preverem a obrigação em deixar-se um percentual de área permeável, na realidade, isto não acontece. O principal obstáculo para a fiscalização da área permeável, é que não adianta fiscalizar apenas um determinado ponto, devendo ser observada a superfície de uma bacia (CENTENO et al., 2003).

A permeabilidade do solo envolve vários fatores e, entre eles, estão às árvores que interceptam as chuvas. As árvores urbanas têm importante papel no processo hidrológico, por reduzirem a taxa e o volume de enxurradas das tempestades, que causam danos com inundações e comprometem a qualidade da água (DWYER et al., 1992).

As árvores e os arbustos são importantes para o ciclo hidrológico, tendo em vista que, interceptam a água da chuva e diminuem a velocidade de descida até a superfície do solo, além de aumentarem sua infiltração, diminuírem a enxurrada e a erosão do solo (GREY, DENEKE, 1978).

A interceptação da chuva proporciona importante papel no ecossistema urbano, afetando todo processo hidrológico, como também, a redistribuição espacial e temporal da umidade. Esta interceptação pode ser influenciada pelo formato da árvore, período de desfolha, quantidade de chuva e podas (XIAO, McPHERSON, 2002).

A interceptação da água da chuva, pela copa das árvores, é influenciada por três fatores: caracterização e magnitude do evento chuva, espécie e arquitetura da árvore e, ainda, meteorológicos (XIAO et al. 2000).

1.3.4 Economia de energia

As árvores grandes fornecem sombra para as construções residenciais, reduzindo os gastos com energia elétrica, principalmente nos meses de verão. Em lugares que possuem invernos rigorosos, é recomendado o plantio de espécies caducifolias, pois proporcionam maior incidência do sol, nas residências. Evidentemente, deve-se considerar, ainda, os fatores clima, tipo de espécie, tamanho da copa e altura das árvores.

No trabalho de McPherson e Simpson (2002), eles observaram economia de energia devido à redução do uso de ar condicionado nas residências. Na cidade de Modesto, houve redução de 316 KWh/árvore e, 176 KWh/árvore, em Santa Mônica, revelando que o clima, sozinho, tem efeito significativo em tal economia.

A economia de energia, pelo uso de ar condicionado, pode ser projetada no programa de plantio de árvores; por exemplo, o plantio de 500000 árvores aumentará em cerca de 10% a cobertura das copas arbóreas em Tucson e, em 10 a 15 anos, este aumento está projetado para reduzir a temperatura da cidade em 1,7⁰ C (McPHERSON, 1992).

A localização do plantio de árvores contribui, favoravelmente, no sombreamento da residência, minimizando o uso de energia com ar condicionado, no verão (SIMPSON, McPHERSON, 1996).

Em nível de Brasil, a influência das árvores na redução do consumo de energia elétrica ainda é pouco pesquisada e o tema é de grande relevância para futuro, tendo em vista as crises de abastecimento de energia elétrica evidenciada pelos famosos “apagões”. No entanto, a questão da economia de energia elétrica, devido à presença de estratégias funcionais do paisagismo com essências arbóreas, já foi verificada no trabalho de Pietrobon et al. (1997).

1.3.5 Estética e redução do barulho

Para Mello Filho (1985), as árvores renovam a paisagem urbana, quebrando a monotonia e a frieza típica das construções, além de fornecer abrigo e alimento para a fauna da região.

A vegetação urbana contribui para a harmonia da paisagem, quebrando a dureza e a rigidez do concreto, criando linhas mais suaves e naturais (PAIVA, GONÇALVES, 2002).

A qualidade ambiental e paisagem dos imóveis são valorizadas economicamente (DETZEL, 1992) e a maioria das pessoas considera a estética como indicadora dessa valorização, em virtude da beleza das flores nas diferentes estações do ano (HARDER, 2002).

As questões estéticas relegadas ao valor econômico do imóvel são difíceis de quantificar; contudo, alguns destes benefícios podem ser vistos em diferenças de preços, nas vendas de propriedades com árvores (McPHERSON, SIMPSON, 2002).

De acordo com Price (2003), os problemas de quantificação dos benefícios estéticos estão na escolha de variáveis adequadas, na forma de relação e na interação entre elas.

As pesquisas sobre árvores que atenuem o barulho, ainda são limitadas, pois uma ou poucas árvores espalhadas não reduzirão significativamente o barulho, porém, o conjunto de várias, pode ser efetivo (GREY, DENEKE, 1978).

A vegetação pode diminuir os ruídos, não havendo, no entanto, uma opinião formada definitiva sobre o assunto; o que se tem notado é que os elementos introduzidos entre a fonte e o receptor reduzem o som por absorção, deflexão, reflexão e difração (PAIVA, GONÇALVES, 2002).

1.4 Planejamento da arborização urbana

Os projetos de arborização urbana nas cidades são raros. Em 295 municípios do Estado de São Paulo foi observado que 26,44% seguiram um projeto de arborização, enquanto que em 69,15%, foi aleatório (WINTERS, 1992). No intuito de amenizar esses problemas, no Brasil, na década de 80, iniciou-se a realização de estudos mais específicos das árvores de ruas, na cidade de Curitiba.

Desde então, surgiram várias discussões sobre o assunto, tais como a necessidade de se fazer um inventário, os métodos, os parâmetros, os custos e equipe para sua realização. Apesar do avanço nas discussões durante esses anos, poucas cidades brasileiras possuem um inventário e um plano de manejo para suas árvores (TAKAHASHI, 1994).

Os métodos de amostragem têm contribuído muito para os estudos de arborização urbana. Os métodos mais empregados são amostragem aleatória simples, estratificada, sistemática e conglomerada. Nos últimos anos, tem sido observado que a associação de dois métodos tem apresentado resultados mais eficientes.

O inventário identifica a necessidade de plantio, o manejo de plantas, a viabilização de gastos com podas, a estimativa da taxa de crescimento, a condição do local, o dano em calçadas, a remoção e a proteção das árvores (McPHERSON et al., 1999, McPHERSON, SIMPSON, 2002).

Os inventários são importantes para conhecer o patrimônio arbóreo, definir uma política de administração a longo prazo, prever orçamentos para o futuro, identificar necessidades de manejo, localizar áreas para o plantio e a substituição das árvores (TAKAHASHI, 1994).

Para Couto (1994), as primeiras providências ao se planejar um inventário de árvores de ruas, é identificar a unidade amostral e estrutura populacional. A unidade amostral pode ser a rua, um quarteirão, um grupo de quarteirões, uma quadra, uma área de tamanho fixo. A população existente na cidade ou bairro, que se pretende avaliar, é considerada unidade amostral ou parcela. Quando se pretende estimar o número de árvores por quilometro de rua de um bairro ou de uma cidade, a população deverá ser todas as unidades amostrais possíveis daquele bairro ou cidade, sem eliminar nenhuma delas.

Milano (1994) salienta que é fundamental considerar que, da mesma forma que as iniciativas de avaliação devem ser estabelecidas, é necessário verificar sua precisão, se suas

informações e metodologias são adequadas, delineadas e direcionadas para as informações realmente desejadas. Inventários desnecessários e mal direcionados implicam em desperdício de tempo, recursos financeiros e humanos que poderiam suprir outras necessidades, principalmente em órgãos públicos. Contudo, para garantir a melhor relação benefício-custo, o planejamento por amostragem, incluindo sua adequação metodológica, requer a clara identificação dos objetivos e a precisa distribuição da população amostral.

Os inventários da arborização de ruas dependem do tamanho da cidade e dos recursos, tanto de mão-de-obra, como financeiro, disponíveis para maior precisão. O inventário pode ser mais ou menos extenso, levando-se em conta o número de indivíduos, o detalhamento sobre eles, a amostra total ou parcial de uma área e o tamanho desta (MENEGUETTI, 2003).

Para Harder (2002), o inventário pode ser total, nas cidades de pequeno e médio porte, e parcial, para as de grande porte, com levantamento de certas áreas ou ruas de maior interesse. A maioria dos inventários da arborização de ruas são aleatórios, ou em determinada região de interesse, segundo os autores Nunes (1996), Rachid (1999), Andrade (2002), Harder (2002), Meneghetti (2003), entre outros. Existe ainda, inventário total das cidades, denominado censo, analisados nos trabalhos de Lima et al. (1990) e Martins et al. (1992). Deve-se levar em conta ainda, que a arborização não é estática, pois está sempre em transformações e evoluções.

Os métodos de amostragem são aplicáveis, tanto para avaliações quantitativas, como para a qualitativa. Entretanto, o nível de precisão das avaliações está ligado às características da variável principal, previamente definida. Com relação à arborização urbana, em termos quantitativos, a precisão pode ser considerada boa para as espécies de maior frequência, embora em alguns casos apresente discrepância. A justificativa para este caso, está no fato da população de árvores de rua resultar de um procedimento dirigido e variável segundo diferentes considerações conceituais de planejamento e não constituir um modelo de distribuição definido, enquanto a amostragem, realizada aleatoriamente, está relacionada com populações de distribuição estatística normal. Para o qualitativo, não é comum às informações comparativas entre inventários totais e inventários por amostragem; conseqüentemente, os níveis de precisão estatística são estimados em função dos demais parâmetros (MILANO, 1994).

Para Grey e Deneke (1978), no levantamento quantitativo e qualitativo, considerando as árvores de ruas para grandes áreas ou cidades, é comum o uso de métodos de amostragem que, se aplicados corretamente, fornecem resultados confiáveis.

Segundo Couto (1994), no inventário de árvores de ruas, a principal variável é o número de árvores por quilômetro e a covariável é o comprimento da rua, já que este pode influenciar, decisivamente, nos resultados obtidos.

De acordo com Milano (1994), os procedimentos de amostragem mais adotados em arborização urbana são os sistemas de amostragem aleatórios, sistemáticos ou em conglomerados, em função das características locais. A amostragem aleatória tem sido a mais comum, devido às características gerais da arborização das cidades.

Na amostragem aleatória simples, cada membro da população tem a mesma probabilidade de ser escolhido e esta amostra é obtida por meio de computadores, com complexa programação, baseada em cálculos estatísticos ou por sorteio. Ela pode ser representada sem reposição, e cada elemento só pode entrar uma vez para amostra ou com reposição; quanto aos elementos da população, estes podem entrar mais de uma vez para a amostra (COCHAN, 1977).

Para Couto (1994), quando em certas áreas os valores das medições são muito maiores que as outras, a melhor distribuição das unidades amostrais, é a amostragem sistemática, que produzirá maior precisão. Ainda para Meneguetti (2003), o método da amostragem sistemática é considerado mais exato, por garantir uma distribuição mais uniforme das unidades por área, reduzindo o componente espacial do erro.

Segundo Couto (1994), a amostragem por conglomerados prevê a seleção de amostras aleatórias ou sistemáticas de modo que, cada unidade da amostra contém uma coleção de elementos. Geralmente, a unidade da amostra é chamada de aglomerado, que seria um cruzamento de diversas ruas, e seus elementos seriam dois ou três quarteirões, em cada direção do comprimento. Para Michi e Couto (1996), a amostragem por conglomerados apresenta a vantagem de poder ser utilizada em áreas com grande variabilidade, além de apresentar baixo custo.

Outro sistema de amostragem, bem útil ao levantamento da arborização urbana, é a estratificada. Para Cochan (1977), a amostragem estratificada é apresentada por grupos já existentes na população e freqüentemente já cadastrados. Os estratos são formados pelo pesquisador, segundo as necessidades de seu estudo, deixando-os mais homogêneos possíveis. Couto (1994) ressalta que esta técnica, geralmente, apresenta resultados mais precisos que a amostragem aleatória simples ou mesmo a sistemática, principalmente, em proporcionar mais informações com menor custo.

O mesmo autor considera o número de árvores por quilometro de rua ou calçada ou o número de árvore por hectare, como variável contínua de grande importância. As variáveis contínuas são representadas por medições numéricas, como porte de árvore, representado por medições de altura total, altura da primeira bifurcação, diâmetro, afastamento predial, entre outros.

Nos trabalhos de Milano (1984), Milano (1988) e Biondi (1985), foram utilizados unidades amostrais de tamanho fixo, desprezando-se aquelas unidades que possuíam baixa frequência de arborização. Já nos trabalhos de Lima (1993), Rachid (1999), Andrade (2002), Meneguetti (2003) e Alvarez (2004) não foram verificados estes procedimentos. Para Couto (1994), o problema de censurar os dados, fere um dos princípios básicos da amostragem, no que diz respeito aos estimadores, que não devem ser viciados ou viesados, ou ainda, tendenciosos. Quando se evita as unidades amostrais com baixas intensidades populacionais, estará-se-a superestimando o valor da média da população real, evitando as informações úteis sobre as áreas com problemas, ou mesmo, dificultando qualquer possibilidade de comparação com resultados de outros levantamentos.

O método de amostragem aleatória simples, para avaliação da arborização urbana, foi verificado nos levantamentos das cidades de Curitiba - PR (MILANO, 1984 e 1994), Recife - PE (BIONDI, 1985), Campos de Jordão - SP (ANDRADE, 2002), São Carlos/SP (RACHID, 1999) e Piracicaba/SP (ALVAREZ, 2004). Na cidade de Campos do Jordão, a unidade de amostragem utilizada foi o comprimento da rua, enquanto que nas cidades de São Carlos e Piracicaba, a unidade de amostragem adotada foi quarteirão, composto por quatro lados, também denominado quadra.

Unidades amostrais, correspondentes às áreas de tamanho fixo, foram utilizadas em Curitiba, que tinham o tamanho de 25 hectares (500 X 500 m) (Milano, 1984 e 1994) e na cidade de Recife, com 19,6 hectares (parcelas de 350 X 560 m) (Biondi, 1985). Milano e Soares (1990) estudaram a eficiência do tamanho e forma de unidades amostrais da cidade de Maringá/PR e concluíram que o tamanho de 10 hectares (200 X 500 m) foi o mais adequado. Uma alternativa ao método de parcelas ou unidades amostrais de tamanho fixo foi apresentada por Lima (1993), que utilizou a rua como unidade amostral. Para Couto (1994), tanto a utilização de unidades amostrais fixas, como o uso de ruas parecem ser adequados; entretanto, ao se utilizar unidades diferentes de comprimentos de ruas, poderá aumentar a variabilidade, e o uso de parcelas de

tamanho fixo pode ocasionar problemas de locação, quando as ruas forem irregulares, e de bordadura, quando não se conseguir distinguir, com precisão, as linhas limítrofes.

A amostragem sistemática utilizada em Piracicaba/SP por Lima (1993), possibilitou melhor distribuição das unidades amostrais em relação à amostragem aleatória simples, e ao mesmo tempo, produziu resultados mais precisos. Em sua pesquisa, foi considerada a amostragem das 40 ruas e a variável principal utilizada foi o número de árvores por quilometro de calçada, pois, além de ser a variável que proporcionou a obtenção de uma variância melhor homogeneizada, também permitiu a comparação de dados, fatos não observados nos trabalhos das cidades de Curitiba/PR (MILANO, 1984 e 1994) e Recife/PE (BIONDI, 1985). Para a cidade de Santos/SP, Meneguetti (2003) utilizou a amostragem sistemática simples, e a variável principal foi à somatória do número de árvores e perímetros de quarteirões, em quilômetros, usando o modelo de Cochran (1977), chamado estimador de razão para determinar a abundância de árvores.

Ultimamente são utilizados dois métodos de amostragem associados, em trabalhos de arborização de ruas, como foi desenvolvido em Michi e Couto (1996), Rachid (1999), Meneguetti (2003) e Alvarez (2004). No trabalho de Michi e Couto (1996), foi utilizado a amostragem de conglomerado e estratificada; em Meneguetti (2003), além de ser usada a amostragem aleatória sistemática simples, foi verificada a amostragem estratificada e, nos trabalhos de Rachid (1999) e Alvarez (2004), foram utilizados a amostragem aleatória simples e estratificada.

Para Rachid (1999), a semelhança entre os dois resultados da amostragem aleatória simples e estratificada, medida principalmente em relação à variância, indica que as duas metodologias são eficientes e podem ser empregadas em inventários da arborização. Porém, o ganho em precisão obtido com a estratificada, por nível sócio-econômico da comunidade, foi muito pequeno, não compensando o trabalho para a sua elaboração. O mesmo foi observado por Alvarez (2004) que, utilizando essas metodologias, verificou que a amostragem estratificada foi menos fiel à realidade de árvores de calçadas, do que a aleatória simples.

As árvores plantadas nas calçadas têm um tratamento peculiar em relação às áreas verdes. Para Meneguetti (2003), a falta de adaptação da árvore ao meio, a enfraquece, devido aos pequenos períodos de estresse que são recuperados, com dificuldades, sujeitando-as às doenças e pragas.

Estudos já foram feitos sobre a correlação inversa entre o tamanho da área livre de pavimentação deixada na base das árvores e danos às calçadas (MILANO, 1996). A distância, que é deixada em volta do tronco, é bem reduzida e as árvores com raízes bem superficiais sofrem com esta limitação.

A prática da poda da raiz é muito comum, e para Velasco (2003), após a poda das raízes ocorre uma redução no crescimento dos ramos e quando há uma poda da parte aérea, há uma redução do crescimento do sistema radicular. Desta forma, é importante verificar até que ponto fazer podas, tanto nas raízes como na parte aérea.

A poda técnica, principalmente de condução, é utilizada para direcionar o desenvolvimento da copa, e as podas de manutenção e segurança são para a retirada de galhos indesejáveis (VELASCO, 2003).

A poda drástica é antieconômica, uma vez que, depois da execução, ocorre uma super brotação nas proximidades do corte, tendendo a uma posição ascendente (BALENSIEFER, 1987).

O motivo das podas, muitas vezes, é por interferir nas redes elétricas, não levando em conta a morfologia da árvore, mutilando-a para favorecer a fiação elétrica (MILANO et al., 1992).

Através de um estudo com árvores viárias e tipos de fiação, foi provado ser possível viabilizar uma melhor relação entre a árvore e a rede compacta, do que entre esta e a rede convencional, favorecendo o desempenho de todos os benefícios de uma arborização bem feita (VELASCO, 2003).

1.5 O sistema de informações geográficas (SIG) na arborização urbana

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são ferramentas computacionais para o georreferenciamento, que buscam integrar dados de diversas fontes e criar um banco de dados georreferenciados (ARONOFF, 1993). Segundo Dale e McLaughlin (1989), um SIG pode ser definido, também, como a combinação de recursos técnicos computacionais e humanos que, unidos a um conjunto de procedimentos organizacionais, é capaz de produzir informações para algum requerimento gerencial.

As técnicas de cartografia apresentam-se como instrumentos para identificar e espacializar as áreas verdes urbanas. Durante as décadas de 60 e 70, ocorreu uma melhora

significativa na fotointerpretação, como uso de produtos sensores, filmes ultra-vermelhos, multibandas em escala pequena. Nos anos 70, teve maior avanço com o lançamento do satélite de observação da Terra (série LANDSAT), surgindo, assim, às primeiras imagens orbitais. Posteriormente, aparecem as técnicas do SIG para a espacialização dos dados de maneira eficiente e precisa (LOMBARDO et al., 2004).

Vários estudos vêm sendo desenvolvidos, principalmente nos Estados Unidos, utilizando sensoriamento remoto e/ou SIG para inventários e manejo de áreas verdes. A grande vantagem destas tecnologias é obter dados espaciais, de diferentes gêneros, com dados alfanuméricos, obtendo respostas integradas para problemas urbanos e rurais, de maneira rápida e econômica (SILVA FILHO, 2003).

Nos últimos anos o SIG está sendo adotado como instrumento para tomada de decisões e consolidação dos sistemas mais eficientes. No Brasil, a partir da década de 90, houve a disponibilidade gratuita do SPRING, pelo INPE.

Para se obter imagens, utiliza-se sensores que não precisam estar em contato direto com o objeto a ser identificado, mas que, captando sua energia, são capazes de convertê-la em imagens. Os sensores utilizados para se obter tal imagem podem estar acoplados a satélites e aviões. No caso de fotografia aérea, as imagens são obtidas por meio de uma câmara de vídeo e, na imagem de satélites, os sensores presentes no satélite em órbita é que obtém a imagem. A interpretação de imagens é feita com auxílio de softwares que utilizam informações digitais para análise de dados e, atualmente, não está sendo empregada à digitalização de fotografias, pois as informações já são captadas digitalmente. A fotografia aérea permite avaliar as informações da superfície terrestre no instante da tomada da foto e, permite identificar e definir os alvos desejados, superando a imagem de satélite, no que diz respeito ao número de informações obtidas, pois sua escala, normalmente, é muito maior (ALVAREZ, 2004). Ainda, devido à escala, a única restrição ao uso do SIG, no espaço urbano, refere-se ao volume de dados. Vários estudos vêm sendo feito no sentido de apurar esta limitação, como o uso do SIG associado a um banco de dados georrelacionais (LOMBARDO et al. 2004).

Há uma integração com geradores de caracteres que inserem as posições geográficas, provenientes de um aparelho de GPS, nas imagens, como é o caso do sistema de imagens de vídeo, integrado com GPS e SIG, onde obtém-se resultados ótimos (POMPERMAYER, 2002).

Com a necessidade de estudar ambientes tão complexos e dinâmicos, como o urbano, atribui-se ao SIG uma grande vantagem sobre as técnicas convencionais de manipulação e integração dos dados, pois são instrumentos potenciais de integração, com facilidade de manuseio e velocidade de operação de dados físicos-territoriais, como a vegetação.

1.6 Espécies adequadas para arborização viária

A escolha de espécies adequadas para serem usadas nas calçadas tornou-se uma grande preocupação para os técnicos, pois os estudos, ainda são precários, principalmente em relação ao seu comportamento, no meio urbano.

A introdução de uma espécie no ambiente urbano é um processo muito complexo e demorado, porque requer informações sobre a espécie e o ambiente (BIONDI, 1996).

Segundo PAIVA (2000), na escolha das espécies, deve-se avaliar alguns critérios, como o ritmo e as exigências para o crescimento, o tipo de copa, o porte, a folhagem, as flores, os frutos, os troncos, as raízes, os problemas de toxidez, a rusticidade, a resistência, a desrama natural e a origem das espécies; além de considerar outros fatores relevantes, entre eles, a largura da calçada, a fiação elétrica, o clima, o solo e a umidade.

Ao selecionar espécies para arborização urbana, recomenda-se o uso de espécies nativas, porém, nem sempre elas apresentam bom desenvolvimento, se comparado às exóticas (HARRIS, 1992).

Cada espécie tem seu “habitat” de crescimento e adaptação com as condições adversas do meio, no entanto, é necessário conhecer a sua reação diante das condições das cidades e deixá-la crescer livremente, sem impor grandes restrições (ARNOLD, 1993).

A adaptação climática das espécies é um fator primordial para o sucesso da arborização e, em certas espécies, a sua rusticidade contribui para suportar as precárias condições do meio, além da resistência a pragas e doenças (MILANO, DALCIN, 2000).

Apesar da rica flora de nosso País, ficamos limitados às listas de espécies fornecidas pelas companhias de energia elétrica e prefeituras, sem muitas informações sobre seu comportamento, em certas localidades. As espécies exóticas também podem apresentar bom desenvolvimento, ou limitações, embora não conhecidos pela população.

Segundo Mello Filho (1985), as árvores frutíferas não são indicadas para arborização urbana, uma vez que a sua conservação depende do grau de cultura da população citadina. Para Milano (1996), as condições viárias urbanas não constituem um meio adequado ao processo produtivo, já que deixa restos e resíduos de sujeira nas vias públicas, que podem ser vetores de doenças e moscas.

1.7 Participação comunitária

As metas da educação ambiental são atingidas pela passagem sucessiva de diversas etapas comportamentais, entre elas, a consciência, o conhecimento, o trinômio atitudes – sentimentos – ética e a participação nas soluções (SIMÃO, GAMA, 1997).

A educação ambiental desempenha a função de solidariedade e responsabilidade entre as pessoas, permitindo a conservação e preservação do meio ambiente, através de conhecimentos, que levem ao público perceber e compreender a relação dos diversos fatores biológicos, físicos e econômicos (COLESANTI, 1998).

Os grandes problemas com o meio ambiente têm aumentado nas últimas décadas e a educação ambiental tem sido apontada como alternativa, talvez, para solução de diversos problemas, principalmente em relação à qualidade de vida e a luta pelos direitos de cidadania (XAVIER, 1998).

Para que um trabalho de conscientização sobre a arborização viária obtenha êxito, é imprescindível, uma pesquisa participativa da comunidade com questionários, entrevistas, pesquisa de opinião, dentre outros, pois oferece ao munícipe, mais credibilidade na importância da arborização. A participação dos munícipes é um recurso metodológico, capaz de ser utilizado junto com os pesquisadores, na busca de uma maior percepção sobre o meio ambiente (MÔNICO, 2001).

Para os pesquisadores, é importante a opinião dos munícipes, pois proporciona integração com as questões sociais, ambientais e econômicas, buscando respostas concretas frente às realidades impostas (MELO, 2000).

Para MÔNICO (2001), durante o momento da pesquisa, é interessante investigar os motivos que levam o munícipe a ter uma relação negativa com a árvore, como cortes sucessivos sem necessidades, provocar uma reflexão sobre o assunto e associá-lo a um processo educativo.

Tem havido tendência dos munícipes, orientados pelos órgãos responsáveis, em substituir árvores de grande porte por arbustos ou espécies de pequeno porte para não interferir na rede elétrica, mas, o assunto é temerário, recomendando-se estudos mais minuciosos, caso a caso (VELASCO, 2003). Portanto é de suma importância a participação dos munícipes na pesquisa, pois, além da mudança de mentalidade sobre arborização de ruas, elas podem opinar sobre a proposta da escolha da árvore em frente à sua casa e cobrar dos órgãos públicos maior eficiência.

Referências

ALVAREZ, I.A. **Qualidade do espaço verde urbano**: uma proposta de índice de avaliação. 2004. 187 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

ANDRADE, R. de. A construção da paisagem urbana no Brasil: processos e prática da arborização. In: TERRA, C.; ANDRADE, R. de; TRINDADE, J.; BENASSI, A. **Arborização**: ensaios historiográficos. Rio de Janeiro: EBA, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004. p.76-129.

ANDRADE, T.O. **Inventário e análise da arborização viária da Estância Turística de Campos de Jordão, SP**. 2002. 112p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2002.

ARNOLD, H.F. **Trees in urban design**. 2. ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1993. 188p.

ARONOFF, S. **GIS: a management perspective**. Ottawa: WDL Publicações, 1993. 294 p.

BALIENSIEFER, M. **Poda em arborização urbana**. Curitiba: ITCF, 1987. 27 p.

BIONDI, D. **Diagnóstico da arborização de ruas da cidade do Recife**. 1985. 167p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 1985.

BIONDI, D. Critérios para introdução de espécies na arborização urbana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1996, Salvador. **Anais....**, Salvador: COELBA, 1996. p. 89 - 96.

CENTENO, J. A.S.; ANTUNES, A.F.B.; TREVIZAN, S.; CORREA, F. Mapeamento de áreas impermeáveis usando uma metodologia orientada a regiões e imagens de alta resolução. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 55, n.1, p. 48-56, nov, 2003.

- CESTARO, L.A. A vegetação no ecossistema urbano. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO, 1., 1985, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Prefeitura Municipal de Porto Alegre; Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1985. p. 117-127.
- COCHRAN, W.G. **Técnicas de amostragem**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1965. 555p.
- COLESANTI, M.T.M. Paisagem e educação ambiental. In: ENCONTRO INTERDISCIPLINAR SOBRE O ESTUDO DA PAISAGEM, 1., 1998, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: Unesp, 1998. p. 35-37.
- COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO. **Guia de arborização**. 3 ed. São Paulo, 1988. 33 p. (Coleção Ecossistemas terrestres, 6).
- COSTA, L.M.S.A. Arborização urbana e parques públicos. In SEMINÁRIO DE ARBORIZAÇÃO URBANA NO RIO DE JANEIRO, 1., 1996, Rio de Janeiro. **Coleção paisagismo...** Rio de Janeiro: EBA; Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997. p. 44-61.
- COUTO, H. T. Z. Métodos de amostragem para avaliação de árvores de ruas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2.; ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 5., 1994. São Luís. **Anais....** São Luís: Prefeitura Municipal de São Luís, 1994. p.169-179.
- DALE, P.F.; McLAUGHLIN, J. **Land information management**: an introduction with special reference to cadastral problems in third world countries. London: Clarendon Press, 1989. 266 p.
- DETZEL, V.A. Arborização urbana: importância e avaliação econômica. CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1.; ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO, 4., 1992, Vitória. **Anais...** Vitória: Prefeitura Municipal de Vitória, 1992. p. 39-52.
- DIAS, R. A importância da arborização urbana. In SEMINÁRIO DE ARBORIZAÇÃO URBANA NO RIO DE JANEIRO, 1., 1996, Rio de Janeiro. **Coleção paisagismo ...** Rio de Janeiro: EBA; Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997. p. 29-32.
- DURIGAN, G.; GARRIDO, M.A.O. Espécies do cerrado potencialmente utilizáveis em arborização urbana e ornamentação. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO, 1., 1985, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Prefeitura Municipal de Porto Alegre/ Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1985. p. 117-127.
- DWYER, F.; McPHERSON, E.G.; SCHOEDER, H.W.; ROWNTREE, R.A. Assessing the benefits and costs of the urban forest. **Journal of Arboriculture**, Illinois, v.18, n.5, p. 227 – 234, Sept. 1992.
- GOYA, C.R. Relato histórico da arborização na cidade de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1.; ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 4., 1992, Vitória. **Anais...** Vitória: Prefeitura Municipal de Vitória, 1992. p. 133-145.

GONÇALVES, W. Florestas Urbanas. **Revista Ação Ambiental**, Viçosa, v.2, n.9, p.17-19, 1999/2000.

_____; PAIVA, H.N. **Seleção de espécies para arborização urbana**. Viçosa: UFV, 1995. 20p. (Informe Técnico, 72).

GREY, G.W.; DENEKE, F.J. **Urban forestry**. New York: John Wiley, 1978. 279 p.

HARDER, I.C.F. **Inventário quali-quantitativo da arborização e infra-estrutura das praças da cidade de Vinhedo (SP)**. 2002. 122p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

HARRIS, V.M. **Arboriculture: integrated mangement of landscape trees, shrubs, and vines in the landscape**. 3. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992. 687p.

IRGANG, B. Aspectos botânicos e espécies utilizadas na arborização urbana. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO, 1., 1985, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Prefeitura Municipal de Porto Alegre; Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1985. p. 57-61.

KONIJNENDIJK, C.C. A short history of urban forestry in Europe. **Journal of Arboriculture**, Illinois, v.23, n.1, p. 31-39, Jan. 1997.

KIRCHNER, F.F.; DETZEL, V.A. ; MITISHITA, E.A. Mapeamento da vegetação urbana. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF; UFPR, 1990. p. 72-86.

KUCHELMEISTER, G.; BRAATZ, S. Urban forestry revisited. **Unasylva**, Rome, v. 44, n. 173, p. 3-12, 1993.

LIMA, A. M. L. P. de. **Piracicaba/SP: análise da arborização viária na área central e seu entorno**. 1993. 283 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.

LIMA, P.C.; OLIVEIRA, V.R.; NASCIMENTO, C.E. Diagnóstico da arborização de ruas de Petrolina - PE. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF; UFPR. 1990. p. 41-53.

LOMBARDO, M.A. Vegetação e clima. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF; UFPR, 1990. p. 1-13.

_____; LEITE, D. A.N.O. ; MOURA, S. de. **Mapeamento de áreas verdes urbanas: o exemplo da cidade de Rio Claro – SP**. Disponível em <http://www.cartografia.org.br/geodesia.ufsc.br>. Acesso em: 05 dez. 2004.

LORUSSO, D.C. Gestão de áreas verdes urbanas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO, 4., 1992, Vitória,. **Anais...** Vitória: Prefeitura Municipal de Vitória, 1992. p. 105-118.

MARTINS, S.V.; PAIVA, H.N.; SOARES, C.P.B.; JACOVINE, A.G. Avaliação quali-quantitativa da arborização de ruas de Viçosa-MG. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO, 4., 1992, Vitória. **Anais...** Vitória: Prefeitura Municipal de Vitória, 1992. p. 317-326.

McPHERSON, E.G. Accounting for benefits and costs of urban green space. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 22, n.1, p. 41-51, 1992.

_____; SIMPSON, J.R. A comparison of municipal forest benefits and costs in Modesto and Santa Monica, California, USA. **Urban Forestry & Urban Green**, Davis, n.1, p.61-74, 2002.

_____ Using urban forests for energy efficiency and carbon storage. **Journal of Forestry**, Washington, v. 92, n. 10, p. 36-41, Oct. 1994.

_____; SIMPSON, J.R.; PEPPER, P.J.; XIAO, Q. **Tree guidelines for San Joaquin Valley communities**. Sacramento: Government Commission Sacramento, 1999. 68 p.

MEDEIROS, A.C. **Análise ambiental do processo de urbanização em Americana SP: diretrizes para elaboração da gestão ambiental, através de técnica de geoprocessamento**. 2003. 200p. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2003.

MELLO FILHO, L.E. Arborização urbana. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO, 1., 1985, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Prefeitura Municipal de Porto Alegre; Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1985. p. 117-127.

MELO, A. L. P. **A luta pela implantação de uma área verde dentro de uma proposta de educação ambiental: estudo do caso no Município de Votorantim (SP)**. 2000. 198p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

MENEGHETTI, G.I.P. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da Orla Marítima do Município de Santos, SP**. 2003. 100p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

MICHI, S.M.P.; COUTO, H.T.Z. Estudo de dois métodos de amostragem de árvores de rua na cidade de Piracicaba – SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1996, Salvador. **Anais....** Salvador: COELBA, 1996. p.89 - 96.

MILLER, R.W. **Urban forestry: planning and managing urban greenspaces**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997. 404 p.

MILANO, M.S. **Avaliação e análise da arborização de ruas de Curitiba-PR**. 1984. 130p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

_____. **Avaliação quali-quantitativa e manejo de arborização: exemplo de Maringá-PR**. 1988. 120p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1988.

_____. Planejamento da arborização urbana: relações entre áreas verdes e ruas arborizadas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3. , 1990, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF; UFPR, 1990. p.60-71.

_____; SOARES, R.V. Aplicação de técnicas de amostragem aleatória para avaliação da arborização de ruas de Maringá – PR. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, UFPR. 1990. p. 244-251.

_____; NANDEMBRUCK, A.; DALLA, A. C. Situação da arborização de Vitória – ES. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 4., 1992, Vitória. **Anais...** Vitória: Prefeitura Municipal de Vitória, 1992. p. 147-159.

_____. Métodos de amostragem para avaliação de arborização de ruas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 5., 1994, São Luís **Anais....** São Luís: Prefeitura Municipal de São Luís, 1994. p.163-168.

_____. Arborização urbana no Brasil: mitos e realidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1996, Salvador. **Anais.....**, Salvador: COELBA, 1996. p.1 - 6.

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

MÔNICO, I.M. **Avaliação e arborização na cidade de Piracicaba – SP um olhar sobre a questão à luz da educação ambiental**. 2001. 165 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

MOTTA, E.P. da. Vegetação complementar em áreas verdes públicas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO, 1., 1985, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Prefeitura Municipal de Porto Alegre; Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1985. p. 63-66.

NASCIMENTO, C.B. **Análise da vulnerabilidade ambiental na implantação de áreas industriais no território de Americana – SP, utilizando geoprocessamento**. 2003. 215 p. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2003.

NOWAK, D.J. Atmospheric carbon reduction by urban trees. **Journal of Environmental Management**, New York, v. 37,p. 207-217, 1993.

_____; McPHERSON, E.G. Quantifying the impact of trees: the Chicago urban forest climate project. **Unasylva**, Rome, v.44, n.173, p. 39-44, 1993.

_____; CRANE, D.E. Carbon storage e sequestration by urban trees in the USA. **Environmental Pollution**, London, v.116, p. 381-389, July 2002.

MOTTA, E. P. da. Vegetação complementar em áreas verdes públicas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO, 1., 1985, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Prefeitura Municipal de Porto Alegre; Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1985. p. 63-66.

PAIVA, H.N. Seleção de espécies para arborização urbana. **Revista Ação Ambiental**, Viçosa, v.2, n.9, p.14-16, 1999/2000.

_____; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 180p. (Série Arborização Urbana, 2).

PIETROBON, C.E.; AMBERTS, R.; PEREIRA, F.O.R. Simulação computacional do consumo elétrico final em edifícios escolares climatizados e suas variações com elementos arquitetônicos e paisagísticos de proteção solar. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4., 1997, Salvador. **Anais...** Salvador: s. ed., 1997. p. 364-370.

POMPERMAYER NETO, P. **Utilização da videografia aérea na detecção de áreas com deficiências nutricionais em plantios de eucalipto**. 2002. 75 p. Dissertação (Mestrado em Ciências florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

PRICE, C. Quantifying the aesthetic benefits of urban forestry. **Urban Forestry & Urban Greening**, Davis, v.1, n.3, p. 123-133, 2003.

NUNES, M.L. Caracterização e avaliação da arborização de ruas de Cascavel-Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1996, Salvador. **Anais...** Salvador: COELBA, 1996. p.21-31.

RACHID, C. **Estudo da eficiência de dois métodos de amostragem de árvores de rua na cidade de São Carlos – SP**. 1999. 99p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

SANTIAGO, A.C. **Arborização das cidades**. 5. ed. Campinas: Cati, 1985. 18 p. (Boletim Técnico, 90).

SANTOS, E. **Caracterização dendrológica e estética de 18 espécies arbóreas com potencial de uso em paisagismo e arborização urbana**. 1994. 146 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

SATTLER, M. A. Arborização urbana e conforto ambiental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2.; ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 5., 1994, São Luís. **Anais....** São Luís: Prefeitura Municipal de São Luís, 1994. p.15-28.

SIMÃO, S.M.; GAMA, L.L.M.F.A educação ambiental e a arborização urbana. In SEMINÁRIO DE ARBORIZAÇÃO URBANA NO RIO DE JANEIRO, 1., 1996, Rio de Janeiro. **Coleção paisagismo...** Rio de Janeiro: EBA; Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997. p. 71-79.

SIMPSON, J.R.; McPHERSON, E.G. Potential of tree shade for reducing residential energy use in California. **Journal of Arboriculture**, Illinois, v. 22, n.1, p. 10-17, Jan. 1996.

SILVA FILHO, D.F. da. **Aplicação de videografia aérea multiespectral na avaliação de floresta urbana**. 2004. 88p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2004.

TAKAHASHI, L.Y. Arborização urbana: inventário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 5., 1994, São Luís. **Anais....** São Luís: Prefeitura Municipal de São Luís, 1994. p.193-199.

TRINDADE, J. A. da. A importância histórico-cultural da arborização urbana na cidade do Rio de Janeiro. In SEMINÁRIO DE ARBORIZAÇÃO URBANA NO RIO DE JANEIRO, 1., 1996, Rio de Janeiro. **Coleção paisagismo...** Rio de Janeiro: EBA; Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997. p. 15-27.

TRINDADE, J.A. O século XX e a consolidação do elemento arbóreo no desenho urbano das cidades brasileiras. In: TERRA, C.; ANDRADE, R. de; TRINDADE, J.; BENASSI, A. **Arborização: ensaios historiográficos**. Rio de Janeiro: EBA; Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004. p.134-161.

VELASCO, G.D.N. **Arborização viária X sistema de distribuição de energia elétrica: avaliação dos custos, estudo das podas e levantamento de problemas fitotécnicos**. 2003. 94p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

WINTERS, G.H.M. **Curso avançado de paisagismo**. Campinas: Centro Paisagístico Gustaaf Winters, 1991. 109p. (Apostila)

WINTERS, G.H.M ; PERRENOUD, L.A.; MOHAMED, E.M.H.M. Arborização urbana em 259 municípios de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO, 4., 1992. **Anais...** Vitória: Prefeitura Municipal de Vitória, 1992. p. 175-192.

XAVIER, H. Proposta de educação ambiental para comunidades residentes em áreas de riscos da natureza a partir de estudos sobre uma paisagem experienciada. In: ENCONTRO INTERDISCIPLINAR SOBRE O ESTUDO DA PAISAGEM, 1., 1998, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: Unesp, 1998. p. 45-52.

XIAO, Q.; McPHERSON, E. G. Rainfall interception by Santa Monica's municipal urban forest. **Urban Ecosystems**, Davis, v. 6, p. 291-302, 2002.

XIAO, Q.; McPHERSON, E.G.;USTIN, S.L.; GRISMER, M.E.; SIMPSON,J.R. Winter rainfall interception by two mature open-grown trees in Davis, California. **Hydrological Processes**, Davis, v. 14, p. 763-784, 2000.

Resumo

2 SITUAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA EM DOIS BAIRROS DE AMERICANA/SP

A situação da arborização viária nas grandes cidades é muito precária, devido à falta de planejamento adequado. Os objetivos deste trabalho foram avaliar a situação da arborização viária em dois bairros de Americana/SP, e apresentar dados que possam servir de base para seu plano diretor de arborização urbana. Foram encontradas 2.551 árvores plantadas, em 76 espécies diferentes, sendo a maioria de espécies exóticas, com maiores freqüências da *Murraya exótica* (Rutaceae: falsa murta) com 18,42%, *Ligustrum lucidum* (Oleaceae: ligustro) com 16,50% e *Licania tomentosa* (Crhysobalanaceae: oiti) com 12,47% e, ainda, 63 espécies com freqüências menores que 1%. Na falsa murta verificou-se baixa porcentagem de podas drásticas, em V e L, porém, a porcentagem de podas de condução e topiaria foram marcantes. A maioria das podas foi motivada pela presença da fiação elétrica, e o ligustro, canelinha e sete copas, apresentaram as maiores porcentagens. O ligustro, seguido de sibipiruna e sete copas, apresentaram raízes afetando estruturas urbanas, como também, maiores porcentagens de área livre insuficiente. A falsa murta vem substituindo estas árvores, evidenciando a preferência da população e órgãos públicos, o que preocupa vários técnicos. Portanto, é necessário fazer um replanejamento que vise à melhoria da arborização viária e a obtenção de seus benefícios, para o futuro próximo.

Palavras-chave: arborização viária, inventário e arbustos.

Abstract

CONDITION OF URBAN FORESTRY IN TWO DISTRICTS OF AMERICANA/SP, BRAZIL

The situation of urban forestry in great cities is very poor due to the lack of an adequate planning. We aimed at evaluating the situation of urban forestry in two districts of Americana, Brazil and developing a database for a master plan of urban forestry. It was found 2,551 trees planted of 76 species, being the majority foreign ones, with the highest frequencies of *Murraya exotica* (Rutaceae: jasmine) with 18.42% and *Ligustrum lucidum* (Oleaceae: privet) with 16.50% and *Licania tomentosa* (Crhysobalanaceae: oiti) com 12,47%, and still 63 species with frequencies not higher than 1%. Drastic pruning in “V” or “L” at the jasmine trees was low; however, the rates of conducting pruning and shaping pruning were remarkable. The majority of prunings were motivated by the presence of electric wires, and ligustro, canelinha and sete copas showed the highest pruning rates. Ligustro, followed by sibipiruna and sete copas showed roots affecting urban structures, as well as the highest rates of free scarce zone. Jasmine is being substituted by these species, emphasizing popular and governmental preferences, which is concerning many experts. Therefore, it is necessary to make a rearrangement towards improving urban forestry and attaining its benefits in a near future.

Key-words: urban forestry, inventory e shrubs.

2.1 Introdução

Com o crescimento exacerbado das cidades, a arborização urbana ficou prejudicada, principalmente em relação ao planejamento, manejo e plantio de árvores, além de ser colocada em segundo plano pelos órgãos competentes. Estes e a população precisam perceber a relação dos vários benefícios associados à arborização urbana, como também as ligações desta com a qualidade de vida.

As cidades precisam crescer para manter seu vigor econômico, mas devem estar atentas para com a qualidade de vida dos moradores, enfocando, no seu planejamento, a qualidade do ar, o clima, a economia de energia (através do uso racional de ar condicionado de ambientes), o sistema hidrológico (através da redução de enxurradas e inundações), o armazenamento de carbono, a redução do barulho e ventos, a questão estética e o valor econômico do imóvel (GREY, DENEKE, 1978; DWYER et al. 1992; McPHERSON, SIMPSON, 2002).

Para que os benefícios da arborização urbana sejam eficientes é necessário observar a diversidade de espécies, idade e localização, em relação às pessoas e outros elementos da paisagem (DWYER et al. 1992).

Os benefícios só serão percebidos quando houver um planejamento a longo prazo, estabelecendo metas na escolha de espécies, de plantio e manejo para arborização viária. Entretanto, algumas informações básicas são importantes, principalmente em relação ao número de espécies existentes no local, o porte e manejo oferecido a elas e, ainda, verificar os lugares com possibilidade de plantio. Os inventários podem fornecer estes dados, permitindo desenvolver planos preliminares e orçamentos para plantio, podas e remoção de árvores (MILLER, 1997).

Deste modo, esse trabalho teve como objetivo avaliar a situação da arborização viária, através de inventário, em dois bairros de Americana/SP e, levantar dados que sirvam de subsídios para o plano diretor de arborização urbana da cidade.

2.2 Desenvolvimento

2.2.1 Material e Métodos

2.2.1.1 Descrição do local

A pesquisa foi desenvolvida no município de Americana, região metropolitana de Campinas, Estado de São Paulo, com população de 197.345 habitantes e taxa de urbanização de 99,8% (IBGE, 2005).

O município localiza-se a 22°44'21'' de Latitude Sul, 47°19'53'' de Longitude e tem o clima tipo Cwa (inverno seco e verão quente), com tropical mesotérmico de inverno seco (meses de abril a setembro) e estação chuvosa (meses de outubro a março). Os solos predominantes são Latossolo Vermelho Amarelo e Agissolo Vermelho Amarelo (Classificação atual); a topografia é suave com colinas médias e pequenas (MEDEIROS, 2003).

Americana é uma cidade, extremamente urbana, tem uma área de 133,9 Km², sendo 97,4 Km² de área urbana, 27,5 Km² de área não urbanizada e 9 Km² inundados pela Represa Salto Grande. Os rios Jaguari e Atibaia compõem a Represa Salto Grande e o Ribeirão Quilombo é o principal afluente do Rio Piracicaba que corta a parte central da cidade (AMERICANA, 2003)

A cidade tem intensa verticalização, ocupação de áreas de preservação, poluição das águas, devido às instalações de indústrias e outras fontes poluidoras. Destaca-se pela industrialização decorrentes do fluxo migratório para Campinas e região, advindo da malha viária (NASCIMENTO, 2003).

2.2.1.2 Obtenção dos dados

Os dados foram coletados através do inventário total das árvores existentes nos bairros Antônio Zanaga I e II, com avaliações quantitativas e qualitativas, computados no sistema Microsoft Access. O inventário envolveu todos os indivíduos, sem utilizar critérios de censura para aqueles muito jovens. Nos lugares que apresentaram falhas (covas vazias ou cimentadas) ou tocos, foi verificado qual o potencial para o plantio.

As informações foram coletadas numa tabela de campo, considerando três aspectos importantes como: localização, infra-estrutura e dados sobre a árvore, por meio da análise das

condições externas que prejudicam ou não seu desenvolvimento. O item circunferência à altura do peito (CAP) foi avaliado apenas em árvores, excluindo-se os arbustos, já que a grande maioria apresentava significativo perfilhamento.

Bairro:				Nome da rua:				Larg.						
Largura Calçada:				Lado: A (presença de fiação)				B(ausência de fiação)						
Nº Casa	Nome Comum	Árvore Morta / Tronco	Cova Vazia	Possibilidade Plantio	CAP	Altura	Diâmetro da Copa	Poda x Provável Determinante	Sistema Radicular	Tronco	Problema	Área livre	Piso	Adequação ao Local

Quadro 2.1 - Tabela de campo

O quadro 2.1 - mostra a tabela usada nas coletas de dados nas vias públicas.

Os itens avaliados são interpretados a seguir:

I – Localização e infra-estrutura

- *nome do bairro, da rua, largura da rua e calçada;*
- *presença de fiação elétrica, número da casa;*
- *área livre (espaço entre o colo da planta e o pavimento):*
 - 1 - ausente;
 - 2 – suficiente (com mais de 10 cm de terra ao redor do tronco);
 - 3 – insuficiente (com menos de 10 cm de terra ao redor do tronco).
- *tipo de piso:*
 - 1 - cimento;

- 2 - mosaico português;
- 3 - calçada verde (quando tiver 50% ou mais de gramas).
- *adequação ao local:*
 - 1 -adequada (a árvore tem espaço para desenvolver);
 - 2 - inadequada (a árvore não tem espaço para desenvolver).

II - Dados da árvore

Para estes dados foram considerados:

- *nome comum das espécies, árvore morta e / ou toco, covas vazias;*
 - *possibilidade de plantio:* (1, 2, 3 ou 4 árvores);
 - *circunferência à altura do peito –CAP;*
 - *altura da árvores:*
 - 1 - menor que 1,30 m;
 - 2 - entre 1,30m e linha de telefonia (6,0m);
 - 3 - da linha da telefonia até a rede secundária (8,0m);
 - 4 - entre a rede secundária e primária (12,0m);
 - 5 - acima da rede primária.
 - *diâmetro da copa (medido em metros);*
 - *tipo de poda:*
 - 1 - sem poda;
 - 2 – de condução;
 - 3 – topiaria;
 - 4 – forma em V;
 - 5 - forma de L;
 - 6 – drástica ou mutilada.
- e provável determinante:*
- a –iluminação;
 - b – banca de jornal;
 - c – ponto de ônibus;
 - d - entrada de garagem;
 - e – fiação elétrica;
 - f – entupimento de calhas;
 - g–sem causa aparente.

- *sistema radicular*:
 - 1 – não aparente;
 - 2 – com início de saliência na calçada;
 - 3 – afetando estruturas (calçadas, guias e muros).
- *tronco*:
 - 1 – sem injúrias mecânicas;
 - 2 - oco, com cavidades;
 - 3 - com fendas longitudinais;
 - 4 - anelamento completo;
 - 5 - inclinado.
- *problemas*:
 - 1 - pragas;
 - 2 - doença;

2.2.2 Resultados e Discussão

2.2.2.1 Distribuição das espécies

Verificou-se 2551 indivíduos (Tabela 2.1) e 76 espécies, contabilizados em 94 ruas, e as espécies estão distribuídas de forma heterogênea, apresentando na maioria, apenas um indivíduo por residência.

Na Tabela 2.1, a frequência das espécies *Murraya exótica*, *Ligustrum lucidum* e *Licania tomentosa* é 18,42%, 16,50% e 12,47%, respectivamente, ultrapassando o máximo de 10% do total do número de árvores, recomendado por Grey e Deneke (1978), podendo ocorrer um declínio causado por pragas e doenças, comprometendo a longevidade das plantas. Por outro lado, temos 63 espécies com frequências menores que 1% que acabam por gerar uma confusão visual pouco atrativa (SANTOS, 1994), além de atrapalhar a estética e a escala, em certos lugares. Para Reis et al. (2003), o espaço urbano merece garantir o maior número de espécies possíveis, a fim de valorizar a biodiversidade, e já Milano e Dalcin (2000), consideraram adequado entre 10 e 20 espécies.

O uso de apenas uma espécie arbórea nos plantios recentes pode prejudicar a diversidade da arborização no futuro, pois com o aumento da frequência dessa espécie, haverá uma tendência perigosa de perda da diversidade e riscos para a arborização, principalmente quando estes plantios jovens sucederem as árvores mais velhas ou com problemas (SILVA FILHO, 2002).

Tabela 2.1 - Distribuição quantitativa de cada espécie encontrada na arborização viária dos bairros Antônio Zanaga I e II de Americana/SP, com o nome popular, o nome científico, total de indivíduos, frequência acima de 1% e origem (E – exótica e N – Nativa)

Nome popular	Nome científico	Total	Freq. %	Origem
Falsa-murta	<i>Murraya exótica</i> (L.) Jacq.	470	18,42	E
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i> W. T. Aiton	421	16,50	E
Oiti	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	318	12,47	N
Canelinha	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	242	9,49	N
Sibipiruna	<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	216	8,47	N
Sete-copas	<i>Terminalia catappa</i> L.	192	7,53	E
Ficus-benjamim	<i>Ficus benjamina</i> L.	107	4,19	E
Aroeira-salsa	<i>Schinus molle</i> L.	96	3,76	N
Resedá anão	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	45	1,76	E
Mangueira	<i>Mangifera indica</i> L.	35	1,37	E
Ficus-variegata	<i>Ficus benjamina</i> L. var. variegata	34	1,33	E
Ipê-mirim	<i>Stenolobium stans</i> (L.) Seem.	34	1,33	E
Munguba	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	28	1,10	N
Outras		313	12,30	
Total		2551	100	

Nos bairros analisados, constatou-se 58,60% de espécies exóticas e 41,40% de espécies nativas (Tabela 2.2); a porcentagem de exóticas supera as nativas, fato também evidenciado no trabalho de Bortoleto (2004), na Estância turística de Águas de São Pedro/SP. O costume de plantar espécies exóticas no meio urbano, sem o prévio conhecimento, é uma prática muito comum nas cidades, o que demonstra a falta de opção e a imitação de uma cidade para outra. A falta de estudos em relação à flora brasileira acarretou o plantio de espécies exóticas e, em vista

disso, a sua porcentagem aumentou nas cidades brasileiras, conforme observado por Lorenzi (1992).

Tabela 2.2 - Porcentagem de espécies exóticas e nativas dos bairros analisados em Americana/SP

Descrição das espécies	Quantidade de indivíduos	Porcentagem (%)
Exóticas	1495	58,60
Nativas	1056	41,40
Total	2551	100

A introdução de espécies exóticas na arborização urbana é questionada por vários técnicos. Para Reis et al. (2003), antes de efetuar a introdução delas na arborização urbana, torna-se necessário fazer um histórico, verificando suas potencialidades e o cuidado para que estas não tornem contaminadoras dos ecossistemas naturais.

De acordo com Santos (2000), as espécies nativas devem ser consideradas, principalmente pelo seu valor sócio - cultural e conservação genética, e os autores (PORTO ALEGRE, 2000), ressaltam que, as espécies nativas dão menos manutenção do que as exóticas no meio urbano e é coerente obter a diversidade com o uso de espécies nativas regionais.

2.2.2.2 Porte e diâmetro à altura do peito (DAP)

Na Figura 2.1, observou-se que 1493 indivíduos apresentaram alturas entre 1,30 e 6,00 metros, 363 de 8,00 a 12,00 metros, 312 menores que 1,30 metros, 181 maiores que 12,00 metros e 175 de 6,00 a 8,00 metros. O número de indivíduos, com alturas maiores que 6,00 metros, não foi tão significativo, fato que preocupa, pois acima desta altura, pode-se verificar os benefícios que as árvores fornecem para a população e o meio ambiente.

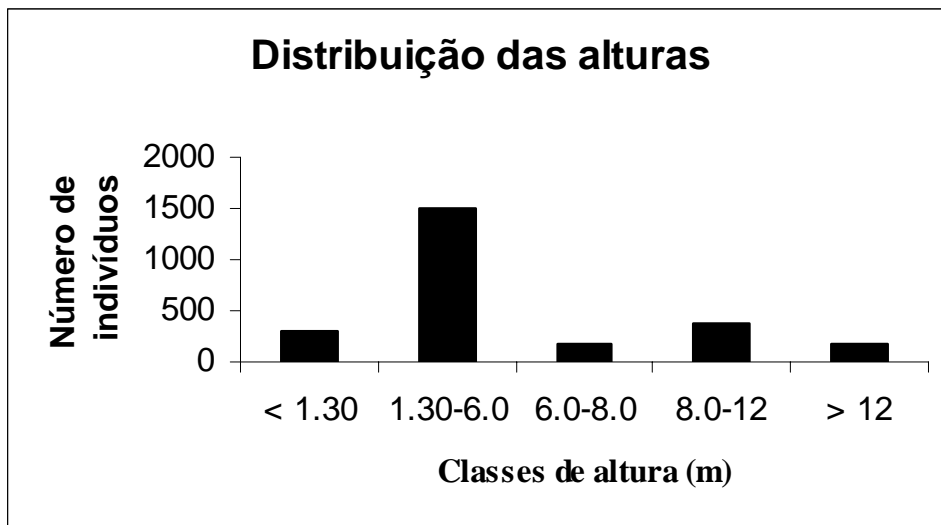


Figura 2.1 - Alturas das árvores nos bairros de Americana/SP

A altura de 1,30 a 6,00 metros foi muito representativa na Figura 2.1, e as espécies que mais se destacaram foram a falsa murta (24,58%), o ligustro (16,14%) e o oiti (15,54%) (Tabela 2.3).

Ainda na Tabela 2.3, o ligustro também foi representativo nas alturas de 8,00 a 12,00 metros, isto é, entre a floresta secundária e primária, com 27,27%. Aliada a esta classe de altura, temos a sibipiruna (23,14%) e sete copas (17,36%). A falsa murta também apresenta grande destaque nas alturas menores que 1,30 metros, representando 30,77% do plantio, juntamente com oiti com 20,83%. Portanto, a falsa murta vem sendo bem representada tanto nas alturas menores que 1,30, como de 1,30 a 6,00 metros, evidenciando os plantios recentes, idades jovens e adultas. Observa-se também, que a falsa murta vem substituindo as sibipirunas e sete copas. A substituição de árvores de grande porte por arbustos, está sendo uma prática comum nas cidades brasileiras, o que pode comprometer no futuro, pois corremos o risco de não encontrarmos árvores plantadas nas calçadas.

Segundo Arnold (1992), existe um conceito popular de que árvores pequenas são melhores para as calçadas, por causa da sua fácil manutenção; porém, esta opção pode ter conseqüências relevantes na forma de espaços urbanos, no futuro. Segundo o autor, é quase evidente que árvores de porte grande deverão ser plantadas em espaços urbanos pequenos, enquanto que árvores de pequeno porte deverão ser usadas somente em espaços grandes.

Tabela 2.3 - Altura, quantidade (Qtd) e porcentagem (%) de espécies dos bairros de Americana/SP

Espécies	< 1,30m		1,30 a 6,00m		6,00 a 8,00m		8,00 a 12,00m		> 12,00m	
	Qtd	%	Qtd	%	Qtd	%	Qtd	%	Qtd	%
Falsa murta	96	30,77	367	24,58	1	0,57-	-	-	-	-
Oiti	65	20,83	232	15,54	10	5,71	7	1,93	1	0,55
Ipê mirim	20	6,41	12	0,80	-	-	-	-	-	-
Aroeira salsa	16	5,13	78	5,22	1	0,57	-	-	1	0,55
Ligustro	-	-	241	16,14	43	24,57	99	27,27	31	17,13
Ficus bejamina	-	-	79	5,29	14	8,00	10	2,75	1	0,55
Sete copas	-	-	64	4,29	33	18,85	63	17,36	30	16,57
Sibipiruna	-	-	27	1,80	23	13,14	84	23,14	81	44,57
Canelinha	-	-	152	10,18	26	14,86	38	10,47	15	8,29
Resedá anão	-	-	35	2,34	-	-	-	-	-	-
Outras	115	36,86	206	13,18	24	13,71	71	19,61	21	11,60
Total	312	100	1493	100	175	100	363	100	181	100

Ainda, a falsa murta, juntamente com resedá, hibisco e espirradeira têm porte reduzido e apresentam restritas possibilidades de contribuição para melhoria climática e ambiental das cidades (MILANO, DALCIN, 2000).

O plantio de árvores nas cidades está diminuindo gradativamente e as árvores que estão sendo plantadas são de porte pequeno. Entretanto, apesar de parecerem apropriadas sob fiação elétrica, elas trazem poucos benefícios em relação às árvores de grande porte, em providenciar sombra, absorver a poluição do ar e interceptar a água da chuva (McPHERSON et al. 1999).

De acordo com Nowak e Crane (2002), a opção pelas árvores maiores é um fator importante, porque elas atuam como um depósito de gás carbônico, pela fixação de carbono durante a fotossíntese e podem reduzir, potencialmente, o acúmulo de carbono atmosférico.

Na Figura 2.2, verificou-se maior número de árvores com diâmetro à altura do peito (DAP) entre 0,25 e 0,30 metros, indicando que o plantio de árvores jovens nos bairros está bem abaixo do recomendado. Forman e Godran (1986), sugeriram um gráfico sobre a curva de crescimento das espécies, observando a porcentagem de indivíduos sobreviventes em relação à porcentagem dos diversos períodos de crescimento das espécies arbóreas, mostrando a

necessidade de um alto percentual de indivíduos jovens, devido à alta mortalidade neste período, para se ter um número razoável de indivíduos adultos, pois depois a curva é reduzida até a população tornar-se estável.

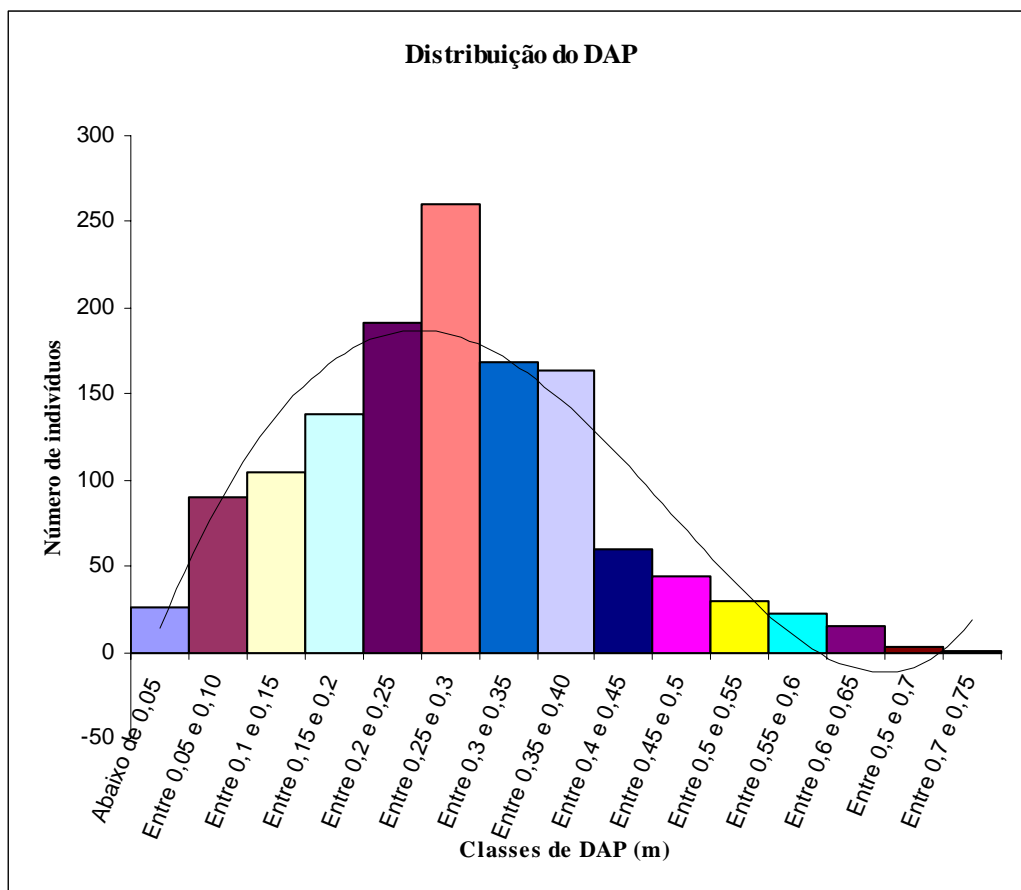


Figura 2.2 - Número de indivíduos e distribuição do diâmetro à altura do peito (DAP) das árvores, nos bairros da cidade de Americana/SP

Se não houver um número maior de indivíduos jovens plantados, a arborização urbana, no futuro, pode ser comprometida, pois vai haver um momento no qual a população de árvores não será a mesma, uma vez que, quando estes indivíduos, de 0,25 e 0,30 de DAP, chegarem à fase adulta e morrerem, não haverá árvores jovens para substituí-los, o que pode influenciar a estabilidade da população e a necessidade de manejo.

No trabalho de McPherson e Simpson (2002), eles observaram a população de árvores em duas cidades dos Estados Unidos e verificaram que na cidade de Modesto tinha 30% de árvores jovens (DAP entre 15 a 35 cm) e 20% de árvores mais velhas (DAP entre 55 a 75 cm),

enquanto que, na cidade de Santa Monica, 35% a 42% de árvores jovens (DAP entre 15 a 35 cm) e 10% de árvores mais velhas (DAP entre 55 a 75 cm). Eles usaram a curva “ideal”, para verificar a estabilidade da população, proposta por Richards (1982/83), e constataram que, na cidade de Modesto, a população de árvores, ficou bem diferente da proposta “ideal” de distribuição, ao passo que, na cidade de Santa Monica, a população igualou-se à distribuição “ideal”, em quase todos os pontos. Portanto, existem muitos indivíduos jovens em Santa Monica que irão substituir os indivíduos velhos, no futuro.

Não houve relação entre o diâmetro à altura do peito (DAP), diâmetro da copa e altura das árvores devido a muitas podas, principalmente as drásticas.

2.2.2.3 Tipos de podas - O mito fiação elétrica e árvores grandes

A maioria dos indivíduos 52,60% sofreu podas (Tabela 2.4), o que demonstra um alto custo de manutenção para os cofres da prefeitura, para Companhia Paulista de Força e Luz – CPFL, e também para moradores, que fazem esta prática com maior liberdade.

Tabela 2.4 - Indivíduos que sofreram podas, seus tipos e os que não sofreram podas nos bairros de Americana/SP.

Descrição	Tipos de podas	Quantidade de indivíduos	Porcentagem (%)
Sofreram podas	Drástica	1008	39,51
	Topiaria	190	7,45
	Forma de V	81	3,17
	Forma de L	63	2,47
	Total	1342	52,60
Não sofreram podas		1209	47,40
Total		2551	100

A poda drástica correspondeu a 39,51% das podas efetuadas, o que faz presumir que, tanto os moradores, como a prefeitura, fazem as referidas podas, em flagrante desrespeito à legislação municipal, que pune esta prática.

Não há dúvida que a poda é uma prática de manejo da arborização urbana de maior significado, porém, o tipo de poda a ser utilizado nas árvores de rua, acaba por gerar alguns conflitos (MILANO, DALCIN, 2000).

Segundo Seitz (1990), para uma poda ser correta, é necessário conhecer primeiro, os tipos básicos de podas e utilizar a que for mais recomendada para cada caso, tal como a poda de formação ou educação, manutenção ou limpeza, e quando as anteriores forem incorretas, a de segurança.

Entre os 1008 indivíduos podados drasticamente (Tabela 2.5), 60,42% foram motivados pela fiação elétrica, 35,51% sem motivo aparente, 3,47% por entupimento de calhas, 0,50% em função de garagens e 0,10% por causa de iluminação.

Tabela 2.5 - Motivos da necessidade de podas drásticas nos indivíduos dos bairros de Americana/SP

Motivos	Quantidade de indivíduos	Porcentagem (%)
Fiação elétrica	609	60,42
Falta de iluminação	1	0,10
Entupimento de calhas	35	3,47
Entrada de garagem	5	0,50
Sem causa aparente	358	31,52
Total	1008	100

Os conflitos entre árvores e redes elétricas aéreas são vistos de maneira crítica, pois há coincidência da altura das árvores médias e grandes com as redes elétricas aéreas, gerando o mito de não plantá-las sob a fiação. Segundo os autores Milano e Dalcin (2000), árvores de grande porte podem ser utilizadas sob redes, com restritos problemas e baixas demandas de podas. O mesmo ocorre quando a largura das calçadas e ruas e o afastamento predial das construções permitem o livre desenvolvimento de árvores de grande porte, sendo conduzidas por podas, de forma que suas copas sejam liberadas após ultrapassarem a rede aérea.

A alta porcentagem de podas drásticas, sem motivo aparente (35,51%), demonstra uma tendência de se fazer esta prática sem necessidade, comprometendo a forma peculiar da árvore e resultando em sua morte, após alguns anos, além de reduzir muitos benefícios que a árvore

proporciona, através do processo folha-atmosfera (fotossíntese, transpiração e interceptação da água da chuva).

O mito de se plantar arbustos ou árvores de pequeno porte, para mitigar os problemas com fiação elétrica, é bem evidente em nossas cidades. Os bairros analisados não foram diferentes, pois há predominância da falsa murta.

Não foram encontrados muitos indivíduos de falsa murta com podas drástica, em V e L, porém a porcentagem de podas de condução e topiaria foram evidentes (Tabela 2.6). Esta espécie precisa de poda de condução no viveiro e, após o plantio, com maior frequência, para não se transformar em moitas nas calçadas, o que se torna um grande transtorno para os pedestres, além de oneroso para a prefeitura e moradores. A sibipiruna apresenta maior porcentagem de podas em V, e em L, em função da fiação elétrica. É importante ressaltar que no trabalho de Velasco (2003), foi verificado que as sibipirunas de Piracicaba estavam mais doentes do que as de Maringá, devido às podas mal feitas e não ao tipo de espécie, pois a sibipiruna apresenta potencial para arborização viária.

Tabela 2.6 - Espécies que apresentaram maiores porcentagens de podas, nos bairros de Americana/SP

Espécies	Condução		Topiaria		Drástica		Poda em V		Poda em L	
	Qtd	%	Qtd	%	Qtd	%	Qtd	%	Qtd	%
Falsa murta	266	31,74	80	42,10	22	2,18	2	2,50-	5	7,93
Oiti	140	16,71	47	24,74	37	3,67	5	6,17	1	1,58
Ligustro	78	9,31	8	4,21	319	31,64	10	12,35	10	15,87
Ficus bejamina	7	0,83	25	13,15	70	6,94	-	-	5	7,94
Canelinha	35	4,17	12	6,31	175	17,75	3	3,70	11	17,46
Sete copas	23	2,74	-	-	156	15,47	7	8,64	5	7,94
Sibipiruna	51	6,08	3	1,57	98	9,72	45	55,56	18	28,57
Outras	238	28,40	15	7,89	131	13	9	11,11	8	12,70
Total	838	100	190	100	1008	100	81	100	63	100

As espécies que sofreram poda drástica, em virtude da fiação elétrica foram o ligustro, canelinha e sete copas, conforme Tabela 2.7. Após freqüentes podas, o ligustro apresenta problemas no seu tronco, pois surgem grandes ocos, que comprometem a estabilidade da árvore (SANTOS, 1994). Quanto à canelinha, constatou-se a presença de galhas, o que pode ter sido ocasionado pela disseminação da poda.

Tabela 2.7 - Porcentagem de podas drásticas, motivadas pela fiação elétrica nos bairros de Americana/SP

Nome comum	Quantidade de indivíduos	Porcentagem (%)
Ligustro	192	31,53
Canelinha	117	19,21
Sete copas	101	16,58
Sibipiruna	59	9,69
Ficus benjamina	38	6,24
Oiti	19	3,12
Outras	83	13,63
Total	609	100

Na sibipiruna a poda drástica vem diminuindo, devido à proposta de manejo que as companhias de energia elétrica vêm adotando, optando pela poda em V e L, também bastante depreciativas e comprometedoras. No ligustro, canelinha e sete copas, observou-se muitas brotações epicórmicas e para Milano e Dalcin (2000), estas brotações manifestam-se, através da compensação na árvore, proporcionalmente, à sua intensidade, desencadeando a quebra da dormência das gemas epicórmicas (brotos ladrões), levando a uma rápida brotação e descaracterização do modelo arquitetônico original da espécie. As lesões causadas por poda devem ser reduzidas ao máximo, pois funcionarão como entradas potenciais para microrganismos apodrecedores, insetos ou doenças, além de exigirem um tratamento extensivo e oneroso, muitas vezes infrutífero, em árvores isoladas, espalhadas pela cidade.

2.2.2.4 Sistema radicular e área livre no canteiro

Na Tabela 2.8, o ligustro apresentou maior porcentagem de raízes que afetaram a estrutura da calçada (28%), e também área livre do canteiro insuficiente (27,35%). A área livre do canteiro e o tipo de espécie são itens a serem analisados nos plantios, levando em consideração a estrutura da árvore, quando adulta, além de outros fatores relevantes.

Tabela 2.8 - Porcentagem de espécies com sistema radicular afetando a estrutura da calçada e a relação do sistema afetando estrutura e área livre no canteiro insuficiente, nos bairros de Americana/SP

Espécies	Quantidade de indivíduos	Sistema Radicular (%)	Quantidade de indivíduos	S. R. afetando e Área livre insuficiente (%)
Ligustro	245	28,00	99	27,35
Sibipiruna	178	20,34	84	23,20
Sete copas	126	14,40	62	17,13
Canelinha	115	13,14	38	10,50
Outras	211	24,11	79	21,82
Total	875	100	362	100

De acordo com Dodge e Geiger (2001), eles observaram, nos registros de manejo, que os fatores mais importantes associados a danos em estruturas são os espaços restritos de plantio, espécies incorretas, solos rasos e compactados, e lugares inadequados. Ainda, para Francis et al. (1996), eles ressaltam que, além destes cuidados no manejo, deve-se levar em conta o tamanho da árvore e a taxa de crescimento de cada espécie, sendo que, estes requerem maiores atenções na escolha da espécie.

2.2.2.5 Tronco, problemas com doenças e adequação ao local

A maioria das espécies apresentou fendas longitudinais nos troncos, correspondendo a 86,58% das espécies analisadas (Tabela 2.9). As fendas longitudinais podem ser focos de entrada de patógenos na planta. Apesar deste fato, não foi constatado muitos indivíduos doentes, porém a presença de pragas foi significativa (Tabela 2.10). O cupim foi a praga mais comum encontrada

nos indivíduos e o fungo *Drepanoconis larvarum*, um tipo de galha, foi muito constatado nas canelinhas.

Tabela 2.9 - Porcentagem das condições de tronco nas árvores dos bairros de Americana/SP

Tronco	Quantidade de indivíduos	Porcentagem (%)
Fendas longitudinais	2122	86,58
Sem injúrias	142	5,79
Oco, com cavidades	127	5,18
Anelamento	10	0,41
Inclinado	50	2,04
Total	2451	100

Tabela 2.10 – Porcentagem de indivíduos que apresentaram problemas e adequação ao local nos bairros de Americana/SP

Problemas	Quantidade de indivíduos	Porcentagem (%)	Adequação ao local	Quantidade de indivíduos	Porcentagem (%)
Praga	304	11,92	Adequada	925	36,26
Doença	233	9,13	Inadequada	1626	63,74
Outras	2014	78,94	Total	2551	100
Total	2551	100			

2.3 CONCLUSÕES

As espécies mais encontradas nos bairros foram *Murraya exótica*, *Ligustrum lucidum* e *Licania tomentosa*, em porcentagens maiores que o recomendado por alguns autores e existem 63 espécies, com frequências menores que 1%, o que demonstra um planejamento inadequado. As espécies que estão sendo introduzidas nos bairros são exóticas, devido à falta de estudos em relação às nativas.

A maioria dos indivíduos apresentou altura entre 1,30 e 6,00 metros, revelando muitos plantios recentes e a preferência, por arbustos, tanto pelos órgãos públicos, como pela população.

Existe um número reduzido de plantios recentes de árvores, o que pode comprometer, no futuro, a estabilidade da população e a necessidade de manejo da arborização urbana.

A maioria dos indivíduos sofreu podas, o que onera os gastos da prefeitura, da Companhia Paulista de Força e Luz – CPFL, e também dos moradores que fazem esta prática com maior frequência.

Dentre as podas efetuadas, a drástica foi a mais executada, mostrando que, os moradores, a prefeitura e até a Companhia Paulista de Força e Luz – CPFL podem ter feito às referidas podas, contrariando a legislação municipal, que proíbe esta prática.

A poda drástica está tão arraigada na mente das pessoas, que a maioria dos indivíduos, foram podados sem motivo aparente, mesmo sem a fiação elétrica. As espécies que sofreram este tipo de poda foram o ligustro, canelinha e sete copas. A população deve ser orientada através de educação ambiental, sobre os tipos de podas, e o que elas podem causar as árvores.

A sibipiruna apresentou podas em V e em L, em função da fiação elétrica; este tipo de poda vem substituindo a poda drástica, devido à proposta de manejo que as companhias de energia elétrica adotaram. Cabe ressaltar que, estes tipos de poda, também comprometem a arquitetura da árvore.

O ligustro foi a espécie que mais apresentou raiz afetando a estrutura da calçada e área livre do canteiro insuficiente; deve-se atentar para o manejo utilizado no plantio, deixando espaço suficiente para a planta adulta.

A maioria das espécies apresenta fendas longitudinais nos troncos, o que pode ter sido influenciado pelas podas, principalmente a drástica.

O cupim foi a praga mais comum encontrada nos indivíduos e o fungo *Drepanoconis larvarum*, nas canelinhas.

De acordo com as observações nos dois bairros, é necessário rever o manejo que está sendo dado às árvores e propor um planejamento que contemple os problemas encontrados, viabilizando a implantação do plano diretor da arborização urbana de Americana/SP.

Referências

AMERICANA (Município). **Informativo sócio-econômico de Americana**. Americana: Prefeitura, 2003. 7 p.

- ARNOLD, H.F. **Trees in urban design**. 2.ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1993. 188 p.
- BORTOLETO, S. **Inventário quali-quantitativo da arborização viária da Estância de Águas e São Pedro - SP**. 2004. 85 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- DODGE, L.; GEIGER, J. Tree roots and sidewalk damage. **Western Arborist**, Davis, v. 29, n.3, p.28-29, 2001.
- DWYER, F.; McPHERSON, E.G.; SCHOEDER, H.W.; ROWNTREE, R.A. Assessing the benefits and costs of the urban forest. **Journal of Arboriculture**, Illinois, v.18, n.5, p. 227 – 234, Sept. 1992.
- FRANCIS, J.K.; PARRESOL, B.R.; PATIÑO, J.M. Probability of damage to sidewalks and curbs by street trees in the tropics. **Journal of Arboriculture**, Illinois, v.22, n.4, p.193-197, July 1996.
- FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley, 1986. 620 p.
- GREY, G.W.; DENEKE, F J. **Urban forestry**. New York: John Wiley, 1978. 279 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Disponível em <http://www.ibge.hpg.gov.br>, Acesso: 18 set. 2005.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992. v. 1, 352 p.
- McPHERSON, E.G.; SIMPSON, J.R. A comparison of municipal forest benefits and costs in Modesto and Santa Monica, California, USA. **Urban Forestry & Urban Green**, Davis, n.1, p.61-74, 2002.
- _____; SIMPSON, J.R.; PEPER, P.J.; XIAO, Q. **Tree guidelines for San Joaquin Valley communities**. Sacramento: Government Commission Sacramento, 1999. 68 p.
- MEDEIROS, A.C. **Análise ambiental do processo de urbanização em Americana SP: diretrizes para elaboração da gestão ambiental, através de técnica de geoprocessamento**. 2003. 200p. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2003.
- MILANO, M.S. Arborização urbana no Brasil: mitos e realidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1996, Salvador. **Anais....** Salvador: COELBA, 1996. p.1 - 6.
- _____; DALCIN, E.C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000. 226 p.
- MILLER, R.W. **Urban forestry: planning and managing urban greenspaces**. 2.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997. 404 p.

NASCIMENTO, C.B. **Análise da vulnerabilidade ambiental na implantação de áreas industriais no território de Americana – SP, utilizando geoprocessamento.** 2003. 215 p. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2003.

NOWAK, D.J.; CRANE, D.E. Carbon storage e sequestration by urban trees in the USA. **Environmental Pollution**, London, v.116, p. 381-389, July 2002.

PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Plano diretor da arborização de vias públicas.** Porto Alegre: Prefeitura, 2000. 204 p.

REIS, A.; ANJOS, A.dos; LESSA, A.P.; BECCHARA, F.C. Critérios para a seleção de espécies na arborização urbana ecológica. **Sellowia**, Itajaí, v. 53, n. 55, p. 51-67, maio 2003.

RICHARDS, N.A. Diversity and stability in a street tree population. **Urban Ecology**, Amsterdam, v.7, p.159-171, 1982/83.

SANTOS, E. **Caracterização dendrológica e estética de 18 espécies arbóreas com potencial de uso em paisagismo e arborização urbana.** 1994. 146 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

_____. **Avaliação quali-quantitativa da arborização e comparação econômica entre a poda e a substituição da rede de distribuição de energia elétrica da região administrativa de Belo Horizonte – MG.** 2000. 219 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

SEITZ, R.A. Considerações sobre a poda de árvores na arborização urbana. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1990. p.87-100.

SILVA FILHO, D.F.; PIZETTA, P.V.C.; ALVES, J.B.S.; PIVETTA, K.F.L.; FERRAUDO, A.S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.5, p.629-642, 2002.

VELASCO, G.D.N. **Arborização viária X sistema de distribuição de energia elétrica: avaliação dos custos, estudo das podas e levantamento de problemas fitotécnicos.** 2003. 94p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

Resumo

3 PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA NO PLANEJAMENTO VIÁRIO DE ALGUNS BAIRROS DA CIDADE DE AMERICANA/SP.

O envolvimento da comunidade é um elemento fundamental para maior êxito no planejamento da arborização urbana. O presente trabalho teve os objetivos de, junto à população local, escolher espécies para plantio nas calçadas e colaborar no envolvimento destas pessoas em solucionar os freqüentes problemas relacionados à educação ambiental. A pesquisa foi realizada em dois bairros da cidade de Americana, no interior do Estado de São Paulo. Na primeira fase constatou-se 2.551 indivíduos plantados, 76 espécies e 1.314 locais com potenciais para plantio; com base nos dados estudados, foram selecionadas 26 espécies potenciais a serem votadas pela população dos bairros. Na segunda fase realizou-se entrevistas, com aplicação de questionário aos moradores, que não tinham plantas nas calçadas. O questionário era acompanhado de pranchas com fotos das espécies selecionadas e características da rua em questão. Em 485 casas visitadas, foram entrevistados 247 moradores, 162 casas não tinham moradores e, em 55 casas, os moradores não quiseram atender. Dos moradores entrevistados, 70,04% já tiveram uma árvore plantada na calçada e, 79,76% rejeitaram o plantio em frente às suas casas. Mais da metade dos moradores entrevistados (61,13%) desconhece o responsável pela arborização urbana e a maioria (67,21%) não reconhece os benefícios que a calçada verde pode fornecer. A ordem de preferência foi de 54,49% para arbustos, 29,55% para árvores, sendo que 8,91% não opinaram e 4,05% disseram não gostar de planta alguma. As espécies, *Stiffia corymbosa* Mikan e, *Lagerstroemia indica* L. foram as mais votadas pelos moradores.

Palavras-chave: participação comunitária, arborização viária e árvores com flor

Abstract

COMMUNITARIAN PARTICIPATION AT URBAN PLANNING OF SOME DISTRICTS OF THE MUNICIPALITY OF AMERICANA/SP, BRAZIL.

The community involvement is a fundamental element for great successes at planning of urban forestry. This worked intended, together with the locals, to select plant species for pavements and to involve them in looking for solutions of frequent problems related to environmental education. The investigation was made in two districts of the municipality of Americana, inland of Sao Paulo State, Brazil. The first phase found 2,551 trees planted, 76 species and 1,314 potential sites for planting; based on the data collected, 26 species were considered with potential for popular polling in the districts. In the second phase, interviews were made with a questionnaire for the dwellers that did not have plants in their pavements. The questionnaire came along boards with pictures of the selected species and the characteristics of their streets. From the 485 houses visited, 247 dwellers were interviewed, 162 houses did not have residents and in 55 houses, the owners did not want to answer the questionnaire. Of the dwellers interviewed, 70.04% already had a tree in the pavement and 79.76% rejected a tree in front of their houses. More than a half of the dwellers interviewed (61.13%) did not know the responsible for urban forestry on and the majority of them (67.21%) did not know the benefits of having a green in their pavement. The order of preference was 54.49% for shrubs, 29.55% for trees, being that 8.91% did not express their view and 4.05% said not to like any plant. The species *Stiffia crysantha* Mikan e *Lagerstroemia indica* L. won the preferences of the dwellers in the poll.

Key-words: communitarian participation, urban forestry, flowering trees

3.1 Introdução

A comunidade tem função primordial no sucesso do planejamento da arborização urbana e sua participação constitui uma prática recomendável, como forma de educação ambiental. Tal educação implica, não somente em provocar mudanças de atitudes e comportamentos relacionados à arborização urbana, mas, em aproveitá-los como oportunidades potenciais, geradoras de transformação de posturas contrárias ao plantio de árvores.

Diante do atual paradigma dos órgãos públicos em buscar novas parcerias para melhorar o desenvolvimento sustentável das cidades, a participação da comunidade vem nortear esses desafios para os próximos séculos.

Segundo Paiva e Gonçalves (2002), o plantio comunitário envolve duas questões: os órgãos públicos não podem arcar, isoladamente, com todas as despesas e o plantio cria um vínculo social entre a comunidade e a árvore, estabelecendo uma dependência e continuidade, que vão além de partidos e mandatos políticos.

De acordo com Kuchelmeister e Braatz (1993), a participação da comunidade pode ocorrer em três níveis: através de entrevistas com as pessoas, de contatos de grupos da comunidade e negociações com os setores privados para viabilização econômica da arborização urbana.

Desta forma, este trabalho teve o objetivo de envolver a comunidade, explicando os benefícios em se plantar árvores, bem como apontar sugestões para mitigar os obstáculos em relação à construção e ao espaço, além de conscientizar a comunidade sobre a necessidade da preservação da vegetação e os cuidados que ela requer.

3.2 Desenvolvimento

3.2.1 Material e Métodos

A pesquisa foi realizada nos dois bairros mais populosos do município de Americana, Estado de São Paulo, e foi dividida em duas fases.

Na primeira fase, foi feito um levantamento de todas as árvores plantadas nas calçadas, de ruas com comprimento menor que 800 metros, de 800 a 1.500 metros e maior que 1.500 metros, avaliando-se:

1. calçada (largura em metros);
2. rua (largura em metros, declividade, sombreamento);
3. presença de fiação elétrica;
4. presença de encanamento;
5. calçada com cova vazia e árvores mortas e tocos;
6. calçada com possibilidade de plantio.

Após o levantamento destes dados, foi realizado um estudo com as espécies que poderiam ser indicadas para o plantio no local, considerando as condições de espaço, declividade da rua, rede elétrica, encanamento e as características da espécie (caducifólia, semicaducifólia, perenifólia, origem, floração e frutificação). Foram escolhidas 26 espécies, variando entre arbustos e árvores de pequeno e grande porte (Tabela 3.1):

Tabela 3.1 - Espécies indicadas para o plantio nas ruas dos bairros de Americana/SP, considerando nome científico, nome popular, origem (nativa (N) e exótica (E)), abscisão foliar (perenifólia (P), caducifólia (C) e semicaducifólia (SC)), período de floração e de frutificação

(Continua)

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ORIGEM	ABSCISÃO FOLIAR	FLORAÇÃO	FRUTIFICAÇÃO
<i>Stiffia crysantha</i> Mikan	Estífia	N	P	Jul – Set	Set – Nov
<i>Eugenia involucrata</i> D. C.	Cereja do Rio Grande	N	C	Set – Nov	Out – Dez
<i>Grevilea banksii</i> R. Br.	Grevílea – anã	E	P	Jan – Dez	Ano todo
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Guaxupita	N	P	Nov – Jan	Jun – Ago
<i>Peschiera fuchsiaefolia</i> Miers.	Jasmim do campo	N	P	Out – Nov	Mai – Jun
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Rededá – anão	E	C	Dez – Mar	Abr – Jun
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin et Barn.	Manduirana	N	P	Dez – Abr	Jul – Ago
<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	Erva mate	N	P	Out – Dez	Jan – Mar
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. Ex. Reiss.	Espinheira santa	N	P	Ago – Out	Jan – Mar
<i>Conofaryngia crassa</i> Stapf.	Dois irmãos	E	SC	Ano todo	Ano todo
<i>Gustavia augusta</i> L.	Geniparana	N	P	Out – Dez	Mar – Mai
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga	N	P	Jun – Ago	Set – Nov
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A Juss.	Tingui	N	P	Fev – Abr	Jul – Ago
<i>Metrodorea nigra</i> St. Hil.	Carrapateira	N	P	Set – Nov	Mar – Abr
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin et Barn.	Pau – cigarra	N	C	Dez – Abr	Abr – Jun
<i>Cordia superba</i> Cham.	Babosa –branca	N	SC	Out – Fev	Set – Nov
<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira	E	P	Set – Mar	Mai – Jul
<i>Trichilia hirta</i> L.	Carrapeta	N	SC	Out – Nov	Mai – Jul
<i>Alectryon tomentosum</i> Radlk.	Alectrion	E	P	Out – Nov	Mar – Mai
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. Ex. J. A . Schmidt) Lundel	João mole	N	P	Ago – Set	Out – Nov
<i>Cinammomum camphora</i> (L.) Ness Sebern	Canforeira	E	P	Out – Dez	Jan – Mar

Tabela 3.1 - Espécies indicadas para o plantio nas ruas dos bairros de Americana/SP, considerando nome científico, nome popular, origem (nativa (N) e exótica (E)), abscisão foliar (perenifólia (P), caducifólia (C) e semicaducifólia (SC)), período de floração e de frutificação

(Conclusão)

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	ORIGEM	ABSCISÃO FOLIAR	FLORAÇÃO	FRUTIFICAÇÃO
<i>Allophyllus edulis</i> (A . St. Hil.)	Chal chal	N	P	Set – Nov	Nov – Dez
<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth	Coração de negro	N	P	Out – Nov	Jun –Jul
<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	Pitosporo incenso	E	P	Ago –Set	Dez – Jan
<i>Cinammomum zeylanicum</i> Ness.	Canela da índia	E	P	Jul – Ago	Set - Out
<i>Licania tomentosa</i> (Benth) Fritsch	Oiti	N	P	Jun – Ago	Jan –Mar

Fonte: LORENZI et al. (1992, 1998, 2003)

As espécies, *Lagerstroemia indica*, *Nerium oleander* e *Licania tomentosa*, já se encontravam plantadas nas calçadas. As demais foram indicadas com o objetivo de mostrar aos moradores, que existem espécies não comuns ao seu cotidiano e que podem apresentar potencial para arborização viária.

Na segunda fase da pesquisa, foi aplicado um questionário para os moradores que não tinham plantas nas calçadas. O questionário constava de perguntas simples e objetivas, buscando conhecer a opinião dos moradores sobre arborização urbana e investigar o motivo de não ter mais árvores plantadas em sua calçada.

As perguntas foram as seguintes:

- 1) Você já plantou uma árvore em frente a sua casa? ()Sim ()Não
- 2) Gostaria de plantar? ()Sim ()Não
- 3) Qual tipo de planta você gosta?
() arbustos ()árvores ()tanto faz ()nenhuma
- 4) A calçada com grama (calçada verde –50%) traz benefícios? ()Sim ()Não
- 5) Você sabe quem é o responsável pela arborização da cidade? ()Sim ()Não

6) Em qual dessas árvores você votaria?

O questionário foi acompanhado de pranchas, contendo as fotos das espécies indicadas para cada rua. Não foi aplicado questionário nas ruas menores que 800 metros. Em cada prancha constava o nome da rua, seu comprimento (de 800 a 1.500m e maior que 1.500m), sua largura e da calçada correspondente, o bairro, o potencial de plantio, observações (declividade e sombreamento), presença ou não de fiação elétrica e o nome científico e popular de cada espécie.

As fotos das espécies indicadas tinham o mesmo tamanho e padrão para não haver influência na escolha. Verificou-se que, em algumas ruas, existiam espécies que apresentavam características de interesse para a arborização viária; para aumentar a porcentagem destas espécies, elas foram incluídas na listagem a ser votada.

As ruas de 800 a 1.500 metros, foram oferecidas três espécies aos moradores, sendo selecionadas as duas mais votadas para o plantio; as ruas maiores que 1.500 metros, ofereceu-se quatro para selecionar três. A fase de plantio caberá à Prefeitura Municipal, que deverá arcar com as atividades ou delegar às empresas que mostrarem interesse.

3.2.2 Resultados e Discussão

Para a sugestão de novas espécies aos moradores, objetivando sua eleição e conseqüente introdução nos bairros, foi necessário verificar todos os indivíduos plantados, de maneira a observar seu comportamento. Foram observados 2.551 indivíduos plantados nas calçadas, 181 covas vazias, 89 árvores mortas ou tocos e 1.314 lugares com potencial de plantio, em todas as ruas, inclusive, aquelas menores que 800 metros. Apesar dos bairros apresentarem arborizados, verifica-se ainda, a possibilidade de plantio de 1.314 indivíduos, o que providenciará uma considerável melhoria para a arborização urbana local.

Foram encontradas 485 casas que não tinham árvores nas calçadas. Destas, foram entrevistados 247 moradores, sendo um em cada casa; 162 casas achavam-se sem morador e 55 não quiseram atender. Além disso, 15 casas estavam com material de construção espalhados pela calçada e 6 já tinham feito o pedido de muda (Tabela 3.2).

O alto número de residências encontradas sem morador, mesmo tendo sido avisados pela rádio comunitária sobre a importância do trabalho e alertados para a participação na pesquisa, levou esta a ser realizada em outras ocasiões, em horários não comerciais. Deste modo, a

entrevista se estendeu por vários horários e dias, mas não ultrapassou três meses. Contudo, permaneceu o alto índice de casas sem morador.

Tabela 3.2 - Moradores entrevistados nos bairros de Americana/SP

Descrição	Quantidade	Porcentagem (%)
Moradores entrevistados	247	50,93
Casas sem moradores	162	33,40
Moradores que não quiseram responder	55	11,34
Casas em construção	15	3,09
Moradores que já fizeram pedido de muda	6	1,24
Total	485	100

Das pessoas entrevistadas, 70,04% já tiveram uma árvore plantada na calçada e 79,76% não quiseram plantar (Tabela 3.3), evidenciando que a relação entre as pessoas e a natureza tem sido afetada pela mudança de valores sociais, conforme enfoca Konynendiyk (2000). O mesmo autor sugere que a interação com a comunidade, pode desenvolver um vínculo entre moradores e árvores.

A maioria dos moradores (67,21%) não percebeu benefícios nas calçadas verdes e somente apontaram problemas; entretanto, os moradores que opinaram pelos benefícios (32,79%), são pessoas mais conscientes sobre a importância do verde no meio urbano.

Mais da metade dos moradores (61,13%) desconhece quem é o responsável pelo plantio e manutenção das árvores; e o restante (38,87%) respondeu que é a prefeitura (94,79%), o próprio morador (3,12%) ou uma pessoa contratada (2,08%) (Tabela 3.3 e 3.4).

Tabela 3.3 - Resultado, em porcentagem, da opinião dos moradores dos bairros de Americana/SP, sobre arborização urbana

Descrição	Sim (%)	Não (%)	Total (%)
Moradores que já tiveram plantas nas calçadas	70,04	29,96	100
Moradores que gostariam de plantar	20,24	79,76	100
Benefícios da calçada com grama	32,79	67,21	100
Conhecem o responsável pela arborização	38,87	61,13	100

Tabela 3.4 - Opinião dos moradores a respeito do responsável pela arborização na cidade de Americana/SP

Descrição	Quantidade	Porcentagem (%)
Prefeitura municipal	91	94,79
O próprio morador	3	3,13
Contratado pelo morador	2	2,08
Total	96	100

O desconhecimento dos moradores, sobre o responsável pela arborização urbana na cidade, é um problema que reflete na paisagem. A função do responsável repercute nos moradores de duas maneiras: a instrução do manejo adequado e a aplicação da sanção aos infratores. Nesse sentido, as pessoas plantam sem conhecimento sobre o tipo de espécie mais adequada; além de preparar uma cova insuficiente e utilizar uma muda de altura imprópria. Ainda mais grave, supõem que podem suprimir a árvore quando bem quiserem.

Os motivos que levaram as pessoas a não querer plantar mais árvores nas calçadas foram muitos, porém, os destaques mais relevantes foram à fiação elétrica, casa alugada e danos em calçadas (Tabela 3.5).

Tabela 3.5 - Opinião dos moradores que recusaram o plantio de árvores nos bairros de Americana/SP

Descrição	Quantidade	Porcentagem (%)
Não opinaram	101	51,27
Tem fiação elétrica	40	20,30
Casa alugada	32	16,24
Danos à calçada	20	10,15
Casa vendida	2	1,02
Arrumar a posição da garagem	1	0,51
Calçada estreita	1	0,51
Total	197	100

Ao escolher uma árvore, os moradores comentaram sobre outras possíveis preocupações, por exemplo, futuras despesas com podas para minimizar danos à fiação elétrica, morosidade do poder público, em relação aos pedidos de podas e substituição de árvores e, ainda, profissionais poucos capacitados atuando no setor.

A poda, quando necessária, deve ser bem planejada para reverter diretamente em economia de recursos, tanto para os órgãos públicos, como para os moradores. Para Milano e Dalcin (2000), as podas das árvores, juntamente com o plantio, são práticas de interatividade com a população, e conseqüentemente, com o poder público e a mídia.

Dentre os que não opinaram (51,27%) na Tabela 3.5, alguns moradores deixaram transparecer a revolta pelo transtorno ocorrido em relação à queda de energia, em dias de tempestades fortes. Ressalta-se ainda, a preocupação dos moradores com os vizinhos, pois as árvores os incomodam com sujeiras, levantamento de calçadas e encanamentos, o que faz prevalecer à cordialidade, entre os moradores, em evitar confusão com os vizinhos.

A calçada verde é uma prática ainda pouco explorada nas cidades, e pouco conhecida pelos moradores. Entre os 67,21% que disseram não ter benefícios (Tabela 3.3), 83,73% não comentaram nada e 11,45% acharam que, com a calçada verde, a limpeza vai ser mais difícil, devido à sujeira de cachorro, visto que é um transtorno para os moradores lavar as calçadas constantemente (Tabela 3.6).

Tabela 3.6 - Opinião dos moradores sobre calçada verde, nos bairros entrevistados de Americana/SP

Opinião	Quantidade	Porcentagem (%)
Não comentaram nada	139	83,73
Condiciona sujeira de cachorro	19	11,45
Dificulta manutenção (custo)	6	3,61
Atrai insetos	2	1,20
Total	166	100

O alto índice (83,73%) de pessoas que não se manifestaram sobre a calçada verde, não implica na sua rejeição, porém é indicativo da ausência de instrução sobre os benefícios que ela pode fornecer

Segundo Arnold (1992), a área sob copas de árvores não é adequada para plantio de grama, pela ausência de sol, além de haver competição das suas raízes com as raízes das árvores. Para Paiva & Gonçalves (2002), ressaltam que as gramíneas possuem denso sistema radicular em forma de cabeleira e são particularmente vantajosas para fixação da terra. Além disso, também aumentam a infiltração de água pela chuva.

Das 40 ruas selecionadas para o questionário, a maioria (65%) das calçadas apresentaram-se com largura maior que 2 metros, o que propicia o plantio de árvores.

A prática de se plantar arbustos, com o intuito de aliviar as podas freqüentes, devido à fiação elétrica e aos danos em calçadas, ocasionados pelo afloramento de raízes das árvores, propagou-se de tal forma pelos órgãos ditos competentes, que serão necessários muitos esclarecimentos à população para se reverter este mito.

Nos bairros analisados, a resposta dos moradores não foi diferente, pois 57,49% responderam que gostam de arbustos, contra 29,55% que preferem árvores. Ainda, verificou-se que 8,91% das pessoas não têm opinião a respeito e 4,05% não gostam de árvores nem arbustos (Tabela 3.7).

Tabela 3.7 - Preferência dos moradores quanto ao tipo de vegetal arbóreo, nos bairros de Americana/SP

Descrição	Quantidade	Porcentagem (%)
Arbustos	142	57,49
Árvores	73	29,55
Tanto faz	22	8,91
Nenhuma	10	4,05
Total	247	100

A preferência por plantio de arbustos gera um comodismo pelos órgãos públicos, pois, não buscam alternativas para reverter este quadro, tais como: mudança da fiação elétrica convencional pela compacta, ampliação do canteiro de plantio e aumento da largura das calçadas.

A preferência dos moradores por plantas de floração significativa pode ser comprovada nas Tabelas 3.8 e 3.9, onde, na maioria das ruas, verificou-se a opção por espécies floríferas, destacando-se entre elas, a *Stiffia crysantha* Mikan e a *Lagerstroemia indica* L.

Tabela 3.8 - Espécies oferecidas, mais votadas e o número de votos de cada uma, nas ruas de 800 a 1500m, em dois bairros de Americana/SP, evidenciando as de floração significativas (*)

(Continua)

Ruas de 800 a 1500 m	Espécie Oferecida	Nº votos
	<i>Lagerstroemia indica</i> L. *	2
Adelmar Tavares	<i>Cordia superba</i> Cham *	-
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) I. et B. *	1
	<i>Conofaryngea crassa</i> Stapf. *	2
Álvaro Lins	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) I. et B. *	1
	<i>Gustavia augusta</i> L. *	2
	<i>Lagerstroemia indica</i> L. *	-
Aura Celeste	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) I. et B. *	1
	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart. *	-
	<i>Stiftia crysantha</i> Mikan *	2
Cacilda Becker	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	-
	<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	-
	<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. Ex. J. A. Schimidt) Lundel	-
Catulo Paixão	<i>Cordia superba</i> Cham *	-
	<i>Trichilia hirta</i> L.	-
	<i>Grevilea banksii</i> R. Br. *	-
Cleomenes Campos	<i>Stiftia crysantha</i> Mikan *	1
	<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	-
	<i>Grevilea banksii</i> R. Br. *	1
Clóvis Bruneli	<i>Cinammomum zeylanicum</i> Ness.	-
	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil.)	-
	<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. Ex. J. A. Schimidt) Lundel	-
Cornélio Pires	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) I. et B. *	1
	<i>Trichilia hirta</i> L.	-
	<i>Stiftia crysantha</i> Mikan *	-
Dalcídio Jurandir	<i>Gustavia augusta</i> L. *	1
	<i>Eugenia involucrata</i> D. C.	-

Tabela 3.8 - Espécies oferecidas, mais votadas e o número de votos de cada uma, nas ruas de 800 a 1500m, em dois bairros de Americana/SP, evidenciando as de floração significativas (*)

Ruas de 800 a 1500 m	Espécie Oferecida	(Conclusão)
		No votos
Guimarães Rosa	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) I. et B. *	-
	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i> Miers. *	1
	<i>Lagerstroemia indica</i> L. *	-
José G.Macedo	<i>Lagerstroemia indica</i> L. *	1
	<i>Nerium oleander</i> L. *	1
	<i>Trichilia hirta</i> L.	-
Lima Barreto	<i>Lagerstroemia indica</i> L. *	-
	<i>Metrodorea nigra</i> St. Hil.	1
	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil.)	-
Maria Quitéria	<i>Gustavia augusta</i> L. *	2
	<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	-
	<i>Eugenia involucrata</i> D. C.	4
Mário de Andrade	<i>Stiffia crisantha</i> Mikan *	3
	<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. Ex. J. A. Schmidt) Lundel	1
	<i>Grevilea banksii</i> R. Br. *	-
Martins Pena	<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	-
	<i>Lagerstroemia indica</i> L. *	1
	<i>Cordia superba</i> Cham *	-
Noel Rosa	<i>Metrodorea nigra</i> St. Hil	5
	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil.)	-
	<i>Trichilia hirta</i> L.	-
Raul Leoni	<i>Alectryon tomentosum</i> Radlk.	3
	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i> Miers. *	1
	<i>Trichilia hirta</i> L.	-

Tabela 3.9 - Espécies oferecidas, mais votadas e o número de votos de cada uma, nas ruas maiores que 1500m, em dois bairros de Americana/SP, evidenciando as de floração significativas (*)

(Continua)

Ruas maiores que 1500 m	Espécie Oferecida	Nº votos
	<i>Lagerstroemia indica</i> L. *	2
Aderaldo E. Araújo	<i>Cordia superba</i> Cham *	-
	<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth	-
	<i>Nerium oleander</i> L. *	-
	<i>Lagerstroemia indica</i> L. *	5
Áfonso Arinos	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) I. et B. *	5
	<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	4
	<i>Stiffitia crisantha</i> Mikan *	4
	<i>Casearia sylvestris</i> SW.	2
Afonso Schimidt	<i>Eugenia involucrata</i> D. C.	4
	<i>Cinammomum zeylanicum</i> Ness.	1
	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	3
	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	2
	<i>Metrodorea nigra</i> St. Hil.	3
Alcides Maya	<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	-
	<i>Cinammomum camphora</i> (L.) Ness Sebern.	2
	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil.)	-
	<i>Lagerstroemia indica</i> L. *	1
Anita Garibaldi	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart. *	-
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) I. et B. *	-
	<i>Conofaryngia crassa</i> Stapf *	1
	<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. Ex. J. A. Schimidt) Lundel	6
Antônio Conselheiro	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. Ex. Reiss.	-
	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	-
	<i>Alectryon tomentosum</i> Radlk.	-
	<i>Lagerstroemia indica</i> L. *	4
Ari Barroso	<i>Stiffitia crisantha</i> Mikan *	-
	<i>Cinammomum zeylanicum</i> Ness.	-
	<i>Alectryon tomentosum</i> Radlk.	-

Tabela 3.9 - Espécies oferecidas, mais votadas e o número de votos de cada uma, nas ruas maiores que 1500m, em dois bairros de Americana/SP, evidenciando as de floração significativas (*)

		(Continuação)
Ruas maiores que 1500 m	Espécie Oferecida	No votos
	<i>Stiffia crisantha</i> Mikan *	1
Benedito Calixtro	<i>Neriun oleander</i> L. *	2
	<i>Metrodorea nigra</i> St. Hil.	2
	<i>Trichilia hirta</i> L.	-
	<i>Metrodorea nigra</i> St. Hil.	3
Cândido Portinari	<i>Peschiera fuchsiaeifolia</i> Miers. *	2
	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	2
	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil.)	1
	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	-
Cecília Meireles	<i>Stiffia crisantha</i> Mikan *	-
	<i>Lagerstroemia indica</i> L *	-
Cruz e Souza	<i>Metrodorea nigra</i> St. Hil.	-
	<i>Cordia superba</i> Cham *	-
	<i>Alectryon tomentosum</i> Radlk.	-
	<i>Grevilea banksii</i> R. Br. *	1
Felipe Camarão	<i>Casearia sylvestris</i> SW.	3
	<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	1
	<i>Cinammomum camphora</i> (L.) Ness Sebern.	-
	<i>Lagerstroemia indica</i> L *	-
Graciliano Ramos	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) I. et B *	-
	<i>Eugenia involucrata</i> D. C.	-
	<i>Conofaryngea crassa</i> Stapf. *	-
	<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. Ex. J. A. Schmidt) Lundel	-
José Conde	<i>Gustavia augusta</i> L. *	2
	<i>Metrodorea nigra</i> St. Hil.	1
	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	1

Tabela 3.9 - Espécies oferecidas, mais votadas e o número de votos de cada uma, nas ruas maiores que 1500m, em dois bairros de Americana/SP, evidenciando as de floração significativas (*)

		(Continuação)
Ruas maiores que 1500 m	Espécie Oferecida	No votos
	<i>Lagerstroemia indica</i> L. *	4
José Verissimo	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	1
	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	1
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) I. et B. *	1
	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) I. et B. *	1
Padre Cícero	<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	-
	<i>Cordia superba</i> Cham *	-
	<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth	1
	<i>Stiftia crisantha</i> Mikan *	3
Maria C. Proença	<i>Eugenia involucrata</i> D. C.	1
	<i>Alectryon tomentosum</i> Radlk.	1
	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hil.)	2
	<i>Stiftia crisantha</i> Mikan *	1
Osman Lins	<i>Neriun oleander</i> L. *	4
	<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	-
	<i>Metrodorea nigra</i> St. Hil.	-
	<i>Cinammomum zeylanicum</i> Ness.	-
Tobias Barreto	<i>Conofaryngea crassa</i> Stapf. *	-
	<i>Neriun oleander</i> L. *	-
	<i>Lagerstroemia indica</i> L. *	1
	<i>Casearia sylvestris</i> SW.	-
Ricardo Gonçalves	<i>Gustavia augusta</i> L. *	1
	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	-
	<i>Cinammomum camphora</i> (L.) Ness Sebern.	-
	<i>Grevilea banksii</i> R. Br. *	1
Valdomiro Siqueira	<i>Stiftia crisantha</i> Mikan *	3
	<i>Casearia sylvestris</i> SW.	-
	<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth	-

Tabela 3.9 - Espécies oferecidas, mais votadas e o número de votos de cada uma, nas ruas maiores que 1500m, em dois bairros de Americana/SP, evidenciando as de floração significativas (*)

Ruas maiores que 1500 m	Espécie Oferecida	(Conclusão)
		No votos
Vitalino	<i>Cinammomum zeylanicum</i> Ness.	-
	<i>Gustavia augusta</i> L. *	-
Xico Santeiro	<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. Ex. J. A. Schimidt) Lundel	1
	<i>Stiffia crisantha</i> Mikan *	2
	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.	1
	<i>Alectryon tomentosum</i> Radlk.	-

A escolha por árvores com flores pelos moradores foi em virtude do número reduzido de espécies floríferas, não tão significativas, no local.

As espécies frutíferas comestíveis foram bem procuradas pelos moradores; no entanto, apenas a frutífera *Eugenia involucrata*, que constava na lista de espécies indicadas, foi a mais votada. Alguns moradores ressaltaram as inconveniências do plantio de frutíferas, entre eles, a atração dos pássaros, que trariam sujeira através das fezes, e o convívio com morcegos. Na indicação por espécies frutíferas, deve-se priorizar frutos de tamanhos reduzidos e não carnosos, para evitar acidentes com carros e pessoas.

3.3 CONCLUSÕES

Os trabalhos apontaram a existência de 2.551 indivíduos plantados nas calçadas, 181 covas vazias, 89 árvores mortas ou tocos e 1.314 lugares com potencial de plantio, em todas as ruas, inclusive, aquelas menores que 800 metros.

Foram visitadas 485 casas, sem árvores nas calçadas. Destas, foram entrevistados 247 moradores, sendo um em cada casa; 162 casas achavam-se sem morador e 55 não quiseram atender.

Dentre as pessoas entrevistadas, muitas já tiveram uma árvore plantada na calçada e, atualmente, não pretendem mais plantar.

As pessoas revelaram desinteresse pelas calçadas verdes, muitas vezes, por não conhecer os benefícios de tal prática, pois somente indicaram transtornos.

A maioria dos moradores desconhece quem é o responsável pelo plantio e manutenção das árvores, e os que conhecem, dizem que é a prefeitura.

A maioria da população consultada não deseja plantar árvores nas calçadas por causa das preocupações com podas, fiação elétrica e danos ao piso, e aquelas pessoas que dispõem-se a plantar, têm preferência por arbustos.

As espécies floríferas, como a *Stiffia crysantha* Mikan e a *Lagerstroemia indica* L., foram as escolhidas pelos moradores.

Embora tenha havido uma manifestação negativa dos munícipes em relação à arborização viária, na cidade de Americana, essa participação das pessoas contribuiu para aumentar a qualidade da pesquisa, bem como seus resultados práticos, o que demonstra que a comunidade é fonte de hábitos e costumes que, talvez, devam ser enfocados, num primeiro momento, para obter o sucesso desejado como promotores do desenvolvimento sustentável da arborização viária.

Referências

ARNOLD, H.F. **Trees in urban design**. 2.ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1993. 188p.

KONIJNENDIJK, C.C. Adapting forestry to urban demands – role of communication in urban forestry in Europe. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v.52, p. 89-100, 2000.

KUCHELMEISTER, G.; BRAATZ, S. Urban forestry revisited. **Unasyuva**, Rome, v. 44, n. 173, p. 3-12, 1993.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992; 1998. 2 v.

LORENZI, H.; SOUZA, H. **Plantas exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. 2.ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2003. v. 1, 368p.

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

PAIVA, H.N.; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 180 p. (Série Arborização Urbana, 2).

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)