

NATASHA FAYER CALEGARIO BAGDONAS

PROPOSTA PARA PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA DO  
BAIRRO DO ALVINÓPOLIS, MUNICÍPIO DE ATIBAIA -SP

Orientador: Prof. Dr. Roberto Braga

Co-orientador: Engº Agrônomo Carlos Alberto de Aquino

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de Engenheiro Ambiental

Rio Claro

**2007**

Às minhas duas mães: Fagoni e Dinha  
Ao meu ídolo: meu avô Gonzaga  
Ao mestre e amigo: Cacá

Dedico.

## MEU AMOR E GRATIDÃO

Ao Cacá Aquino, Diretor do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura da Estância de Atibaia, co-orientador desse trabalho, meu chefe, conselheiro sentimental, psicólogo, empresário musical e guia espiritual, pelo constante incentivo, paciência, pela troca de idéias (em algumas ocasiões um pouco malucas) e pelo apoio nos momentos críticos do trabalho. Também por me apresentar ao Clube da Música. Já viram chefe amigo? Pois é... tenho tanta sorte que até isso fui arranjar nessa vida!

Ao Professor Doutor Roberto Braga, orientador desse trabalho, antes de tudo por ter aceitado essa “missão” na última hora. Agradeço por, mesmo com a distância física, ter me direcionado nos momentos mais necessários.

Ao Professor Doutor Helmut Troppmair, pela valiosa participação na banca examinadora do trabalho.

À Prefeitura da Estância de Atibaia, pela oportunidade de realizar um trabalho tão gratificante e pelo piano elétrico que meus salários vão virar.

Aos funcionários da Prefeitura da Estância de Atibaia e do SAAE, pelas muitas contribuições para a realização deste trabalho, especialmente ao Bié, pela ajuda imprescindível na identificação de nossas lindas árvores e à Lia, por ter, com carinho e boa vontade maternais, salvo a pátria nos toques finais dos mapas.

À população do Alvinópolis, especialmente àqueles que responderam às entrevistas, a “moça das árvores” agradece as curiosas interrupções durante o trabalho de campo, a simpatia e o apoio ao meu trabalho. Obrigada por tornarem realidade o sonho pelo qual escolhi essa profissão: melhorar, mesmo que muito sensivelmente, a vida das pessoas. Dona Aurora, prometo que assim que entregar esse trabalho, vou eu mesma plantar a sua quaresmeira.

Aos amigos do Departamento de Meio Ambiente, Inaiá, Flávio, Luis, Kleber, Ana e Eduardo, pelo ambiente de trabalho agradabilíssimo, pela disposição para transmitirem seus conhecimentos e pelos ótimos momentos de descontração.

À Inaiá, especialmente, pela amizade que construímos, “recheada” de divertidas conversas e confidências. Agradeço a ajuda no trabalho de campo e também por ter-me aberto sua casa. Às irmãs da Inaiá, Lice, Raile e Ana, pelos almoços agradáveis e saborosos. Inaiazinha, desculpe ter deixado furtar sua sombrinha!

Aos meus avós, Dinha e Zaga, que, além de terem construído essa família maravilhosa na qual tenho a sorte de ter nascido; além de terem me criado; além de terem mandado todos os “suprimentos” necessários à minha sobrevivência na Terra do Nunca nesses 5 anos; além de serem meu maior exemplo de seres humanos, de casal e de cidadãos; eles ainda me ajudaram no trabalho de campo! Família que canta unida permanece unida. Família que faz TCC unida permanece unida!

À minha mãe, Fagoni. Nós crescemos e amadurecemos juntas, mãe. Intercalamos os papéis de mãe e filha, de mestre e aprendiz, de exemplo e de orgulho. Obrigada por termos construído uma amizade que só melhora com o passar do tempo. Obrigada pelo exemplo de mulher e de profissional que você é. E obrigada por toda a força no trabalho.

A todo o clã Faier e Calegario, sempre porto seguro, desde quando eu era apenas um acidente dentro da barriga de uma adolescente até os momentos de grandes realizações: o palco e o sonho de ser Engenheira Ambiental.

Ao meu pai Paulo, músico de muito bom gosto, por ter me transmitido essas duas características. Obrigada também pela ajuda de última hora nos toques finais do trabalho À família Bagdonas, pelos bons momentos nos retornos a São Paulo.

À República Travessia, meu eterno lar em Rio Claro. Aos amigos que comigo soltaram a voz nessa estrada:

Abelhinha, por ter me feito cantar e acreditar que eu posso ser musicista de verdade; Marcelo, pela marcelagem e divertidas conversas sobre futebol e MPB; Silvio, verdadeiro mestre, pelas horas de terapia e filosofia; Talita, pela cumplicidade feminina que tanto me faz bem;

Daniel, que bela história construímos! Tão maluca quanto nós dois...

Fernanda, minha irmã, mana de cor, meu vício, meu exemplo e meu orgulho. O que contraria o provável é bem melhor, minha melhor amiga! Obrigada por todas as alegrias, angústias, Chicos e Caetanos compartilhados.

Ao redor daquela mesa a amizade é consumada: cantoria, filosofia, alimentação (desde a mais saudável vitamina até um monte de pipoca), desabafos, discussões, planos e sonhos. Que eles nunca envelheçam e que possamos comemorar a realização de tantos deles: Será que um dia vocês irão ao meu casamento?!

Aos meninos da República Safari: Smurf (por me ouvir durante as viagens a Sampa), Nei, Matusca, Cebolinha, Digão, Wilson, Palmito, Lenda, Hiena, Norton, Pateta e Baiano, uma verdadeira família. Obrigada pelo “pólo” e pelas “bóias”. Acima de tudo, obrigada pela divertida amizade.

Ao Clube da Música, família que me adotou em Atibaia. Como foi fácil me adaptar à mudança entrando nessa deliciosa “panela”. Obrigada pela oportunidade de conhecer e ser conhecida, dividir o palco com tantos talentos e espantar todos os meus males! Valeu, meus amigos Moraes, Kika, Bibi Gonçalves, Rafa Cardoso e tantos outros.

Ao meu primo, Marcelo, uma das 21 melhores coisas que aconteceram na minha vida! Obrigada, Primo, pela hospedagem e por ter me apresentado a tantas pessoas legais, desencadeando um ótimo efeito dominó na minha mudança para Atibaia.

Ao meu mano Lupa, responsável por toda a infra-estrutura para a elaboração da monografia: computador, internet, autocad, inglês, música e carinho. Obrigada de verdade mano! Sem você, esse trabalho maluco não saía.

Ao Bugano, pelas aulas de AutoCAD e plantões de dúvidas pelo iorgut.

À Graça, por me hospedar como família no começo do estágio, por me deixar sempre bonita de cabelos cor do amor, pelo apoio e reconhecimento ao meu trabalho e pelo carinho e cuidado com a Natasha (o calistemon que ela plantou na frente de seu salão).

Às maluconas companheiras de “Cortiço”, Do Carmo, Melissa e Rose, pela ótima convivência, bom-humor e festinhas (até as 22h heim!) na nossa saudosa maloca.

Aos meus amigos de São Paulo, especialmente Mary, Déh, Zá e Guto, por mantermos nossa amizade há tantos anos e pelas ótimas baladas nos fins-de-semana.

Ao Bruno, doce companhia de filmes, jantares, campos de pedologia e passeios no Horto. Obrigada, meu querido amigo, por tantos galhos quebrados, inclusive a ajuda no inventário.

Ao pessoal da Biblioteca da Unesp – Rio Claro, especialmente à Cidinha, pela correção das referências bibliográficas.

Ao meu “cocô-orientador”, Rodrigo, por de certa forma ter se mantido sempre presente na minha vida, inclusive mandando uma força durante todas as etapas deste trabalho.

À Primeira turma de Engenharia Ambiental, meus verdadeiros irmãos, agradeço por todos os momentos de loucura e de resposta, de raiva e luta, de festa e música, ah! e de estudo, que construíram uma linda história nesses cinco anos. Desejo do fundo do coração boa sorte a todos vocês!

Agradeço especialmente às amigas que junto comigo formam o “Quarteto Fantástico”: Marcela, minha mãe, companheirona de fossas, alegrias e de iorgut; Thaís o exemplo da turma e a maior parceira de chapação; e Lari, essa menina cativante que afortunadamente o destino colocou no meu caminho logo no dia da matrícula.

Aos meus dois amorzinhos, Dani e Gaúcho, que estiveram comigo desde o primeiro dia de aula. Foram tantas viagens, baladinhas, canções e madrugadas em claro estudando! Obrigada por terem me apoiado nos momentos em que mais precisei.

Aos meus amigos e amores, companheiros de palco e de riso, mas acima de tudo irmãos, porque música corre em nossas veias: os Acustrônicos (meu primo, Marcelo Alves (batera), Paulinho Paes, o Samba (guitarra) e meu mano Lupa (baixo); Douglas Lora, esse doce de pessoa (violão); Rafinha Schimidt “ô loko meu!” (violão); Carlinhos (viola); Pedro Trindade (multi!) e família; meu Nego, Marcelo Oliveira (voz e violão); galera do Patuá Tronxo e Grooveria. Obrigada a todos vocês, pelas notas que me fazem sobreviver.

Você que está lendo, ouça meu conselho e escute essas figuras!

A Deus, por permitir que sejam necessárias três páginas para agradecer a todas as pessoas amadas que me ajudaram.

## SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	1
RESUMO.....	8
ABSTRACT .....	9
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1 ARBORIZAÇÃO VIÁRIA .....	11
1.2 O PLANEJAMENTO DA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA.....	12
1.2.1 <i>Análise do Ambiente</i> .....	12
1.2.2 <i>Seleção das espécies</i> .....	14
1.2.3 <i>Outras recomendações técnicas</i> .....	15
1.2.4 <i>Participação da população local</i> .....	16
1.2.5 <i>Legislação</i> .....	17
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>18</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
<b>3 MÉTODO E ETAPAS DE TRABALHO .....</b>	<b>19</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO .....	19
3.2 ETAPAS DE TRABALHO .....	22
3.2.1 <i>Análise de processos administrativos de remoção de árvores</i> .....	22
3.2.2 <i>Levantamento das características urbanísticas da área piloto e indicação de locais apropriados para arborização</i> .....	23
3.2.3 <i>Inventário da arborização atual da área piloto</i> .....	24
3.2.4 <i>Avaliação da percepção da população em relação à arborização urbana</i> .....	25

<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>28</b>
4.1	ANÁLISE DE PROCESSOS ADMINISTRATIVOS .....	28
4.1.1	<i>Análise dos pedidos de remoção de árvores .....</i>	<i>29</i>
4.2	LEVANTAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS URBANÍSTICAS DA ÁREA PILOTO.....	31
4.3	INVENTÁRIO DA ARBORIZAÇÃO ATUAL DA ÁREA PILOTO.....	32
4.3.1	<i>Espécies identificadas .....</i>	<i>32</i>
4.3.2	<i>Estado geral e recomendações.....</i>	<i>34</i>
4.4	AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO EM RELAÇÃO À ARBORIZAÇÃO URBANA .....	35
4.4.1	<i>Caracterização das edificações sorteadas .....</i>	<i>35</i>
4.4.2	<i>Caracterização dos entrevistados .....</i>	<i>36</i>
4.4.3	<i>Percepção de entrevistados em edificações não arborizadas.....</i>	<i>37</i>
4.4.4	<i>Percepção de entrevistados em edificações arborizadas.....</i>	<i>38</i>
4.4.5	<i>Percepção quanto à quantidade de árvores.....</i>	<i>40</i>
4.4.6	<i>Sugestões .....</i>	<i>40</i>
4.4.7	<i>Análise geral das entrevistas.....</i>	<i>40</i>
<b>5</b>	<b>PROPOSTA PARA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA DO BAIRRO DO ALVINÓPOLIS, MUNICÍPIO DE ATIBAIA – SP .....</b>	<b>42</b>
5.1	PROPOSTA TÉCNICA.....	42
5.2	PROPOSTA DE PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	44
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>48</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>49</b>

## RESUMO

O planejamento da arborização urbana deve levar em conta critérios técnicos, para evitar futuros conflitos entre as árvores e o espaço urbano, e socioculturais, para satisfazer as necessidades da população local. Tendo esse princípio como base, o presente trabalho propõe um planejamento para a arborização de uma área piloto abrangendo três das principais vias do Bairro do Alvinópolis, município de Atibaia – SP.

Para tanto, foram analisados pedidos de remoção de árvores, obtendo-se um panorama de como o assunto é tratado no município. Em seguida foram selecionados na área piloto locais propícios para o plantio de árvores, e a arborização das três vias foi recenseada, propondo substituições necessárias. Finalmente 238 moradores de todo o bairro foram entrevistados, com o objetivo de avaliar sua percepção sobre o assunto e direcionar ações de educação ambiental.

Foram confeccionados três mapas: um representando características que influenciam na arborização, um representando a arborização atual e as nove substituições necessárias e um representando o plano de arborização da área piloto.

Das pessoas entrevistadas, 79% mostraram-se favoráveis à arborização urbana, o que não descarta a necessidade de informar a população sobre espécies adequadas, legislação municipal e manejo adequado das árvores.

Palavras-chave: arborização urbana; planejamento; educação ambiental.



## ABSTRACT

The urban arborization planning must consider technical criteria, to avoid future conflicts between trees and the urban space, and sociocultural criteria, to satisfy the local population necessities. Considering this principle, the present work proposes an arborization plan for a pilot area enclosing three of the principal streets from Alvinopolis District, county of Atibaia – SP.

In order to tackle this objective, requests of tree removal were analyzed to get a panorama of how the subject takes place in the county. After that, promising sites for tree planting were selected in the enclosing area, and urban arborization of the three (3) main streets were retake, proposing necessary substitutions. Finally, 238 residents all over Alvinopolis County have been interviewed, with the objective of appraising their subject sense and focus on environmental education.

Then three maps were made: the first one representing characteristics that influence in arborization, the second representing the present arborization and the nine (9) necessary substitutions, and the third representing the plan for the arborization of the pilot area.

From the interviewed people, 79% shown themselves favorable to urban arborization, otherwise it does not discard the necessity to inform population about adequate species, county laws and adequate handling of trees.

Keywords: urban arborization; planning; environmental education.

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com o censo do IBGE de 2000, 80% da população brasileira vive nas cidades. O uso e ocupação do solo de maneira não planejada e inadequada, somados ao potencial de poluição de diversas atividades urbanas transformam os centros urbanos em ambientes extremamente hostis, reduzindo drasticamente a qualidade de vida dessa população. Dentre os problemas constantes nas cidades estão a poluição sonora, visual e do ar, além dos enormemente discutidos aumentos de temperatura.

A presença de áreas verdes e árvores no ambiente urbano é uma importante aliada para amenizar esse quadro ou impedir o seu agravamento. Diversos estudos já comprovaram os inúmeros benefícios ao meio ambiente, gerados pela arborização urbana, tais como: aumento da infiltração da água da chuva e conseqüente atenuação do escoamento superficial (PAULEIT & DUHME, 2000); melhoria microclimática, melhoria da qualidade do ar e redução nos níveis de dióxido de carbono (NOWAK & MCPHERSON, 1993); efeito filtro para partículas sólidas de poluentes, atenuação da poluição sonora e até a diminuição do número de consertos de buracos no asfalto (MCPHERSON & MUCHNICK, 2005).

Outros benefícios da arborização urbana já fazem parte do senso comum, por serem literalmente sentidos pelas pessoas: sombra e conforto térmico, embelezamento da paisagem urbana e aumento da qualidade de vida; muitas pessoas também desenvolvem um vínculo afetivo com algum indivíduo arbóreo, além das boas influências na psique humana proporcionadas pelo contato com um elemento natural; Gonçalves e Paiva (2004) também observam a importância dos vegetais como elemento referencial, evidenciados pelos nomes de ruas e bairros e pelo aumento de visitas a cidades por ocasião de floração.

Concorre, entretanto, contra a vegetação, o crescimento das cidades, a falta de planejamento urbano como um todo e a falta de planejamento em arborização urbana em especial (MILANO, 1987), o que resulta em incompatibilidade física das árvores com os outros equipamentos urbanos – fiação de rede elétrica e telefônica, calçadas, garagens, sinalização de trânsito, tubulações de água e esgoto e rede de drenagem de águas pluviais. Gonçalves e Paiva (2004) afirmam que a solução para esse conflito é normalmente apresentada com desvantagens para o vegetal que perde, quase sempre, uma boa parte de si nas podas de galhos e raízes, isso quando não se radicaliza com a supressão. Já não fosse problema suficiente, tal conflito ainda causa influência negativa na imagem da arborização urbana para a população, que associa a

presença de árvores a possíveis prejuízos ao seu patrimônio e interrupções em serviços, como fornecimento de água e energia elétrica.

Dessa forma, Milano (1987) atesta que os vários benefícios da arborização de ruas só são possíveis quando esta tenha sido devidamente planejada em sua execução e manutenção. Tal planejamento inclui, primeiramente, três fatores básicos a serem considerados: as condições ambientais locais, o espaço físico disponível para o plantio e as características das espécies a utilizar. Em relação às espécies, Gonçalves & Paiva (2004) afirmam que uma escolha bem feita para determinado local significa o sucesso do plano e a diminuição de gastos com tratamentos culturais e manutenção das árvores.

Complementando essa linha de raciocínio, Machado (2003) afirma que um planejamento adequado da arborização urbana, além dos cuidados para evitar danos, deve contribuir para o aumento da qualidade do ambiente; diagnosticar a situação atual da arborização; discutir um critério para a escolha das espécies; abordar questões políticas; envolver a população local e abranger questões ecológicas.

Finalmente, é imprescindível que se invista na Educação Ambiental – e na pesquisa sobre o tema – para que a população compreenda a dinâmica e sinta-se também responsável pelas árvores urbanas, aumentando a probabilidade de sucesso nos programas de arborização.

Assim, baseando-se em um diagnóstico da situação atual da arborização na área de estudo e na opinião da população sobre o assunto, o presente trabalho visa fornecer subsídios para que se realize o planejamento da arborização viária do Bairro do Alvinópolis, município de Atibaia – SP, utilizando-se de critérios técnicos, mas também incluindo a educação ambiental, em uma tentativa de garantir a efetividade de programas de arborização urbana.

## **1.1 Arborização viária**

Grey & Deneke (1978) *apud* Leite (1997) definem a arborização urbana como o conjunto de terras públicas e particulares com cobertura arbórea que uma cidade apresenta. Rodrigues et al. (2002) afirmam que essa vegetação ocupa, basicamente, as áreas livres de uso público (como as praças) e potencialmente coletivo (por exemplo, as universidades), as áreas livres particulares (quintais) e acompanhando o sistema viário. Milano (1990) também dividiu a arborização urbana em pública e privada para, além das diferenças em nível de propriedade, tornar mais evidentes as diferenças em nível de benefícios à população.

O objeto desse trabalho será a arborização de vias públicas, ou verde de acompanhamento viário, que é definida por Morelli (1988) como os espaços verdes constituintes de canteiros centrais ou laterais de vias urbanas, espaços verdes pequenos e isolados, bem como árvores isoladas, grupos e fileiras destas que se encontram ao longo do sistema viário.

## **1.2 O Planejamento da Arborização Viária**

Durante a fase de planejamento da arborização urbana, vários critérios devem ser adotados e vários fatores devem ser ponderados. Gonçalves e Paiva (2004) consideram dois grupos de fatores para o planejamento da arborização urbana: os fatores relativos ao ambiente urbano e as características das espécies.

### **1.2.1 Análise do Ambiente**

Segundo Gonçalves e Paiva (2004), muito do que se tem errado em relação à arborização urbana se deve à grande preocupação em conhecer a espécie e pouca atenção sobre o ambiente em que ela será plantada. Do ponto de vista operacional, deve-se considerar que cada local de planejamento de arborização é, na verdade, um volume a ser preenchido, não apenas uma superfície, o que deve nortear a observação da rua e do passeio. Dentre as recomendações técnicas para implantação da arborização urbana, estão:

- **Largura da Rua**

A largura da rua é uma das características definidoras do planejamento da arborização em função do avanço das copas das árvores. Em termos de planejamento da arborização, interessa o que se chama de “caixa” da rua, definida pelas alturas de impedimento para desenvolvimento das árvores, como as placas de sinalização, iluminação, altura do tráfego e largura do leito carroçável.

- **Largura do Passeio**

A largura do passeio é determinadora do espaço de arborização, muito mais do que a rua, em função do plantio estar sendo feito diretamente nele. Nesse caso, a “caixa” de passeio é definida pelos diferentes serviços, dentre eles a fiação, a altura da primeira bifurcação dos galhos da árvore (início da copa), os postes e placas de sinalização. Deve-se salientar também a obrigatoriedade de se deixar um espaço mínimo de 1,20 m livre para trânsito de pedestres,

conforme a NBR 9050/04, que estabelece critérios e parâmetros técnicos para instalação e adaptação de equipamentos urbanos às condições de acessibilidade.

Segundo o Manual Técnico de Arborização Urbana da Prefeitura da Cidade de São Paulo (2005), o plantio de árvores no passeio público deve seguir as recomendações da Tabela 1, sendo consideradas árvores de pequeno, médio e grande porte aquelas com altura de 5 m, entre 5 e 10 m e acima de 10 m, respectivamente.

Tabela 1 – Recomendações para plantio de árvores conforme a largura do passeio público

<b>P - largura do passeio (m)</b>	$P < 1,5$	$1,5 \leq P < 2$	$2 \leq P < 2,4$	$2,4 \leq P < 3$	$P \geq 3$
<b>porte</b>	não plantar	pequeno	médio	médio e grande	grande
<b>h - altura máxima (m)</b>	não plantar	h = 5	h = 8	h = 12	h > 12

Fonte: Prefeitura da Cidade de São Paulo (2005)

- Fiação

Recomenda-se o plantio de árvores de pequeno porte sob fiação. Gonçalves e Paiva (2004) salientam que para cidades de clima muito quente, que exigem árvores de grande porte para interceptarem os raios solares e diminuir a temperatura, trabalha-se com suas possibilidades: 1) plantio de espécies de grande porte sob fiação com condução da copa para que esta se forme acima da fiação e 2) proteção das redes de energia para evitar o conflito, sendo o ideal a adoção das duas técnicas simultaneamente.

- Distanciamento

O espaçamento das árvores ao longo das ruas será função, em princípio, das dimensões da espécie, mas outras informações influenciarão nesse espaçamento e deverão ser anotadas em um mapa em uma escala confortável para abrigar todas elas. Desta forma, informações como posição do loteamento, serviços urbanos (pontos de ônibus, de táxi, faixas de pedestres etc), entradas de garagens, serviços subterrâneos, iluminação, bueiros, afastamento predial frontal e placas verticais de sinalização deverão ser consideradas (GONÇALVES & PAIVA, 2004).

Conforme o Manual Técnico de Arborização Urbana da Prefeitura da Cidade de São Paulo (2005), a distância mínima em relação aos diversos elementos de referência existentes nas vias públicas deverá obedecer às correspondências especificadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Distância das árvores em relação a outros elementos da paisagem urbana

elementos	distância (m)		
	pequeno porte	médio porte	grande porte
esquina	5,00	5,00	5,00
iluminação pública	evitar interferências com cone de iluminação		
postes	3,00	4,00	5,00
placas de identificação e sinalizações	a visão dos usuários não deve ser obstruída		
instalações subterrâneas	1,00	1,00	1,00
mobiliário urbano (bancas, cabines, telefones)	2,00	2,00	3,00
caixas de inspeção	2,00	2,00	3,00
fachadas de edificação	2,40	2,40	3,00
guia rebaixada	1,00	2,00	1,5 x raio da base do tronco
espécies arbóreas	5,00	8,00	12,00
	(pode ser adotada a média aritmética, caso as espécies tenham porte diferente)		

Fonte: Prefeitura da Cidade de São Paulo (2005)

### 1.2.2 Seleção das espécies

Uma vez conhecidas as características do local, parte-se para a escolha das espécies a serem plantadas. Vários critérios devem ser observados, visando adequar cada planta a cada local (GONÇALVES & PAIVA, 2004).

Os autores ainda alertam que encontrar a espécie ideal para determinada situação não é tarefa fácil, pois, fatalmente, o atendimento a um item acaba por invalidar algum outro. Então, a tarefa é atender ao máximo de itens possíveis, minimizando o erro na indicação da espécie. Assim, o ato de escolher a espécie mais adequada não é mais do que a análise do ambiente urbano e a análise das características do vegetal, uma completando a outra.

Milano (1987) resume as características que devem ser observadas na escolha das espécies para arborização urbana: porte, encopamento, enfolhamento, florescimento, hábito de crescimento das raízes e ausência de princípios tóxicos e/ou alérgicos. O autor ainda ressalta a necessidade de as árvores de ruas apresentarem adaptabilidade climática, resistência a pragas e doenças, tolerância aos poluentes mais comuns e tolerância a baixas condições de aeração do solo.

Machado (2003) indica que uma espécie adequada deve ter sistema radicular pivotante (raízes profundas, não muito espessas), ser rústica, para suportar as condições impactantes do ambiente urbano, e deve ter velocidade de desenvolvimento médio, para não demorar a cumprir

sua função na arborização, mas se desenvolver de maneira adequada. A autora afirma que as árvores nativas são as mais indicadas para arborização urbana, pois estão adaptadas ao clima e ao solo da região, diminuindo a taxa de mortalidade das mudas e podendo servir de abrigo para a fauna silvestre.

Lorenzi (1992) observa que o uso de espécies de árvores nativas na arborização urbana das cidades é uma prática insignificante, a despeito da riqueza da flora brasileira. O autor explica que isso ocorre exclusivamente por desconhecimento de nossas espécies, devido ao fato de desde o início da colonização terem sido trazidas espécies de outros países para arborização urbana, e estima que 80% das árvores cultivadas nas ruas das cidades brasileiras são da flora exótica.

Em relação ao uso de espécies frutíferas, a Prefeitura de São Paulo (2005) adverte que o uso de frutos comestíveis pelo homem deve ser objeto de projeto específico, devido à grande polêmica em torno do assunto, também citada por Machado (2003).

De acordo com Gonçalves e Paiva (2004), o resultado final da análise das potencialidades de cada espécie deverá ser uma lista de possíveis espécies para ocupar o local objeto do projeto, sendo importante na escolha final que o aspecto estético ou gosto pessoal não preceda a seleção técnica.

Quanto à distribuição das espécies, por razões estéticas e também fitossanitárias, deve-se estabelecer a proporcionalidade de uso de cada espécie, em relação ao total de árvores a ser plantado. Segundo Grey e Deneke *apud* Milano (1990), é recomendável que a frequência de uma única espécie não ultrapasse 15% da população total de árvores.

### 1.2.3 Outras recomendações técnicas

- Padrão de qualidade das mudas

As mudas devem apresentar uma altura mínima entre 1,8 e 2 m, diminuindo a probabilidade de serem vítimas de vandalismo. Além disso, recomenda-se que a muda tenha formação do caule reto, sem ramificações laterais, terminando em 3 a 4 ramificações principais da futura copa e com sistema radicular que não aflore à superfície (DEMATTÊ *apud* MACHADO, 2003).

- Tamanho das covas e estabelecimento dos canteiros

As covas para o plantio de mudas devem ter uma medida suficiente para que a árvore possa se desenvolver de maneira adequada. Várias medidas de canteiros são citadas na literatura,

desde o mínimo de 0,5 x 0,5 x 0,5 m (MILANO, 1990), até 3,5 x 3,5 m para árvores de grande porte (FERRER *apud* MACHADO, 2003). Deve-se considerar que a cova deve ter uma medida que compense a baixa qualidade do solo urbano, entretanto não se pode esquecer o fato de a muda estar sendo plantada em uma calçada, ambiente que primeiramente deve obedecer aos padrões de acessibilidade. A Prefeitura da Cidade de São Paulo (2005) recomenda que seja adotada uma área permeável de 2,0 m<sup>2</sup> para árvores com copa pequena (diâmetro de aproximadamente 4 m) e 3,0 m<sup>2</sup> para árvores de copa grande (diâmetro em torno de 8 m), que pode ser na forma de canteiro, faixa ou piso drenante, sendo a medida mínima dos canteiros 0,6 x 0,6 m.

- **Recomendações suplementares**

É recomendado o tutoramento das mudas, para que sejam conduzidas de maneira adequada e protegidas contra ação do vento, além de proteção física (grades) por no mínimo dois anos, para evitar danos mecânicos e vandalismo, irrigação nos períodos de estiagem e tratamento fitossanitário quando necessário. Milano (1990) também recomenda que seja estabelecido um sistema de acompanhamento periódico da arborização implementada.

#### 1.2.4 Participação da população local

Balensiefer (1987) ressalta que a técnica é muito importante em planos de arborização urbana, entretanto, estes dependem fundamentalmente da aceitação e participação da população.

O maior responsável pelo sucesso de programas de arborização urbana certamente é a população local, que conviverá diariamente com as mudas plantadas, e, de acordo com sua satisfação em relação ao plantio, exercerá influência direta sobre sua sobrevivência: ora positiva, cuidando das mudas, ora negativa, arrancando-as.

Assim, a condução do planejamento da arborização urbana deve incluir constante comunicação com a comunidade (BALENSIEFER, 1987), dando respaldo a suas necessidades e preferências (MACHADO, 2003), de maneira a despertar o interesse da população, obtendo seu imprescindível apoio e auxílio na manutenção das árvores.

Além disso, Balensiefer (1987) destaca a necessidade de manter o caráter permanente de orientação e capacitação, para que a população saiba como manejar as árvores de maneira correta.



### 1.2.5 Legislação

Machado (2003) afirma que a arborização deve ser regida por uma legislação específica, que contenha medidas de política administrativa, estatuinto as necessárias relações entre a administração municipal e a população. A legislação também deve estabelecer diretrizes técnicas para a implantação da arborização urbana.

Durante a elaboração de projetos de arborização urbana deve-se procurar conhecer a legislação municipal da localidade de estudo, obedecendo ao Código de Arborização, caso ele exista.

A legislação sobre arborização urbana na Estância de Atibaia está expressa na Lei Complementar nº 57, de 1992, que disciplina o corte e a poda das árvores no município, estabelece critérios para a arborização de locais de domínio público e promove incentivos fiscais para a preservação da vegetação urbana.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo Geral**

Fornecer subsídios para o planejamento e execução de um plano de arborização pública viária do Bairro do Alvinópolis, Município de Atibaia – SP, de modo a contemplar aspectos técnicos e socioculturais, além de prever políticas para garantir a efetividade da arborização.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Elaboração de plano de arborização viária de uma área piloto, contendo um mapa com sugestões de locais e porte de espécies adequado para plantio e indicações de árvores que devem ser substituídas;
- Elaboração de um programa de educação ambiental, visando à efetivação do plano de arborização.

### 3 MÉTODO E ETAPAS DE TRABALHO

#### 3.1 Área de Estudo

A Estância Hidromineral de Atibaia localiza-se no Estado de São Paulo, na latitude 23°06'50" S e longitude 46°32'29" W, dista 65 km da capital paulista e possui área total de aproximadamente 478 km<sup>2</sup>, sendo o total da área urbana 20.849 hectares. Tem como municípios limítrofes ao norte Bragança Paulista, ao sul Mairiporã, Franco da Rocha e Francisco Morato, a leste Piracaia e Bom Jesus dos Perdões e a oeste Jarinu e Campo Limpo Paulista (figura 1).

Sua amplitude topográfica é de 688 m: o ponto de cota máxima localiza-se a 1.418 m de altitude e o de cota mínima a 730 m, e a altitude média é de 800 m. Segundo a classificação de Köppen, o clima é Cfb, temperado, com temperaturas elevadas durante todo o ano. Conforme a Lei Estadual nº 5.091 de 1986<sup>1</sup>, o município de Atibaia é uma Estância Hidromineral.

De acordo com o censo do IBGE (2000), a população residente no município é de 111.300 habitantes, sendo 14.426 da área rural e 96.847 da área urbana, resultando em uma densidade demográfica de 233 habitantes/km<sup>2</sup>.

O presente estudo foi realizado no bairro do Alvinópolis, um bairro popular e populoso, localizado próximo à área central da cidade entre os pontos de coordenadas UTM Zona 23 W 340.001, S 7.442.823; W 340.090, S 7.441.096; W 339.080, S 7.442.629; e W 340.258, S 7.442.586 (figura 1). De acordo com a legislação de ordenamento do uso e ocupação do solo no município de Atibaia, o bairro pertence à Zona Mista II (habitacional com corredores comerciais). Das 10 regiões em que a cidade foi dividida para o orçamento participativo, o bairro de Alvinópolis e mais sete bairros compreendem a região 2 – Região do Alvinópolis, somando uma área de 603 hectares e uma população de 22.656 habitantes (20,35% da população urbana).

---

<sup>1</sup> Texto fornecido por funcionária do Departamento Técnico Legislativo da Secretaria de Governo da Prefeitura da Estância de Atibaia.

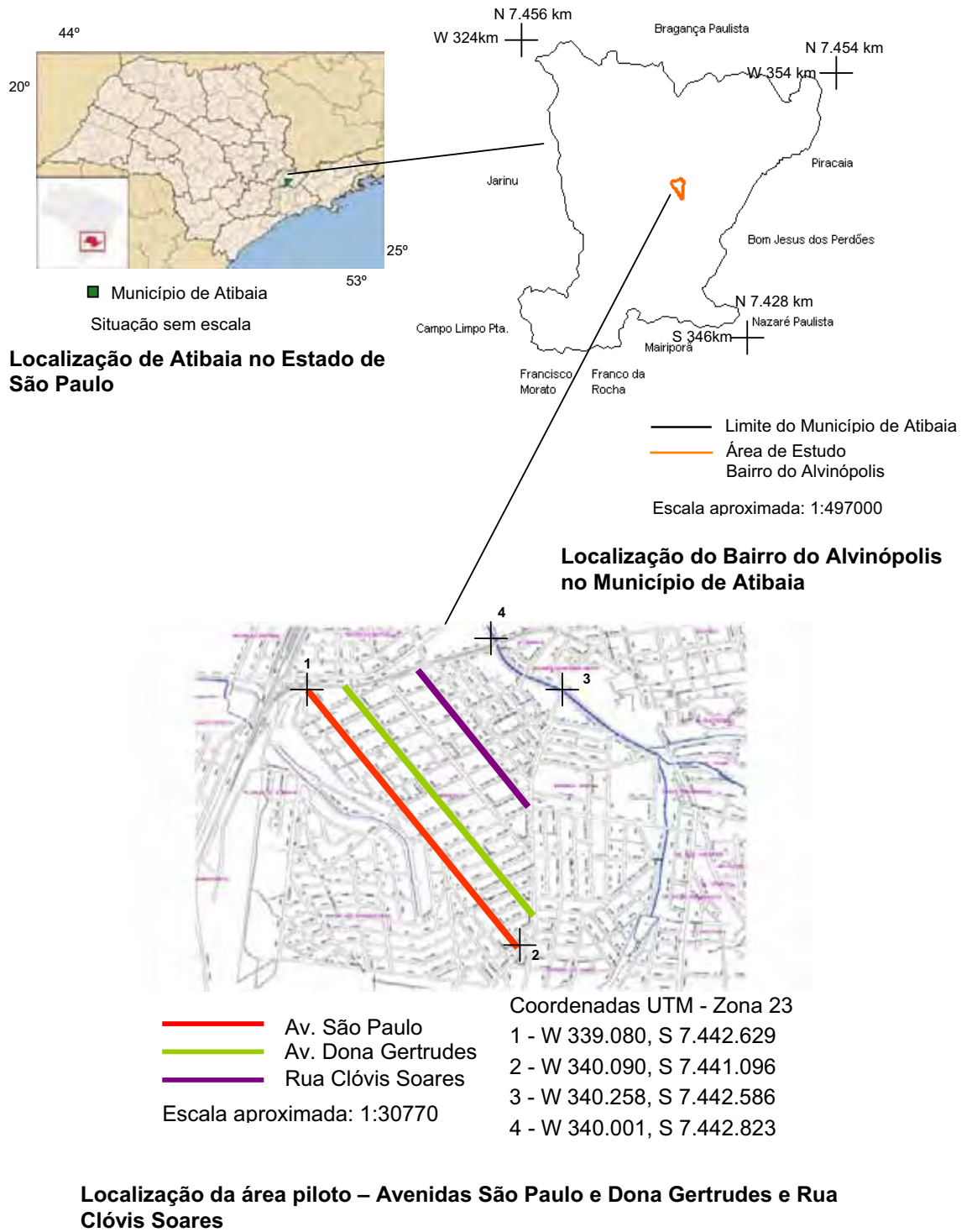


Figura 1 – Localização da área de estudo e da área piloto

O Bairro do Alvinópolis foi escolhido como área de estudo devido a sua grande carência de arborização viária (figura 2) e também ao interesse da Associação de Moradores e Amigos do Alvinópolis (AMADA) em arborizar as vias e áreas livres do bairro, o que a levou a procurar a administração municipal e propor uma parceria para realização de um projeto.



Figura 2 – Vista do Bairro do Alvinópolis

O Alvinópolis possui cinco vias principais que correm na direção noroeste-sudeste: a Avenida São Paulo, que faz divisa com os bairros Jardim Alvinópolis e Planalto de Atibaia; a Avenida Dona Gertrudes; as Ruas Major Alvin e Clóvis Soares; e a Rua Brigadeiro José Vicente Faria Lima, que tem início no centro de Atibaia e corta diversos bairros, contornando o Alvinópolis a leste, fazendo divisa com os bairros Atibaia Jardim e Vila Nova Aclimação. Perpendicularmente a essas avenidas e ruas principais, diversas vias atravessam o bairro desde a Avenida Faria Lima até a Avenida São Paulo. A maioria dessas travessas possui leito carroçável estreito, com trânsito em mão-dupla e calçadas com larguras não apropriadas para que sejam arborizadas.

Devido à grande extensão territorial e população do bairro, foi escolhida uma área piloto para planejamento da arborização, a qual engloba três das cinco vias principais, as Avenidas Dona Gertrudes e São Paulo e Rua Clóvis Soares (figura 1). A escolha de tais vias deveu-se ao fato de estas apresentarem condições mais favoráveis para arborização, além de serem as mais utilizadas pela população do Alvinópolis, o que pode surtir um efeito multiplicador da idéia, caso a reação da população em relação às árvores seja positiva após a implantação do projeto pela

prefeitura. Além disso, a Rua Clóvis Soares foi escolhida por apresentar um grau de arborização muito baixo (aproximadamente um exemplar arbóreo a cada dois quarteirões).

## **3.2 Etapas de trabalho**

### **3.2.1 Análise de processos administrativos de remoção de árvores**

Quando um cidadão de Atibaia necessita comunicar-se de maneira formal com a administração municipal ele deve dirigir-se à Secretaria de Serviços Gerais e abrir um processo administrativo que é encaminhado à Secretaria responsável pelo assunto tratado. Todos os processos administrativos relacionados ao tema arborização urbana são analisados pelo Departamento de Meio Ambiente da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente da PEA (Prefeitura da Estância de Atibaia).

Com o objetivo de obter um panorama da situação do município de Atibaia em relação à questão da arborização urbana e também apurar os motivos pelos quais a população de Atibaia solicita o corte de árvores, foi realizada uma análise dos processos administrativos relativos ao tema arborização urbana que foram encaminhados ao Departamento de Meio Ambiente no período de 01 de julho de 2006 a 30 de junho de 2007.

Para verificar quais processos tramitados no período definido se tratavam do tema em questão, foi consultado o software controle de entrada e saída de processos no Departamento de Meio Ambiente, pesquisando os campos “data” e “assunto”. Foi feita uma lista dos processos que se enquadravam na amostra e, posteriormente foi consultado o software de controle de processos de toda a Prefeitura da Estância de Atibaia, a fim de localizar fisicamente os processos e então pedir o seu envio ao Departamento de Meio Ambiente para a referida análise.

Após a obtenção dos processos foi iniciada sua análise de modo a construir um banco de dados contendo as informações mais relevantes. No caso de remoção e poda de árvores, assuntos aos quais a grande maioria dos processos se referia, foi relacionado o número do processo, nome do requerente, data de abertura, quantidade e espécie das árvores, o motivo da solicitação, se a árvore estava localizada dentro do imóvel ou na calçada, a decisão do Departamento de Meio Ambiente e a compensação ambiental solicitada, no caso de pedidos autorizados.

Finalmente os dados obtidos foram tratados, calculando-se a porcentagem de processos referentes a cada assunto, e no caso de pedidos de remoção de árvores foi feita uma análise mais

detalhada, observando-se a porcentagem de pedidos autorizados, a ocorrência de cada espécie e a frequência de cada motivo alegado.

Através dessa etapa foi possível conhecer a forma como o assunto arborização urbana é tratado no município de Atibaia e quais são os principais problemas enfrentados. A partir da análise também já surgiram algumas idéias para o programa de educação ambiental a ser promovido futuramente.

### 3.2.2 Levantamento das características urbanísticas da área piloto e indicação de locais apropriados para arborização

Com o objetivo de propor o plantio de novas árvores nas Avenidas Dona Gertrudes e São Paulo e Rua Clóvis Soares, foi realizado um levantamento das características urbanísticas da área piloto durante visitas de campo.

Foram disponibilizadas pela Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente da Prefeitura plantas em escala 1:2000 do bairro do Alvinópolis, as quais continham os quarteirões numerados, além da divisão dos lotes em cada quarteirão. As plantas foram levadas para o campo e todas as observações feitas foram nelas reportadas, utilizando diferentes símbolos (especialmente cores) para cada tipo de informação.

As três vias foram percorridas e em cada quarteirão foi observado e marcado na planta primeiramente que tipo de imóvel se caracterizava cada lote (residência, comércio, terreno baldio). Em seguida observou-se a presença de todos os elementos que podem exercer influência sobre a arborização viária, tais como árvores já existentes, fiação, guias rebaixadas, postes, toldos, pontos de ônibus, bueiros, sinalização de trânsito e entrada para carros em estabelecimentos comerciais. As praças não foram incluídas na análise por seguirem outras recomendações para arborização.

A análise preliminar terminou marcando-se na planta todos os lugares onde existe a possibilidade de se plantar uma árvore.

Em uma nova ocasião foram realizadas medições da largura da calçada de cada quarteirão e a fiação foi mais detalhadamente observada.

Após essas análises, foram realizadas outras visitas de campo nas quais foi confirmada a possibilidade de plantio de árvore através de uma observação mais minuciosa de cada ponto e indicado o porte de árvore mais adequado para cada local.

Finalmente foram confeccionados no software AutoCAD 2005 um mapa representando a largura das calçadas e os tipos de fiação presentes em cada quarteirão da área piloto e um mapa com a sugestão de arborização para as Avenidas São Paulo, Dona Gertrudes e a Rua Clóvis Soares. A base para confecção dos três mapas apresentados no trabalho foi um arquivo feito no AutoCAD contendo o desenho do arruamento da área de estudo, fornecido pela equipe do Plano Diretor da Prefeitura de Atibaia.

### 3.2.3 Inventário da arborização atual da área piloto

Um inventário da arborização atual da área piloto foi realizado com o auxílio de um acompanhante em visitas de campo. O objetivo de tal etapa foi levantar informações para futuramente propor medidas de manejo para as árvores já existentes na área e as substituições necessárias.

Baseando-se em Passarini (2007)<sup>2</sup> e Silva Filho (2002), foram elaboradas planilhas com 35 campos, referentes à localização, características morfológicas, estado fitossanitário e compatibilidade com o ambiente de cada indivíduo arbóreo. Os três últimos campos da planilha correspondiam a estado geral, podendo ser classificado em plenamente satisfatório, satisfatório, regular ou insatisfatório; recomendações e observações.

A rua e as avenidas foram percorridas durante diversas visitas de campo e todas as árvores encontradas tiveram suas características e o seu entorno observados, de modo a preencher todos os campos da planilha. Também foram tiradas fotografias da copa e do colo de todas as árvores.

Um agrônomo da Prefeitura, especialista em paisagismo, foi consultado para auxiliar a identificar alguns indivíduos cuja espécie, a princípio, não havia sido reconhecida.

Terminadas as observações, foi criado um banco de dados contendo todas as informações obtidas. Através de uma análise dessas informações, foram indicadas quais as substituições necessárias e as recomendações de manejo para as árvores.

A substituição do indivíduo foi indicada nos seguintes casos:

- seu estado fitossanitário não compensa sua permanência;
- representa risco para a segurança, com a probabilidade de queda de galhos grandes;

---

<sup>2</sup> Ficha para cadastro de árvores fornecida através de contato verbal por Leandro Passarini durante o Encontro Paulista de Arborização Urbana, em abril de 2007.



- devido à localização inadequada, encontra-se muito injuriada por podas sucessivas e não existe grande possibilidade de recuperação de sua forma e beleza, ou está causando conflito excessivo com o ambiente urbano.

Finalmente foi confeccionado no software AutoCAD 2005 um documento cartográfico representando as espécies de árvores presentes na área piloto, destacando os indivíduos que deverão ser substituídos.

#### 3.2.4 Avaliação da percepção da população em relação à arborização urbana

Através de entrevistas, foi avaliada a percepção da população sobre a arborização pública, a fim de apurar suas maiores necessidades e preferências, obtendo algumas diretrizes para a elaboração do programa de educação ambiental.

Com base nos trabalhos de Machado (2003), Souza (1998) e Silva (1996) foi elaborado um questionário (figura 3), para ser respondido por uma amostra da população da área de estudo. Foi aplicado o mesmo questionário para edificações arborizadas e não arborizadas, sendo que havia a resposta “não se aplica” em questões direcionadas apenas a um dos tipos de edificação. O questionário apresentava alternativas de resposta, apenas com o objetivo de facilitar a tabulação dos dados. As questões foram abertas e a resposta foi adequada ao número correspondente no questionário.

**QUESTIONÁRIO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA**

1. Árvore plantada: 1 ( ) sim: \_\_\_\_\_ 2 ( ) não
2. Condições: 1.( ) favoráveis 2. ( ) regulares 3.( ) desfavoráveis
3. Sexo: 1.( ) masculino 2.( ) feminino
4. Idade:
5. Escolaridade: 1.( ) fundamental incompleto 2.( ) fundamental completo 3.( ) médio incompleto  
4.( ) médio completo 5.( ) superior incompleto 6.( ) superior completo
6. Como você avalia a quantidade de árvores em sua vizinhança?  
1 ( ) há o suficiente 2 ( ) há poucas 3 ( ) há muitas 4. ( ) não sabe avaliar
7. Você tem árvores plantadas em seu quintal?  
1.( ) sim 2.( ) não, mas gostaria se pudesse 3.( ) não e não gostaria de ter
8. Você gosta / gostaria de ter uma árvore plantada em frente à sua casa?  
1.( ) sim 2.( ) não 3.( ) na minha casa não é possível, mas gostaria se pudesse 4 ( ) não tenho opinião
9. Caso respondeu positivamente a anterior (8). Qual a melhor coisa de ter uma árvore plantada na frente de casa (só uma)? 1 ( ) sombra 2 ( ) efeito ornamental 3 ( ) melhoria do meio ambiente 4 ( ) outra \_\_\_\_ 5.( ) não se aplica
10. Caso respondeu negativamente a questão 8. Qual o motivo principal (apenas um)?  
1 ( ) faz sujeira na calçada e/ou no quintal 2 ( ) danifica calçada, muro ou encanamento  
3 ( ) tira a segurança da casa 4 ( ) outro: \_\_\_\_\_ 5 ( ) não se aplica
11. Você cuida / cuidaria de uma árvore em frente à sua casa?  
1.( ) sim 2.( ) não
12. Que tamanho de árvore você gostaria de ter em frente à sua casa?  
1.( ) pequeno porte 2.( ) médio porte 3.( ) grande porte 4.( ) tanto faz 5.( ) não se aplica
13. Que tipo de árvore você gostaria de ter em frente à sua casa?  
1 ( ) frutífera 2 ( ) florífera 3 ( ) tanto faz 4 ( ) não se aplica
14. Há alguma espécie em especial que você gostaria que fosse plantada em frente à sua casa?  
1.( ) sim \_\_\_\_\_ 2.( ) não 3.( ) não se aplica
15. Você sabe quem plantou a árvore localizada em frente à sua casa?  
1( ) morador 2.( ) morador anterior 3.( ) prefeitura 4.( ) vizinho 5 ( ) não sabe 6 ( ) não se aplica
16. Você sabe qual é a espécie da árvore plantada em frente à sua casa?  
1 ( ) sim – correta 2 ( ) sim- errada 3 ( ) não 4.( ) não se aplica
17. Você gostaria de ter outro tipo de árvore plantada em frente a sua casa?  
1 ( ) não, estou satisfeito 2.( ) sim, uma árvore menor 3.( ) sim, uma árvore maior  
4.( ) sim, uma florífera 5.( ) sim, uma frutífera 6.( ) outra: \_\_\_\_ 7. ( ) preferia não ter 8.( ) não se aplica
18. Você conhece o procedimento para solicitar remoção, poda e plantio de árvores na prefeitura?  
1( ) sim 2( ) não
19. Gostaria de fazer alguma sugestão quanto à arborização da sua rua?

Figura 3 – Questionário aplicado para a população do Bairro do Alvinópolis

O número de edificações foi obtido com auxílio do SAAE, a autarquia de distribuição de água no município de Atibaia, que forneceu um relatório com o número de ligações de água em cada rua da área de estudo, o qual totaliza 3.209 edificações.

De acordo com a metodologia para populações finitas de Gil (1999), foi calculado o tamanho da amostra para um universo de 3.209 edificações, com um nível de confiança de 95,5%, resultando num total de 238 questionários.

A escolha das edificações cujos proprietários responderiam o questionário se deu da seguinte forma: dividiu-se o número de edificações (3.209) pelo número de questionários a serem aplicados (238), o que resultou em aproximadamente 13,5. Em campo, cada quarteirão foi contornado, realizando-se a entrevista em uma edificação, pulando as próximas 12 e entrevistando a seguinte, e assim por diante. Quando se retornava à primeira casa contada no quarteirão, passava-se para o próximo, continuando a contagem das edificações a partir do número no qual havia parado o quarteirão anterior. Quando o proprietário ou algum morador não era encontrado na edificação, entrevistava-se a edificação vizinha. No caso de não ser possível entrevistar nenhuma das quatro edificações vizinhas (duas de cada lado), foi feita outra tentativa em outra data. Todas as entrevistas foram realizadas num período de 15 dias, em sua grande maioria nos dias de semana, entre as 9 e 11 h e entre as 14 e 17h.

Para evitar a impressão de 238 folhas de papel com o questionário, foram confeccionadas planilhas nas quais cada linha correspondia a uma entrevista e as colunas correspondiam aos números das questões. Tais planilhas foram levadas para campo, e no decorrer da entrevista cada coluna era preenchida de acordo com o número correspondente a cada resposta.

Finalmente, os resultados foram tabulados em uma planilha no programa Microsoft Excel e foi calculada a frequência de cada resposta.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análise de processos administrativos

No período em questão foram encaminhados 417 processos administrativos ao Departamento de Meio Ambiente, sendo 215 deles (51,6 %) referentes ao assunto arborização urbana, o que indica a relevância do assunto entre as questões ambientais do município de Atibaia. Destes 215 processos, 156 (72,6%) solicitavam a remoção de árvores, 43 (20%) solicitavam poda, dois processos solicitavam remoção e poda de árvores no mesmo pedido, e apenas 5 processos (2,3%) requeriam o plantio de árvores. Os 9 demais tratavam-se de uma denúncia de maus tratos a árvores, um pedido para construção de um muro para preservação de uma paineira, e 7 pedidos de providências em relação a árvores de vizinhos (gráfico 1).

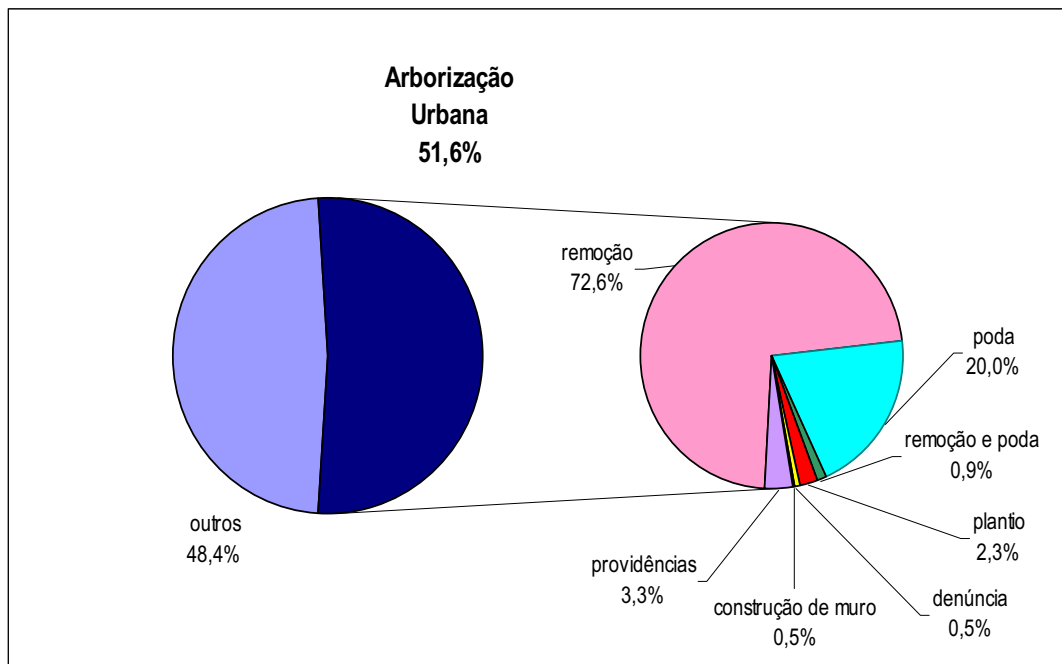


Gráfico 1 – Assunto dos processos encaminhados ao Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura da Estância de Atibaia, no período de 1º de julho de 2006 a 30 de junho de 2007.

Conforme explicado anteriormente, primeiramente foi possível ter acesso apenas ao assunto dos processos e em seguida foi solicitado o envio dos 215 processos correspondentes para o Departamento de Meio Ambiente, para que a presente análise pudesse ser feita. Entretanto,

19 deles se encontravam ainda em tramitação, e 3 não foram encontrados no arquivo da Prefeitura. Assim, dos 215 processos foi possível analisar 193 (89,8%).

#### 4.1.1 Análise dos pedidos de remoção de árvores

Como já havia sido previsto antes de iniciar essa etapa do trabalho, a análise dos processos de remoção de árvores foi a mais detalhada e teve como principal objetivo identificar os principais motivos pelos quais a população solicita esse serviço, e verificar se havia rejeição a alguma determinada espécie. Foi possível a análise de 151 dos 158 pedidos de corte de árvore, pelo motivo supra citado.

Primeiramente foram analisados todos os pedidos de remoção, constatando-se que na grande maioria dos casos foi alegado mais de um fator como justificativa para pedir o corte de uma árvore, num total de 259 citações de problemas em todos os processos. Estes foram agrupados em 18 categorias (tabela 3).

Atendendo a uma sugestão da banca examinadora do relatório parcial da pesquisa, foi feita uma análise apenas dos processos nos quais a remoção foi efetuada ou autorizada, tendo em vista a probabilidade de os motivos alegados em tais pedidos apresentarem maior coerência, já que foram deferidos pelo Departamento de Meio Ambiente.

Dos 151 pedidos de corte de árvores analisados, 75,5% (114 solicitações) foram autorizados. Desta parcela foram contadas 187 citações de razões para a remoção de árvores. As razões alegadas foram enquadradas nas mesmas 18 categorias, a fim de facilitar as comparações, expressas na tabela 3.

A análise dos motivos citados nos pedidos indicou que a principal razão para solicitação de corte de árvores foi o “conflito com equipamentos públicos” (asfalto, rede de esgoto, encanamentos e principalmente danos à calçada), motivo de 30,5% dos pedidos totais e 30,7% dos pedidos autorizados, seguido de “danos ao patrimônio do solicitante” (telhado, muro, fundação, entre outros), citado em 23,2% do total de processos e 23,7% dos pedidos autorizados e seguido pelo “risco de queda”, noticiado em 18,5% do total de processos e em 21,9% dos pedidos deferidos (tabela 3).

Tabela 3 – Motivos para solicitação de remoção de árvores citados em todos os processos administrativos analisados e apenas nos pedidos deferidos

Motivo	frequência (%)	
	todos os pedidos	pedidos autorizados
danos a equipamentos públicos	30,5	30,7
danos ao patrimônio privado	23,2	23,7
risco de queda	18,5	21,9
construção	16,6	15,8
muito alta	15,2	14
fitossanidade comprometida	14,6	16,7
obras de melhoria	9,9	8,8
conflito com rede elétrica	8,6	8,8
garagem e acesso à casa	7,3	8,8
outros	6,6	3,5
queda de galhos	4,6	3,5
queda de folhas	3,3	0,9
sujeira	2,6	1,8
não especificado	2,6	0,9
entupimento de calhas	2,0	0,9
atrai animais	2,0	0,9
substituição	2,0	1,8
insegurança	1,3	0,9

Comparando as razões citadas em todos os pedidos de corte de árvores com as razões citadas apenas nos pedidos de remoção autorizados nota-se muito pouco contraste, pois a ordem da frequência de motivos foi praticamente mantida, alterando-se apenas em casos de valores próximos entre si (construção e fitossanidade comprometida; e queda de folhas, sujeira e substituição). Além disso, a diferença entre a porcentagem do primeiro e do segundo motivo mais citado foi de apenas 0,2 % e 0,5 %, respectivamente.

Essa baixa variação pode ser incidental, mas também pode ter relação com uma observação feita durante a análise dos processos: não existe um critério oficial para analisar os pedidos de remoção de árvores. Também foi observada ausência de um padrão para determinar a compensação ambiental prevista no caso de remoção de exemplares arbóreos.

Assim, sugere-se que o Departamento de Meio Ambiente crie um mecanismo padrão para análise dos pedidos de remoção de árvores, que contenha desde um formulário com todas as informações pertinentes a ser preenchido corretamente pelo munícipe no momento em que o pedido for protocolado, até o procedimento a ser seguido durante as vistorias.

A partir dos resultados dessa análise conclui-se que a maioria dos conflitos que levam a população a solicitar a retirada de árvores pode ser evitada através de um planejamento e escolha

das espécies adequadas para o espaço disponível. Assim, o programa de educação ambiental deve concentrar esforços em sensibilizar a população sobre este fato. Além disso, pretende-se despertar a concepção de que a árvore também é um equipamento público, exercendo tão importante função sobre a qualidade de vida dos munícipes quanto os outros elementos da paisagem urbana com os quais existe o conflito.

Não se obteve conclusão sobre a hipótese da existência de alguma espécie mais problemática, pois a grande maioria dos processos analisados, 113 deles, simplesmente não explicitava qual era a espécie da árvore a ser removida. Dos processos onde se explicitava as espécies a serem removidas, 07 tratavam-se da espécie *Ficus benjamina*, que foi a mais citada. O Departamento de Meio Ambiente autoriza todos os pedidos de remoção dessa espécie, devido aos possíveis danos causados por essas árvores.

#### **4.2 Levantamento das características urbanísticas da área piloto**

O levantamento das características urbanísticas da área piloto identificou todos os locais onde existe a possibilidade de se plantar uma árvore. Os principais resultados dessa etapa foram dois documentos cartográficos produzidos, um representando a largura das calçadas e a presença de fiação (Mapa 1) e o outro com o plano de arborização propriamente dito (Mapa 3), que será apresentado na conclusão do relatório.

As três vias possuem largura do leito carroçável e das calçadas favoráveis à arborização, sendo que dos 94 quarteirões da área piloto, existe apenas um trecho de aproximadamente 15 metros no lado ímpar da Avenida São Paulo em que a calçada tem largura de 1,85 m, na qual não se recomenda plantio algum; 14 quarteirões apresentam largura entre 2 e 2,5 m, onde se recomenda no máximo o plantio de médio porte; e, se fosse considerado apenas a largura das calçadas dos 80 quarteirões restantes, seria possível plantar espécies de grande porte em todos eles (Mapa 1).

Em relação à fiação, a Rua Clóvis Soares e a Avenida Dona Gertrudes possuem todos os fios de energia e de telefone do lado ímpar (Mapa 1), e a Avenida São Paulo possui fiação dos dois lados: do lado ímpar, a rede elétrica de baixa tensão e a fiação telefônica, com alturas mais baixas, e do lado par a fiação de alta tensão, a aproximadamente 9 metros de altura (Mapa 1).

Também foi constatado e considerado durante a elaboração da proposta técnica de arborização a presença de quarteirões da Avenida Dona Gertrudes ocupados predominantemente por imóveis comerciais, com toldos, vitrines e lotes com toda a calçada rebaixada para entrada de

carros, e de terrenos não ocupados e um quarteirão inteiro na Avenida São Paulo que ainda não foi loteado.

### 4.3 Inventário da arborização atual da área piloto

#### 4.3.1 Espécies identificadas

Foi identificada a presença de 36 espécies na arborização atual da área piloto, resultando num total de 135 exemplares arbóreos, sendo 86 na Avenida São Paulo, 38 na Avenida Dona Gertrudes e apenas 11 na Rua Clóvis Soares (Tabela 4 e Mapa 2). As três vias possuem extensão de 2 km, 1,6 km e 1 km, respectivamente. Assim, considerando a extensão dos dois lados da calçada (9,2 km), a quantidade de árvores das três vias resulta em um índice de arborização de uma árvore a cada 68 metros, aproximadamente 7 casas.

De acordo com a tabela 4, a sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*) foi a espécie mais freqüente na arborização da área piloto, correspondendo a 25,2% dos indivíduos arbóreos encontrados (Tabela 4 e Mapa 2). Isso se explica pelo fato de a arborização urbana ter sido implantada visando o sombreamento, através do plantio de espécies de crescimento rápido, como as sibipirunas.

A segunda espécie mais freqüente foi o *Ficus benjamina*, uma espécie de crescimento rápido não recomendada para arborização urbana, devido à agressividade de suas raízes. Curiosamente, essa é uma espécie de grande simpatia da população, correspondendo a 11,1% das árvores recenseadas (Tabela 4 e Mapa 2).

Em seguida, as espécies mais freqüentes foram, em ordem decrescente: *Tecoma stans* (ipê-de-jardim), *Terminalia catappa* (chapéu-de-sol), *Hibiscus rosa-sinensis* (hibisco) e *Lagerstroemia indica* (resedá), representando, respectivamente, 7,4%, 5,9%, 5,2% e 4,4% dos indivíduos arbóreos presentes na área piloto (Tabela 4 e Mapa 2).

Nota-se que juntas, essas seis espécies representam 59,3% das árvores da área piloto, mas correspondem a apenas 16,7% do número de espécies encontradas, o que significa que, apesar da diversidade de espécies, o número total de indivíduos por espécie não se encontra bem distribuído (Tabela 4 e Mapa 2).



FIAÇÃO E LARGURA DAS CALÇADAS NAS AVENIDAS SÃO PAULO E DONA GERTRUDES  
E RUA CLÓVIS SOARES - BAIRRO DO ALVINÓPOLIS - ATIBAIA - SP



LARGURA DAS CALÇADAS	
AVENIDA DE 12,00m	12,00m
AVENIDA DE 10,00m	10,00m
AVENIDA DE 8,00m	8,00m
AVENIDA DE 6,00m	6,00m
AVENIDA DE 4,00m	4,00m
AVENIDA DE 3,00m	3,00m
AVENIDA DE 2,00m	2,00m
AVENIDA DE 1,50m	1,50m
AVENIDA DE 1,00m	1,00m

MATERIAL	
CONCRETO	CONCRETO
ASPHALTO	ASPHALTO
DIÁDIAS	DIÁDIAS
DIÁDIAS	DIÁDIAS
DIÁDIAS	DIÁDIAS
DIÁDIAS	DIÁDIAS
DIÁDIAS	DIÁDIAS
DIÁDIAS	DIÁDIAS
DIÁDIAS	DIÁDIAS
DIÁDIAS	DIÁDIAS

TIPO DE CALÇADA	
DE 12,00m	DE 12,00m
DE 10,00m	DE 10,00m
DE 8,00m	DE 8,00m
DE 6,00m	DE 6,00m
DE 4,00m	DE 4,00m
DE 3,00m	DE 3,00m
DE 2,00m	DE 2,00m
DE 1,50m	DE 1,50m
DE 1,00m	DE 1,00m

Escala Gráfica



UNESP - RIO CLARO  
ENGENHARIA AMBIENTAL  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ELABORADO POR:  
NATASHA FAYER CALEGARIO BAGDONAS  
NOVEMBRO/2007

ATIBAIA - SP  
BAIRRO DO ALVINÓPOLIS  
FIAÇÃO E LARGURA DAS CALÇADAS  
NAS AVENIDAS SÃO PAULO E DONA  
GERTRUDES E RUA CLÓVIS SOARES

ESCALA 1:2.500

FOLHA  
01/03



PROPOSTA PARA ARBORIZAÇÃO DAS AVENIDAS SÃO PAULO E DONA GERTRUDES  
E RUA CLÓVIS SOARES - BAIRRO DO ALVINÓPOLIS - ATIBAIA - SP



UNESP - RIO CLARO  
ENGENHARIA AMBIENTAL  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ELABORADO POR:  
NATASHA FAYER CALEGARIO BAGDONAS  
NOVEMBRO/2007

ATIBAIA - SP  
BAIRRO DO ALVINÓPOLIS  
PROPOSTA PARA ARBORIZAÇÃO DAS  
AVENIDAS SÃO PAULO E DONA  
GERTRUDES E RUA CLÓVIS SOARES

ESCALA 1:2.500

FOLHA  
03/03

Tabela 4 – Espécies encontradas na arborização da área piloto

Espécie	nome popular	quantidade			
		Av. São Paulo	Av. Dona Gertrudes	Rua Clóvis Soares	total
<i>Araucaria columnaris</i>	pinheiro	1	0	0	1
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	jaqueira	1	0	0	1
<i>Bauhinia variegata</i>	pata-de-vaca	2	3	0	5
<i>Caesalpinia echinata</i>	pau-brasil	1	0	0	1
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	sibipiruna	16	15	3	34
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	flamboyanzinho	2	0	0	2
<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	areca	1	0	0	1
<i>Citrus sp.</i>	limoeiro	0	1	0	1
<i>Delonix regia</i>	flamboyant	2	1	0	3
<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	1	0	0	1
<i>Ficus benjamina</i>	figus	12	3	0	15
<i>Ficus benjamina 'Variegata'</i>	figus	1	1	0	2
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	hibisco	6	0	1	7
<i>Hibiscus spp.</i>	hibisco havaiano	0	1	0	1
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	jacarandá-mimoso	2	0	0	2
<i>Juniperus chinensis 'Variegata'</i>	cipreste	1	0	0	1
<i>Lagerstroemia indica</i>	resedá	1	2	3	6
<i>Ligustrum lucidum</i>	alfeneiro	1	1	0	2
<i>Magnifera indica</i>	mangueira	1	0	0	1
<i>Morus nigra</i>	amora	1	0	0	1
<i>Murraya paniculata</i>	falsa-murta	0	0	1	1
<i>Nerium oleander</i>	espirradeira	1	0	0	1
<i>Schinus molle</i>	aroeira-salsa	3	0	0	3
<i>Spathodea nilótica</i>	espatódea	0	1	0	1
<i>Spondias macrocarpa</i>	cajazeiro	1	0	0	1
<i>Tabebuia avellanedae</i>	ipê-roxo	1	1	0	2
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	ipê-amarelo	2	2	0	4
<i>Tabebuia róseo-alba</i>	ipê-branco	3	1	0	4
<i>Tecoma stans</i>	ipê-de-jardim	7	2	1	10
<i>Terminalia catappa</i>	Chapéu-de-sol	3	3	2	8
<i>Thuja orientalis 'Compacta'</i>	tuia compacta	2	0	0	2
<i>Tibouchina granulosa</i>	quaresmeira	4	0	0	4
<i>Tibouchina mutabilis</i>	manacá-da-serra	2	0	0	2
<i>Dracaena marginata</i>	dracena	2	0	0	2
<i>Chamaecyparis lawsoniana 'Ellwood's Gold'</i>	tuia limão	1	0	0	1
<i>Cupressus macrocarpa</i>	cipreste	1	0	0	1
<b>Total</b>		<b>86</b>	<b>38</b>	<b>11</b>	<b>135</b>

Dos 135 indivíduos encontrados na arborização da área piloto, 23% (31 indivíduos) são de espécies consideradas inadequadas ao ambiente urbano (flamboyant, jaqueira, figus, espatódia,

mangueira e chapéu-de-sol) (PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO, 2005), o que pode justificar os problemas encontrados em campo como danos excessivos às calçadas, conflito com fiação, postes e sinalização de trânsito, e árvores ocupando muito espaço na calçada e atrapalhando a passagem.

#### 4.3.2 Estado geral e recomendações

A partir da avaliação do estado geral das árvores recenseadas foram feitas recomendações e indicadas as substituições necessárias. Foi solicitado pela Prefeitura que a prioridade do trabalho fosse o plantio de novas árvores, e que só fosse indicada substituição das árvores em estado de risco, dada a escassez de árvores na área de estudo e a carência de infra-estrutura e de equipe técnica para realizar esse trabalho.

Foi recomendada a substituição de 9 árvores (6,7% do total), visto que estas apresentaram estado geral insatisfatório, se enquadrando em uma das condições estabelecidas para casos em que a remoção da árvore se faz necessária. As espécies das árvores a serem substituídas são sibipiruna (3 indivíduos), ficus (3 indivíduos) e chapéu-de-sol (3 indivíduos) (Mapa 2).

Do restante, foram feitas recomendações para 24 indivíduos (17,8%) que apresentaram estado geral regular e 39 indivíduos (28,9%), que apesar de terem sido considerados em estado geral satisfatório, necessitavam algumas medidas de manejo, como poda de condução ou rebaixamento de copa e tratamento de pragas e doenças.

Dos 47,4% restantes, 53 indivíduos (39,3% do total) se encontraram em estado satisfatório, sem necessidade de medidas além da manutenção periódica e 11 indivíduos (8,1%) do total se apresentaram em estado plenamente satisfatório: indivíduos bem formados, representando a função que a arborização deve ter nos centros urbanos.

Ressalta-se então a necessidade de a Prefeitura possuir uma equipe técnica especializada para permitir que indivíduos que não se encontram mais em estado satisfatório possam ser substituídos, além de garantir a manutenção periódica e correta das árvores urbanas, para que estas se encontrem sempre belas e não causem transtornos para a população.

#### 4.4 Avaliação da percepção da população em relação à arborização urbana

A etapa das entrevistas abrangeu todo o Bairro do Alvinópolis, e não apenas as três vias da área piloto, somando um total de 238 entrevistas.

##### 4.4.1 Caracterização das edificações sorteadas

Em 25 (10,5%) dos 238 imóveis sorteados para as entrevistas havia uma ou mais árvores plantadas na calçada e 211 (88,7%) não eram arborizados. Os dois imóveis restantes (0,8%) não possuíam árvore plantada em frente, entretanto os entrevistados consideravam que tinham uma árvore plantada em frente a suas casas, pelo fato de serem proprietários da casa vizinha e esta possuir árvore plantada na calçada. Nestes dois casos foram feitas as questões exclusivas para edificações arborizadas.

Em frente às 27 edificações arborizadas, reportou-se a presença de 19 espécies, somando 47 exemplares arbóreos, além de dois indivíduos não identificados, o que resulta num total de 49 árvores, das quais 15 encontravam-se plantadas em um único imóvel sorteado.

Para análise da ocorrência dessas 19 espécies, foi calculada em quantas edificações entrevistadas elas ocorreram, não foi levado em consideração o número de exemplares plantados. A espécie de maior ocorrência, plantada em frente a 5 edificações (18,5%) foi o *Ficus benjamina*, seguido da sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), plantada em 14,8% das edificações (4 imóveis), seguida pela quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), que ocorreu em frente a 3 edificações sorteadas (11,1%).

Em relação às condições para arborização da calçada, 131 imóveis (55%) foram considerados favoráveis, 56 (23,5%) foram considerados com condições regulares para arborização com restrições ao porte das espécies e as condições de 51 edificações (21,4%) não permitiam o plantio de uma árvore na calçada.

Dos 131 imóveis considerados favoráveis para arborização da calçada, 54 (41,2%) localizavam-se nas Avenidas São Paulo, Dona Gertrudes e Rua Clóvis Soares, o que indica sucesso na escolha da área piloto.

#### 4.4.2 Caracterização dos entrevistados

A caracterização de cada entrevistado foi feita de acordo com sexo, idade e grau de escolaridade. Dos 238 munícipes sorteados, 63,4% eram do sexo feminino e 36,6% eram do sexo masculino, somando um total de 151 e 87 entrevistados, respectivamente.

A idade dos entrevistados variou de 12 a 95 anos, resultando em uma média de 46,6 anos. O número de entrevistados de acordo com sexo e faixa etária se dividiu de acordo com a tabela 5, sendo o maior número de entrevistados representado por mulheres, com faixa etária entre 41 e 50 anos, que correspondeu a 11,3% dos questionários, somando um total de 27 entrevistas.

Tabela 5 – Sexo e faixa etária dos entrevistados

idade	% das entrevistas	% dos entrevistados	
		sexo masculino	sexo feminino
de 12 a 17 anos	6,3	3,4	2,9
de 18 a 25 anos	9,2	4,6	4,6
de 26 a 35anos	13,4	5,5	8,0
de 36 a 40 anos	11,3	5,0	6,3
de 41 a 50 anos	17,6	6,3	11,3
de 51 a 60 anos	17,2	6,3	10,9
de 61 a 70 anos	14,3	3,8	10,5
de 71 a 80 anos	6,7	0,8	5,9
acima de 80 anos	3,8	0,8	2,9
total	100	36,6	63,4

Quanto ao grau de escolaridade dos entrevistados, 37,4% não haviam concluído o Ensino Fundamental, o que se deve ao grande número de entrevistados com idade superior a 50 anos, que freqüentaram a escola em uma época em que as condições de estudo eram mais difíceis e a primeira etapa de ensino era concluída no equivalente à quarta série do ensino fundamental. Do restante dos entrevistados, 9,2% possuíam o Ensino Fundamental completo, 6,3% não haviam concluído o Ensino Médio e 26,1% possuíam Ensino Médio completo. Em relação ao Ensino Superior, 11,8% possuíam nível superior completo e 8% possuíam nível superior incompleto. Três dos entrevistados (1,3%) nunca freqüentaram a escola, por terem passado sua infância na zona rural.

#### 4.4.3 Percepção de entrevistados em edificações não arborizadas

Quando perguntados se gostariam de ter uma árvore plantada em frente a seu imóvel, 114 pessoas (54%) responderam que sim, 51 (24,2%) responderam que em frente a sua casa não era possível, mas gostariam se houvessem condições favoráveis, 44 (20,9%) responderam que não e duas pessoas (0,9%) não souberam opinar.

Os principais motivos pelos quais as 165 pessoas gostariam de ter uma árvore em sua calçada foram, em ordem decrescente: sombra (35,8%), melhoria do meio ambiente (30,3%) e efeito ornamental (20,6%). Os 12,7% restantes responderam outros motivos como contato com a natureza, saúde e afinidade com plantas e uma entrevistada não soube responder.

Já as pessoas que não gostariam de ter árvore em sua calçada alegaram como o principal motivo a sujeira, (31,8% dos entrevistados). O segundo motivo mais relatado foi a possibilidade de uma árvore atrapalhar a entrada da casa (13,6%), seguido dos possíveis danos à calçada e ao patrimônio (11,4%). Durante as entrevistas foi observado que o conceito de sujeira é muito subjetivo: algumas pessoas responderam que não gostariam de ter árvore por causa da sujeira das folhas; outras responderam que gostariam de ter árvore apesar da sujeira das folhas; outras alegaram que folhas caídas de árvores não são sujeira, e sim nutrientes. Esse conceito deverá ser discutido no programa de educação ambiental, de maneira a atacar o principal motivo da aversão à arborização urbana.

Para os entrevistados que responderam que gostariam de ter uma árvore plantada em sua calçada foi perguntado que tipo de árvore que o entrevistado escolheria. A preferência foi pelas árvores floríferas, correspondendo a 63,6% das respostas.

Quando questionados se havia alguma árvore específica que eles escolheriam, 53,9% dos entrevistados responderam não conhecerem nomes de espécies, não possuem espécie de preferência ou possuem, mas não sabem o nome. Os 46,1% restantes (76 entrevistados) responderam algum nome de árvore, sendo o ipê a espécie preferida (38,2% das espécies citadas). Em segundo e terceiro lugar apareceram o manacá-da-serra e a mangueira (7,9% e 6,6% das espécies citadas, respectivamente). Nota-se que o ipê e a mangueira são árvores muito tradicionais no Brasil, o que pode justificar sua grande ocorrência nas respostas. Seria interessante que no trabalho de educação ambiental fossem apresentadas outras espécies de árvores mais adequadas à arborização urbana, relacionando-as com as principais qualidades (efeito ornamental, perfume, propensão a fornecer sombra).



Um resultado curioso foi que grande parte das pessoas que não gostariam de ter uma árvore plantada em frente ao seu imóvel responderam que, apesar disso, cuidariam da árvore, no caso de sua calçada ser arborizada. Das 211 pessoas entrevistadas nas edificações não arborizadas, 92,9% responderam que cuidariam de uma árvore que fosse plantada em sua calçada. Conforme a tabela 7, neste grupo estão 68,2% das pessoas (30 entrevistados) que não gostariam de ter uma árvore plantada em frente a seu imóvel. Estes alegaram que cuidariam dela mesmo assim, por considerarem sua responsabilidade. Das pessoas que não cuidariam da árvore (7,1%), 14 haviam respondido que não gostariam de ter árvore plantada e uma pessoa que gostaria de ter árvore alegou não possuir tempo para cuidar dela.

Tabela 6 - Relação entre entrevistados que gostariam, não gostariam ou não sabem se gostariam de ter sua calçada arborizada e a dedicação aos cuidados com a árvore, caso sua calçada fosse arborizada.

	<b>cuidaria</b>	<b>não cuidaria</b>	<b>total</b>
<b>Gostaria</b>	164	1	165
<b>não gostaria</b>	30	14	44
<b>não sabe</b>	2	0	2
<b>Total</b>	196	15	211

#### 4.4.4 Percepção de entrevistados em edificações arborizadas

Três das 19 perguntas do questionário foram feitas apenas no caso de entrevistas em edificações arborizadas, com objetivo de avaliar o conhecimento e relação do entrevistado com a árvore em sua calçada.

Quanto ao responsável pelo plantio da árvore, 66,7% dos entrevistados souberam responder, sendo o entrevistado ou alguma pessoa próxima em 40,7% das entrevistas, o morador antigo do imóvel, em 14,8%, o vizinho, em 3,7% e em 2 casos (7,4%) os entrevistados alegaram que a árvore havia nascido sozinha. Os 33,3% restantes não souberam responder quem havia plantado a árvore.

Nota-se que em todos os casos de o entrevistado conhecer o responsável pelo plantio, as árvores foram plantadas pelos próprios munícipes, sem orientação técnica da Prefeitura. Essa

falta de esclarecimento e planejamento adequado é, em longo prazo, fonte de diversos problemas de incompatibilidade dos indivíduos arbóreos com o espaço urbano.

Em relação ao conhecimento de qual espécie estava plantada em frente à edificação, 25,9% dos entrevistados responderam corretamente, 66,7% responderam que não sabiam e 7,4% responderam uma espécie que não correspondia àquela plantada na calçada. A partir desse resultado teve-se a idéia de incluir no programa de educação ambiental as pessoas que já possuem árvore plantada em frente a seu imóvel, para que elas conheçam a árvore plantada em sua calçada, de modo a criar um vínculo maior e estimulá-las a ajudarem na manutenção dessas árvores.

Na avaliação sobre a árvore propriamente dita, 85,2% dos entrevistados estão satisfeitos com a árvore plantada em frente a seu imóvel, uma pessoa (3,7%) preferia ter uma árvore de menor porte, outra alegou que gostaria de ter uma árvore que não fizesse sujeira e uma entrevistada indicou a espécie pela qual gostaria de substituir a árvore em sua calçada, morta devido a uma poda incorreta. Apenas um entrevistado (3,7%) respondeu que preferia não ter nenhuma árvore em sua calçada.

No geral, 74,1% dos entrevistados responderam que gostam de ter árvore plantada em sua calçada, e 11,1%, além de estarem satisfeitos, ainda gostariam de ter mais uma árvore plantada, somando um total de 23 entrevistados (85,2%) favoráveis à arborização das calçadas, dos quais 9 (39,1%) gostam de ter árvore por causa da sombra, 8 (34,8%) devido ao efeito ornamental e 2 (8,7%) pela melhoria do meio ambiente. Os outros 11,1% do entrevistados (3 pessoas) responderam que não gostam de ter árvore em frente à sua residência, um por causa de danos à calçada e dois pela sujeira. Um entrevistado (3,7%) não soube opinar.

Assim, os resultados sobre a satisfação das pessoas que possuem árvore plantada em frente a seu imóvel foram muito positivos, podendo ser usados como exemplo no programa de educação ambiental.

Em relação à manutenção, 81,5% dos entrevistados responderam que cuidam da árvore plantada em sua calçada e 18,5% alegaram o contrário. Pessoas que gostam de ter uma árvore em frente do imóvel alegaram não cuidarem dela e vice-versa.

Deve-se atentar ao fato de que muitos entrevistados alegaram que fazem pessoalmente a poda das árvores em frente a seu imóvel, o que mostra desconhecimento em relação à legislação municipal sobre arborização urbana, a qual delega essa função apenas à Prefeitura e considera crime ambiental a poda de árvores na calçada. Muitas pessoas se sentem incomodadas com esse fato, alegando que leva muito tempo para que a Prefeitura execute o serviço depois de realizado o

pedido. Entretanto, a poda é um procedimento delicado para a saúde das árvores, por isso deve ser feita apenas por pessoas capacitadas para tal. Assim, deveria ser alterada a legislação e ser criado um mecanismo de informação e capacitação para que os próprios munícipes pudessem realizar a poda de suas árvores, reduzindo a sobrecarga de serviço da Divisão de Parques e Jardins da Prefeitura, mas garantindo que esse procedimento fosse feito de maneira apropriada.

#### 4.4.5 Percepção quanto à quantidade de árvores

Em relação à quantidade de árvores, 77,7% dos entrevistados consideram que há poucas árvores na vizinhança, enquanto 21% consideram a quantidade de árvores suficiente e apenas 1,3% consideram que há árvores demais, devido à sujeira que elas fazem. Esse resultado pode ser considerado um indicativo de que realmente faltam árvores no bairro do Alvinópolis e de que a escolha da área de estudo foi bem-sucedida.

#### 4.4.6 Sugestões

Das 238 pessoas entrevistadas, 121 (50,8%) fizeram uma ou mais sugestões no final do questionário, somando um total 136 sugestões, muitas um tanto óbvias e outras com pouca praticidade.

A sugestão mais citada (25%) foi “plantar mais árvores”, o que pode ter sido apenas uma resposta automática, tendo em vista o tema do questionário. A “manutenção constante e poda correta das árvores” foi a segunda resposta mais citada (16,9%), seguida de cuidados com praças e áreas livres (16,2%). Dez dos entrevistados (7,4%) ressaltaram a importância da educação ambiental para essa questão, sugerindo campanhas de conscientização sobre a necessidade de arborizar o ambiente urbano. Outras sugestões foram medidas legais e administrativas para evitar o corte de árvores e incentivar o plantio, como multas, lei que obrigue cada munícipe a plantar uma árvore e procedimentos oficiais para adoção de praças.

#### 4.4.7 Análise geral das entrevistas

Apesar de trabalhosa, a etapa das entrevistas permitiu um conhecimento profundo da configuração e do cotidiano da área de estudo, além de um contato muito próximo e, na maioria das entrevistas, agradável com a população a ser influenciada pelo projeto. Além disso, a partir

desses resultados foram geradas reflexões e idéias para a criação do programa de educação ambiental a ser promovido futuramente.

Considerando os 238 entrevistados, 79% se mostraram favoráveis à arborização urbana, o que indica possibilidade de o projeto de arborização ser bem aceito caso a Prefeitura consiga implementá-lo.

## **5 PROPOSTA PARA ARBORIZAÇÃO VIÁRIA DO BAIRRO DO ALVINÓPOLIS, MUNICÍPIO DE ATIBAIA – SP**

### **5.1 Proposta técnica**

Conforme os resultados apresentados, as três vias escolhidas como área piloto para o projeto técnico de arborização apresentaram condições favoráveis ao plantio de árvores, mesmo que em alguns locais só é possível o plantio de espécies de pequeno porte. O mapa 3 representa a proposta para arborização, indicando os locais e o porte de espécie apropriado.

Foi sugerido o plantio de 498 árvores (Mapa 3), que, somadas às 135 árvores já existentes, resultaria num total de 633 exemplares arbóreos, o que significaria um aumento de mais de 4 vezes e meia na quantidade de árvores da área piloto. Assim, considerando os 9,2 km de extensão das calçadas dos dois lados das vias, o índice de arborização aumentaria do atual de 1 árvore a cada 68 metros para 1 árvore a cada 14,5 metros, aproximadamente duas árvores a cada três casas.

Das 498 árvores, foi indicado o plantio de 363 árvores (72,9%) de porte pequeno, 100 exemplares (20,1%) de porte médio e 35 exemplares (7%) de porte grande, sendo 40% destes em canteiros centrais (Mapa 3).

A recomendação de muitas árvores de pequeno porte deve-se primeiramente ao fato de as três avenidas possuírem fiação do lado ímpar da rua, acompanhando toda a sua extensão (Mapa 1), o que já determina que aproximadamente metade das árvores sejam de pequeno porte (Mapa 3). Além disso, deve-se ressaltar que o presente trabalho realizou o planejamento da arborização para vias completamente urbanizadas, na qual já estão bem estabelecidas diversas instalações limitantes à arborização urbana: marquises, vitrines, guias rebaixadas, pontos de ônibus, e muitas outras, o que acaba por permitir somente o que se chama de “arborização urbana”.

A ausência de fiação facilitou o planejamento da arborização do lado par da Rua Clóvis Soares e da Avenida Dona Gertrudes, sem a presença de postes (Mapa 1). E apesar de a Avenida São Paulo possuir fiação dos dois lados, é possível plantar espécies de porte maior do lado par, no qual a fiação é de alta tensão, com altura de aproximadamente 9 metros (Mapas 1 e 3).

Já a largura do passeio, fator extremamente limitante para arborização viária na maioria dos casos, não exerceu tanta influência no planejamento da arborização das Avenidas São Paulo e

Dona Gertrudes e Rua Clóvis Soares, visto que a grande maioria dos quarteirões possuem calçada com largura suficiente até para o plantio de árvores de grande porte (Mapa 1).

A proposta para os dois quarteirões predominantemente comerciais da Avenida Dona Gertrudes, com condições desfavoráveis para arborização das calçadas, foi a instalação de canteiros centrais de 1,5 m, a serem utilizados apenas para o plantio de árvores. Não devem ser descartados, porém, os poucos locais nas calçadas desses quarteirões onde é possível plantar árvores, lembrando que, em ruas com canteiro central, é recomendado apenas o plantio de espécies de pequeno porte nas calçadas (Mapa 3).

Em relação aos terrenos ainda não ocupados, às chácaras que ocupam mais de três lotes e ao quarteirão ainda não loteado na Avenida São Paulo, foi indicado o plantio de árvores apenas na divisa entre os lotes, já que não se pode prever a utilização dos mesmos (Mapa 3).

Não foram escolhidas as espécies a serem plantadas, para que esta seja uma decisão da população local, tendo em vista o fato de que as árvores estarão presentes em seu cotidiano, e devem, portanto, satisfazer às suas expectativas. Acredita-se também que, a escolha da árvore a ser plantada em sua calçada crie um vínculo do munícipe com o indivíduo arbóreo e um sentimento maior de responsabilidade sobre sua manutenção e sobrevivência.

As tabela 7 foi elaborada com base em listas de espécies adequadas ao ambiente urbano (PEREIRA, 2007; PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO, 2005) e em dados sobre a ocorrência natural de espécies nos biomas brasileiros (LORENZI, 1992; SMA, 2007) e apresenta sugestões de espécies nativas da região para serem utilizadas na arborização da área piloto.

Tabela 7 – Espécies nativas indicadas para arborização da área piloto

<b>ESPÉCIES DE PEQUENO PORTE</b>		
<b>Família</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Popular</b>
Apocynaceae	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i>	leiteiro
Compositae	<i>Stiffia crisantha</i>	diadema
Connaraceae	<i>Connarus regnellii</i>	camboatã-da-serra
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga
Melastomataceae	<i>Tibouchina mutabilis</i>	manacá-da-serra
Myrsinaceae	<i>Rapanea guianensis</i>	capororoca-branca
Myrtaceae	<i>Campomanesia phaea</i>	cambuci
Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i>	cambuí
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	araçá
Rutaccae	<i>Metrodorea nigra</i>	caputuna-preta
<b>ESPÉCIES DE MÉDIO PORTE</b>		
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	peito de pombo
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatum</i>	maria mole
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i>	erva-mate
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i>	ipê-verde
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i>	grão-de-galo
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i>	sapateiro
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i>	quaresmeira
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	catiguá
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>	cerejeira-do-rio-grande
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	chal-chal
<b>ESPÉCIES DE GRANDE PORTE</b>		
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	guaritá
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i>	pindaíve
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	louro-pardo
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	canela sassafrás
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	jacatirão
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	camboatã
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	guabiroba
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i>	grumixama
Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i>	açoita cavalo miúdo
Vochysiaceae	<i>Qualea jundiahy</i>	pau-terra

## 5.2 Proposta de programa de educação ambiental

Um programa de educação ambiental efetivo deve primeiramente abranger o máximo de atores envolvidos na questão da arborização urbana, entre a população local e os funcionários da administração municipal. Em relação à população local, devem ser consideradas todas as faixas etárias e não se devem excluir os residentes em edificações já arborizadas. Quanto aos funcionários da Prefeitura, devem participar do programa, a princípio, aqueles com influência

sobre o assunto, sendo eles, no caso de Atibaia, os funcionários do Departamento de Meio Ambiente, responsáveis pela tomada de decisão e os funcionários da Divisão de Parques e Jardins, responsáveis pela manutenção das árvores do município.

O programa direcionado à população local pode ser dividido em etapas, seguindo uma seqüência lógica de informação/conscientização (Tabela 8). A primeira etapa tem o objetivo de despertar o interesse dos munícipes pela arborização urbana, abordando os principais benefícios por ela proporcionados, e evidenciando a carência de árvores do bairro (Sensibilização – Tabela 8).

Em seguida, devem ser informados os possíveis problemas advindos da arborização inapropriada, estimulando uma análise crítica, de modo que o educando possa ponderar os benefícios e conflitos da arborização urbana, construindo sua opinião sobre o assunto (Ponderação – Tabela 8). Nessa etapa deve ser destacado o planejamento como solução para evitar esses conflitos (Solução – Tabela 8).

A terceira etapa irá apresentar o inventário feito na área piloto, informando quais espécies são apropriadas e quais devem ser evitadas; também serão apresentadas espécies nativas da região adequadas para o plantio em calçadas (Tabela 7), para que os interessados façam sua escolha (Seleção – Tabela 8).

Finalmente, deverão ser explicados os cuidados que devem ser tomados com as mudas e deverão ser fornecidas informações sobre a legislação municipal e procedimento para solicitar poda e remoção de árvores, para que os munícipes e a administração municipal mantenham a comunicação, estabelecendo uma parceria em prol da saúde das árvores (Garantia – Tabela 8).



Tabela 8 – Etapas do programa de educação ambiental

<b>Etapa</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Assuntos que devem ser abordados</b>
1	sensibilização – importância da arborização urbana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benefícios da arborização urbana</li> <li>• índices de arborização urbana</li> <li>• comparação entre bairros</li> </ul>
2	ponderação – riscos da arborização x benefícios → solução – planejamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• resultados das entrevistas com a população do bairro</li> <li>• apresentação dos critérios técnicos para plantio de árvores nas calçadas</li> <li>• discussão do conceito de sujeira</li> <li>• árvore – equipamento público</li> <li>• acessibilidade</li> </ul>
3	seleção de espécies adequadas – população	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inventário feito nas Avs. Dona Gertrudes e São Paulo e Rua Clóvis Soares</li> <li>• espécies adequadas para arborização urbana</li> <li>• espécies que devem ser evitadas nas calçadas</li> </ul>
4	garantia – manutenção adequada e sobrevivência das árvores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cuidados com as mudas</li> <li>• legislação municipal sobre poda e remoção de árvores</li> </ul>

Vários são os encaminhamentos possíveis a partir dessas diretrizes. A seqüência de objetivos e assuntos tratados deve ser mantida em todas as frentes, alterando a forma de abordagem, de acordo com o público alvo.

Para as crianças, a aplicação do programa pode ocorrer através da educação formal, incluindo-se a temática da arborização urbana no projeto pedagógico das escolas, de maneira transversal e interdisciplinar. Além de uma seqüência de aulas expositivas compreendendo os assuntos das quatro etapas (Tabela 8), podem ser realizadas atividades de campo para identificação de espécies e exploração do espaço urbano, além da criação de viveiros de mudas. As atividades fora da rotina da sala de aula são prazerosas aos alunos, despertando maior interesse pelo tema em questão. As ações do programa de educação formal não devem ser realizadas diretamente com os educandos, e sim com os educadores das escolas, de modo a

multiplicar o efeito do programa. Deve-se ressaltar que posteriormente os alunos também desempenharão o papel de multiplicadores, levando para casa o conhecimento e o senso crítico despertados pelo programa na escola.

Para o restante da população do bairro, especialmente a população economicamente ativa, não seria viável desenvolver uma seqüência de atividades referentes a cada etapa, como na escola. Assim, sugere-se a confecção de folhetos explicativos, que abordem os principais assuntos das 4 etapas (Tabela 8), mantendo a seqüência lógica estabelecida. Estes folhetos poderiam ser distribuídos nas casas e deixados em locais como bancos, correios e outros estabelecimentos. Além disso, sugere-se a organização, juntamente com a Associação de Moradores e Amigos do Alvinópolis, de um ciclo de quatro palestras, com temas correspondentes às quatro etapas, também obedecendo à seqüência lógica (Tabela 8).

Como verificado durante as entrevistas, grande parte da população da área de estudo possui idade mais avançada, não fazendo mais parte do mercado de trabalho (Tabela 5). Uma reclamação constante dos aposentados é a falta de oportunidade de convívio social e carência no sentido de se sentirem úteis. Esse fato pode ser visto como uma boa oportunidade para incluir no programa de educação ambiental atividades direcionadas a esse público: cursos de jardinagem e paisagismo, eventos comemorativos e caminhadas comunitárias com o objetivo de avaliar a situação da arborização urbana na vizinhança. Também deve ser aproveitado o fato de as pessoas mais idosas geralmente serem conhecidas na vizinhança, o que os torna potenciais multiplicadores da idéia do “verde urbano”. Assim, deve ser preparado um programa específico de capacitação para a terceira idade.

Paralelamente, os assuntos da tabela 8 devem ser trabalhados com os funcionários da Divisão de Parques e Jardins e do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura, na forma de dinâmicas, palestras, discussões sobre a legislação municipal e sobre as condições de trabalho, e treinamentos específicos, como por exemplo, de poda de precisão. Além de promover capacitação adequada para que os funcionários desempenhem melhor seus serviços, tais atividades também representariam um momento de relaxamento e confraternização no ambiente de trabalho.

Finalmente, caso a população do bairro se interesse em efetivar o projeto, o plantio das árvores deve ser realizado em grandes eventos comunitários envolvendo toda a população, os chamados “Mutirões Verdes”. Tais eventos promoveriam a união entre a comunidade visando uma causa coletiva, além de fazer com que a questão da arborização urbana fique associada a um espírito de alegria e fraternidade.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As três vias escolhidas como área piloto apresentaram condições adequadas ao plantio de árvores e a população local também se mostrou favorável à questão. Assim, um projeto municipal para arborização viária do bairro do Alvinópolis baseado nas propostas apresentadas neste trabalho possui grande possibilidade de sucesso. Espera-se que o trabalho realizado possa auxiliar a Prefeitura da Estância de Atibaia na tomada de decisão sobre a questão da arborização urbana, melhorando a qualidade de vida da população do município.

Para tanto, a equipe técnica deve concentrar esforços em atender ao máximo de fatores citados na introdução do trabalho. É importante ressaltar que os critérios técnicos não devem sobrepor à vontade da população local e vice-versa, procurando manter um equilíbrio entre os critérios do planejador e as necessidades da população alvo.

Para que se obtenha êxito na arborização de uma cidade, os novos loteamentos devem ser planejados já tendo em vista a presença de árvores e para os loteamentos já existentes deve-se pensar uma forma de incluir a arborização como um elemento essencial da paisagem urbana – seja na escolha da espécie a ser plantada, ou na adaptação dos equipamentos urbanos à presença das árvores.

Não se pode esquecer a necessidade de se repensar o modelo de urbanização das cidades brasileiras, cujas condições obrigam o planejador a priorizar algumas necessidades em detrimento de outras. O ambiente urbano ideal deve ser planejado de maneira a compatibilizar a presença dos serviços e equipamentos públicos com a qualidade de vida, garantindo a presença de árvores nas calçadas e condições adequadas de acessibilidade.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT **NBR 9050:2004**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 31 de maio de 2004. 2. ed. 97 p. Disponível em: <<http://www.mpdft.gov.br/sicorde/NBR9050-31052004.pdf>>. Acesso em: 20.out.2007.
- ATIBAIA ICidade). Prefeitura da Estância de Atibaia. Lei Complementar nº 507, de 05 de outubro de 2006. **Imprensa Oficial da Estância de Atibaia**, Atibaia,. v. 10, n. 774, p. 122, 2006.
- ATIBAIA (Cidade). Prefeitura da Estância de Atibaia. **Lei Complementar nº57, de 08 de junho de 1992.** Disponível em: <[www.atibaia.sp.gov.br/freeaspupload/legislação/leiscomplementares/1992/57.pdf](http://www.atibaia.sp.gov.br/freeaspupload/legislação/leiscomplementares/1992/57.pdf)>. Acesso em: 14. set.2007.
- BALENSIEFER, M. Fomento e extensão em arborização urbana. In. ENCOTNRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1987, Maringá (PR). **Anais...** Maringá: Prefeitura Municipal de Maringá, 1987. p. 20-25.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GONÇALVES, W. ; PAIVA, H. N. de. **Árvores para o ambiente urbano**. Viçosa – MG. : Aprenda Fácil Editora, 2004. 243 p. (Jardinagem e Paisagismo. Arborização Urbana).
- IBGE. **Censo 2000**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 08.abr.2007.
- LEITE, T. M de C. **Análise e Caracterização da arborização urbana de Piracicaba/SP**. 1997. 113 f. Trabalho de Conclusão (Especialização em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Plantarum, 1992. 352p.
- MACHADO, A. C. Z. **Qualidade ambiental urbana: a arborização dos logradouros da cidade de Corumbataí – SP**. 2003. 92f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- MCPHERSON, E. G. ; MUCHNICK. J. Effects of street tree shade on asphalt concrete pavement performance. **Journal of Arboriculture**, Savoy , v. 31, n. 6, nov. 2005, p. 303-310. Disponível em: <[http://www.fs.fed.us/psw/publications/mcpherson/psw\\_2005\\_mcpherson001\\_joa\\_1105.pdf](http://www.fs.fed.us/psw/publications/mcpherson/psw_2005_mcpherson001_joa_1105.pdf)>. Acesso em: 20.abr.2007.

- MILANO, M. S. Planejamento e replanejamento de arborização de ruas. In: ENCOTNRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1987, Maringá (PR). **Anais...** Maringá: Prefeitura Municipal de Maringá, 1987. p. 01-08.
- MILANO, M. S. Planejamento da arborização urbana: relação entre áreas verdes e ruas arborizadas. In: ENCOTNRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba – PR. **Anais...** Curitiba: FUPEF do Paraná, 1990. p. 60-71.
- MORELLI, A. F. **Proposta para planejamento da arborização de vias públicas de Lençóis Paulista – SP.** 1988. 297f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- NOWAK, D. J.; MCPHERSON, E. G. Quantifying the impact of trees: the Chicago Urban Forest Climate Project. **Unasyuva**, Roma, v. 44, n. 173, p. 39-44, 1993.
- PAULEIT, S. & DUHME, F. Assessing the environmental performance of land cover types for urban planning. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 52, n.1, p. 1-20, 2000.
- PEREIRA, A. M. Espécies arbóreas para arborização viária. In: ENCONTRO PAULISTA DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1., 2007, Piracicaba – SP. **Anais...** Piracicaba: Prefeitura Municipal de Piracicaba e SBAU, 2007.
- RODRIGUES, C. A. G. et al. **Arborização Urbana e Produção de Mudanças de Essências Florestais em Corumbá – MS.** (Documentos, 2002) Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC42>>. Acesso em: 19 abr. 2007.
- SÃO PAULO (Estado), Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Resolução SMA – 8.** 07 de março de 2007. Disponível em: <http://www.ibot.sp.gov.br/legislacao/legislacao.htm>. Acesso em: 08.out. 2007.
- SÃO PAULO (Cidade). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Manual Técnico de Arborização Urbana.** 2. Ed. São Paulo: Prefeitura Municipal, 2005. 45 p.
- SILVA, G. H. M. C. **Projeto de arborização urbana no Jardim Floridiana, no município de Rio Claro, estado de SP.** 1996. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1996.
- SILVA FILHO, D. F. da et al. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, sept./out. 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-67622002000500014&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622002000500014&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 20.ago. 2007.
- SOUZA, S. A **Avaliação do grau de conscientização da população de Rio claro sobre a arborização urbana.** 1998. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.

Rio Claro, 08 de novembro de 2007.

---

Natasha Fayer Calegario Bagdonas