

**EDSON ALVES DE JESUS**

**COOPERAÇÃO PÚBLICO-PRIVADA PARA IMPLEMENTAÇÃO E  
GESTÃO DE ÁREAS VERDES URBANAS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, para obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental.

Área de concentração: Gestão Ambiental

Orientador: **Prof. Dr. Carlos Geraldo Luz de Freitas**

São Paulo  
2006

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

Aos meus amados pais  
**Renor** (in memoriam) e **Maria**  
pela vida, sonhos e dedicação exemplar à  
formação dos filhos.

Aos meus irmãos  
**Arildo** e **Renato**  
por compartilharem comigo desse amor e  
dedicação

Aos meus sobrinhos  
**Samuel** e **Arthur**  
por alimentarem minha vida e meus sonhos

*...dedico esse trabalho.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Magnífico

Prof. Dr. Carlos Geraldo Luz de Freitas

pela dedicação, incentivo, entusiasmo e disponibilidade para a orientação deste trabalho;

Ao IPT pela concessão da bolsa para a realização do programa de mestrado;

Sou grato aos Professores Prof. Dr. Demóstenes Ferreira da Silva Filho - ESALQ/USP, Prof. Dr. Márcio Augusto Rabelo Nahuz - IPT e Nilson Franco – IPT pelas valiosas sugestões apresentadas por ocasião do exame de qualificação e Defesa;

Aos professores do curso de Mestrado, pelo empenho na transmissão dos ensinamentos, consideração e apoio aos colegas de turma.

Agradeço aos colegas de turma e funcionários do IPT, em especial, à Livia, Meire, Adilson e Andréa, pela convivência sempre acolhedora e competente;

Obrigado aos meus queridos Teresa e Gilcélia ( amigos e familiares pelo carinho, presteza e pela torcida de sempre);

Agradeço ainda à Ronaldo Custódio e Cleide Watanabe, membros da Associação Amigos de Bairro Parque dos Príncipes, pelo apoio na realização dos meus trabalhos de pesquisa;

À Prefeitura Municipal de Osasco, nas pessoas dos amigos Prefeito Emídio de Souza, e Carlos Alves Marx - Secretário do Meio Ambiente que muito colaboraram no levantamento de material usado na pesquisa;

À Caixa Econômica Federal pelo apoio e estímulo em todos os momentos de meu trabalho de pesquisa;

À Patrícia Costanti gostaria de agradecer sua disposição para a revisão técnica do texto;

À Francisca Maria Gomes da Silva “ Kika “ pelo material fotográfico;

À Claudia Barrientos pelas ilustrações;

À todas as pessoas que contribuíram de alguma forma para a realização desse trabalho meus agradecimentos.

## RESUMO

Originado a partir da observação e comparação entre o manejo das áreas verdes, oferecido pelas subprefeituras, e o tratamento paisagístico proporcionado pela iniciativa privada por meio de termos de cooperação, este trabalho aborda a lei que dispõe sobre a adoção de áreas verdes do município de São Paulo - SP.

Algumas das pesquisas utilizadas para analisar as áreas verdes integrantes deste programa de adoção foram as entrevistas e visitas de campo, junto a empresas que fazem parte dessa parceria. Os resultados de sua avaliação evidenciam desde a necessidade de ajustes técnico-operacionais de manejo, como problemas relacionados à falta de ponto de irrigação, presença esporádica de jardineiros e pouca variação no uso de espécies vegetativas, principalmente quanto ao uso de espécies floríferas, além da falta de fiscalização por parte do Poder Público durante o período em que se estabelece a parceria. Não seria demais salientar que é notório o avanço na qualidade dos trabalhos de manutenção das áreas verdes adotadas, quando comparados com os serviços de conservação prestados diretamente pelas subprefeituras paulistanas.

O objetivo geral deste trabalho é mostrar o quanto se faz necessário o uso instrumentos de gestão ambiental urbana, com enfoque principal para o aprimoramento dos procedimentos que promovam melhorias quantitativas e qualitativas no manejo e conservação das áreas verdes e, conseqüentemente, na contribuição para recuperação de áreas urbanas degradadas.

O elemento vegetal, nas áreas verdes urbanas, é um dos componentes básicos da paisagem da cidade, necessitando de cuidados, principalmente se consideradas as inúmeras adversidades presentes no meio ambiente urbano. Apesar de ser possível extrapolar seus dados para qualquer área urbana, com eventuais adaptações, a referência espacial deste trabalho será o município de São Paulo. Dada a sua grande importância, é analisada a cobertura vegetal, com a proposta de apresentar subsídios que permitam a elaboração de procedimentos técnico-operacionais no manejo de áreas verdes urbanas. São informações que servirão de suporte aos interessados em adotar áreas verdes por meio dos termos de cooperação; apesar da existência de outras literaturas com essa finalidade, o decreto que regulamenta os termos de cooperação se encontra desprovido de material técnico informativo visando a revitalização paisagística e sua devida conservação.

O quadro de abandono de nossas praças interfere negativamente na sua utilização, freqüência e no incentivo ao vandalismo. Os procedimentos propostos, se adotados, contribuiriam, além da redução de custos durante a implantação e manutenção das áreas verdes, na melhor qualidade de vida e conforto aos usuários, permitindo-lhes desfrutar, valorizar e respeitar esses espaços. A disponibilização de procedimentos técnicos, que atendam aos interessados na adoção de áreas verdes públicas por meio dos Termos de Cooperação, permite contribuir para melhor escolha da vegetação a ser utilizada.

**Palavras-chave:** ajardinamento urbano, áreas verdes urbanas, paisagem urbana.

## ABSTRACT

Originated from the observation and comparison between the management of green areas, offered by the borough prefectures and the landscape treatment sponsored by private companies by means of cooperation terms, this work discusses the law about adoption of green areas in the city of São Paulo.

Some research methods used to analyze the green areas part of the adoption program, were results of interviews and local visits, gathered from some companies that are part of this partnership. The result of this evaluation shows the need of adjusting technical management operations, like problems related to lack of an irrigation point, infrequent visits from gardeners and poor variation of the plant species used, specially on flower species; and also the lack of inspection by government agencies during the partnership period. It would not be too much to highlight the notorious advance in the quality of maintenance services in adopted green areas, when compared to the services given by the borough prefectures.

The general idea of this work is to show how necessary is the use of right tools on the management, with main focus on developing the procedures that promote the amelioration in quality and quantity on management and conservation of green areas, and consequently contribute to recover degraded areas within the urban limits.

The plant element, on the urban green areas, is one of the basic components in the city landscape; especially if considered the uncountable adversities present on the urban environment. Even though, it is possible to use these data to any other urban area, with eventual adaptations, the special reference of this work will be the city of São Paulo. Given their importance, surface protection elements, will be analyzed like plant coverage, with the purpose to present information that will allow the elaboration of a technical operational guide for the management of urban green areas. Information that will work as a support to interested parts in adopting green areas by terms of cooperation; although there are other literatures with this purpose, the decree that regulates cooperation terms is deprived of technical material intended to inform about landscape revivification and its appropriated conservation.

In this case, these procedures, if adopted, will also contribute to cost reduction during implementation and maintenance of green areas. Also a better life quality and comfort to users, allowing them to enjoy, praise and respect; because the abandoned look of our green areas interferes negatively on its use and also promotes vandalism. The availability of a guide with technical procedures, which attends the needs of interested people in adopting a public green area by corporative means, would allow a better research in order to benefit the urban landscape and contribute for a better selection of plants to be used.

**Key words:** urban landscape, urban ecology, green urban areas, urban landscape.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01</b>	Expansão da mancha urbana entre os anos 30 e 80.....	5
<b>Figura 02</b>	Parques e Reservas apresentados em tonalidades diferenciadas de verde, mostrando sua fragmentação no Município de São Paulo.....	6
<b>Figura 03</b>	Mapa temático – Desmatamento no período 1991–2000 por distrito.....	7
<b>Figura 04</b>	Praça Josei Toda: área verde adotada por meio do Termo de cooperação.....	9
<b>Figura 05</b>	Praça Rio Branco – Fortaleza/CE, exemplo de área livre projetada levando em conta aspectos funcionais e estéticos, propiciando aos seus freqüentadores qualidade de vida.....	10
<b>Figura 06</b>	Usos residenciais horizontais de baixo padrão (Zona Leste), resultado da falta de planejamento urbano, evidenciando crescimento predatório da cidade.....	11
<b>Figura 07</b>	Vista aérea da Av. Radial Leste, descaso em relação às áreas verdes no contexto urbano.....	17
<b>Figura 08</b>	Exemplos de espaço livre público e privado.....	18
<b>Figura 09</b>	Número de Praças, distribuídos por região.....	19
<b>Figura 10</b>	Dados de praças e canteiros.....	19
<b>Figura 11</b>	Número de Praças, distribuídos por região.....	19
<b>Figura 12</b>	O jardim como paraíso terrestre, prevalecendo a religiosidade Artista anônimo. O Jardim do Claustro, 1519.....	22
<b>Figura 13</b>	Projeto do paisagista Le Nôtre, o traçado do jardim propõe a sensação de infinito.....	23
<b>Figura 14</b>	Praça da República - São Paulo – SP, projetada sob influência do estilo romântico.....	24
<b>Figura 15</b>	Projeto Jardim da Luz, São Paulo, antigo “Largo dos Curros”.....	25
<b>Figura 16</b>	Praça Júlio Prestes, São Paulo, tradicional área de lazer inaugurada nas primeiras décadas do século XX.....	26
<b>Figura 17</b>	Praça da Sé, em São Paulo, exemplo de área ajardinada conservada de forma inadequada pela Subprefeitura.....	28
<b>Figura 18</b>	Praça do Relógio, na USP, exemplo do estilo contemporâneo de ajardinamento.....	29
<b>Figura 19</b>	Praça Vinicius de Moraes, São Paulo, onde houve mobilização de associações de moradores e autoridades políticas para o	34

	sucesso de sua implantação e conservação.....	
<b>Figura 20</b>	Projeto Praça Vinicius de Moraes, São Paulo-/ SP.....	34
<b>Figura 21</b>	Praça Vale do Anhangabaú - São Paulo, teve suas obras concluídas em meados dos anos 80.....	36
<b>Figura 22</b>	Planta de cobertura vegetal da Praça do Relógio, São Paulo, com área acima dos 5.000 metros quadrados, sendo de responsabilidade de execução pelo DEPAVE.....	36
<b>Figura 23</b>	Praça Vale do Anhangabaú, São Paulo, implementada durante a segunda fase do DEPAVE.....	37
<b>Figura 24</b>	Praça Tóquio em Vila Maria, São Paulo, o mato alto nas jardineiras evidenciando o mau estado de conservação.....	39
<b>Figura 25</b>	Praça Manoel Melo de Pimenta, Alto de Pinheiros, exemplo de tratamento típico de manutenção de áreas verdes oferecido pelas subprefeituras paulistanas.....	40
<b>Figura 26</b>	Praça Belmiro Vampel - Bairro Sacomã, São Paulo, exemplo de má manutenção de áreas verdes oferecido pelas Subprefeituras, em decorrência da falta de recursos financeiros.....	42
<b>Figura 27</b>	Praça Ramos de Azevedo, São Paulo, configurando estado de abandono por parte do Poder Público.....	42
<b>Figura 28</b>	Área verde adotada pelo Hospital São Luis, São Paulo.....	46
<b>Figura 29</b>	Placa modelo dos Termos de Cooperação autorizada pelas Subprefeituras.....	47
<b>Figura 30</b>	Efeito refrescante da vegetação.....	52
<b>Figura 31</b>	Grupamentos arbóreos e a temperatura do ar - período diurno e noturno.....	53
<b>Figura 32</b>	Mapa temático – Isolinhas de temperatura aparente predominante da superfície/distrito.....	54
<b>Figura 33</b>	Benefícios da cobertura vegetal no aumento de umidade relativa..	55
<b>Figura 34</b>	Conforto térmico proporcionado pela superfície gramada e arborizada.....	56
<b>Figura 35</b>	Massa vegetal sobre os caminhos do pedestre e presença d'água.....	56
<b>Figura 36</b>	Variação da transmitância luminosa de espécies caducifólias.....	58
<b>Figura 37</b>	Sombreamento proporcionado aos pedestres e veículos .....	58
<b>Figura 38</b>	Sombreamento das áreas verdes, favorecendo atividades de lazer.....	59



<b>Figura 39</b>	Grupo arbóreo homogêneo e extenso.....	60
<b>Figura 40</b>	Legenda: transmitância do grupo arbóreo homogêneo extenso.....	60
<b>Figura 41</b>	Escalonamento do quebra-vento constituído a partir de espécies vegetais com porte diferenciado.....	61
<b>Figura 42</b>	Localização das covas para o plantio de espécies destinadas à formação de barreiras vegetais.....	61
<b>Figura 43</b>	Benefícios da vegetação como barreiras naturais para canalização e minimização dos ventos fortes.....	62
<b>Figura 44</b>	Efeito moderador da grama.....	62
<b>Figura 45</b>	Efeitos do vento numa barreira vegetal.....	63
<b>Figura 46</b>	Incidência da radiação solar e sua reflexão e absorção pela vegetação e superfície terrestre.....	64
<b>Figura 47</b>	Radiação solar absorvida pela vegetação e conseqüente diminuição da temperatura local sob suas copas.....	64
<b>Figura 48</b>	Elementos que atenuam os ganhos de temperatura nas superfícies do ambiente.....	65
<b>Figura 49</b>	Efeito da cobertura vegetal no controle da erosão.....	67
<b>Figura 50</b>	Importância da preservação da vegetação próxima as nascentes dos rios.....	68
<b>Figura 51</b>	Influência da vegetação no ciclo hidrológico.....	69
<b>Figura 52</b>	Efeito de fixação de pó pela vegetação.....	71
<b>Figura 53</b>	Interações do ar e meio ambiente.....	72
<b>Figura 54</b>	<i>Tradescantia pallida</i> , a popular coração-roxo.....	73
<b>Figura 55</b>	Ventos carregados de pó em suspensão.....	73
<b>Figura 56</b>	Mapa de pontos de favelas por subprefeituras paulistanas.....	76
<b>Figura 57</b>	Ocupação irregular de áreas verdes, Córrego dos Espanhóis - Parque dos Príncipes,SP.....	78
<b>Figura 58</b>	Barreira vegetal minimizando poluição sonora.....	79
<b>Figura 59</b>	A vegetação e seu papel na melhoria da paisagem urbana.....	79
<b>Figura 60</b>	Mapa temático – Cobertura vegetal por habitante por distrito.....	83
<b>Figura 61</b>	Relação do sistema radicular com a forma da copa da árvore.....	93
<b>Figura 62</b>	Raiz pivotante, raiz superficial e raiz mista.....	93
<b>Figura 63</b>	Áreas verdes adotadas pela Associação Amigos de bairro Parque dos Príncipes ,SP.....	110

<b>Figura 64</b>	Praça Jornalista Tim Lopes, no Parque dos Príncipes, situação anterior a adoção da área verde.....	112
<b>Figura 65</b>	Praça Jornalista Tim Lopes - Parque dos Príncipes, adotada por meio dos termos de cooperação.....	114
<b>Figura 66</b>	Placar de árvores plantadas no Bairro Parque dos Príncipes, São Paulo.....	115
<b>Figura 67</b>	Formatura da 1ª turma do Curso de jardinagem - Parque dos Príncipes.....	115
<b>Figura 68</b>	Aula prática de jardinagem no Parque dos Príncipes, São Paulo...	116
<b>Figura 69</b>	Replântio de grama em área adotada, utilizando-se de mão-de-obra capacitada por meio de cursos de jardinagem oferecidos pela Associação Amigos de Bairro Parque dos Príncipes,SP.....	116
<b>Figura 70</b>	Aula prática do Curso de Jardinagem organizado pela Associação Amigos de Bairro do Parque dos Príncipes,SP.....	117
<b>Figura 71</b>	Situação atual do Córrego dos Espanhóis - Parque dos Príncipes,SP, área verde revitalizada e adotada na periferia de São Paulo, a partir dos TC's.....	119
<b>Figura 72</b>	Situação anterior do córrego antes de ser revitalizada e adotada..	120

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Variações sazonais médias de umidade relativa observadas para meio urbano em sombra sob vegetação.....	57
<b>Tabela 2</b>	Espécies arbóreas, quanto sua capacidade no controle da radiação solar.....	66
<b>Tabela 3</b>	Índices Pluviométricos de regiões distintas no município de São Paulo.....	70
<b>Tabela 4</b>	Exemplos de alterações ambientais decorrentes do desmatamento e falta de planejamento da gestão de áreas verdes.....	74
<b>Tabela 5</b>	Exemplos de alterações ambientais decorrentes do desmatamento desordenado.....	75
<b>Tabela 6</b>	Sistema de espaços livres públicos de lazer do município de São Paulo.....	82
<b>Tabela 7</b>	Resumo dos impactos ocasionados pela escolha incorreta de espécies vegetativas.....	98

## LISTA DE SIGLAS

<b>AGMACS</b>	Sociedade de Análises Gráficas e Mecanográficas Aplicadas aos Complexos Sociais
<b>CEAGESP</b>	Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo
<b>CETESB</b>	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>DEPAVE</b>	Departamento de Áreas Verdes do Município de São Paulo
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IDB</b>	Inter-American Development Bank
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>IPT</b>	Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo
<b>FAUUSP</b>	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo
<b>LPAE/USP</b>	Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental da Universidade de São Paulo
<b>NASA</b>	National Aeronautics and Space Administration
<b>ONG</b>	Organização Não-Governamental
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>PDDI</b>	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado
<b>PPP</b>	Parceria Público-Privada
<b>PUB</b>	Plano Urbanístico Básico
<b>RMSP</b>	Região Metropolitana de São Paulo
<b>SABESP</b>	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
<b>SEMASA</b>	Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André
<b>SEMPA</b>	Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão Estratégica
<b>SMMA</b>	Secretaria Municipal do Meio Ambiente
<b>SVMA</b>	Secretaria do Verde e Meio Ambiente
<b>SNUC</b>	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
<b>TC</b>	Termos de Cooperação
<b>TCA</b>	Termos de Compensação Ambiental

# SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE SIGLAS

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Justificativa .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Objetivo Geral .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 Objetivos Específicos.....</b>	<b>12</b>
<b>2.4 Métodos.....</b>	<b>13</b>
<b>2.5 Tipologias de Áreas Verdes Livres em Foco: Praças e     Canteiros Centrais.....</b>	<b>14</b>
<b>2.5.1 As praças.....</b>	<b>14</b>
<b>2.5.2 Os canteiros centrais.....</b>	<b>16</b>
<b>2.6 Aspectos Conceituais .....</b>	<b>16</b>
<b>2.6.1 Conceituação de espaço livre.....</b>	<b>17</b>
<b>2.6.2 Conceituação de área verde.....</b>	<b>20</b>
<b>3 BREVE HISTÓRICO .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1 Origem e Evolução do Jardim.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2 Os Jardins no Brasil.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3 A Introdução da Praça Moderna no Município de São Paulo</b>	<b>27</b>
<b>3.4 O Estilo Contemporâneo de Ajardinamento.....</b>	<b>28</b>
<b>3.5 O Estilo de Ajardinamento a ser Proposto.....</b>	<b>30</b>

<b>4 PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA .....</b>	<b>32</b>
<b>4.1 Administração Pública .....</b>	<b>33</b>
4.1.1 Praças produzidas pelo DEPAVE .....	35
4.1.2 Manutenção e uso realizada pelas sub-prefeituras.....	38
<b>4.2 Legislação.....</b>	<b>40</b>
<b>4.3 Finanças Públicas.....</b>	<b>41</b>
4.3.1 Recursos municipais.....	41
<b>4.4 Fontes de Financiamento do Patrimônio Verde Urbano.....</b>	<b>43</b>
4.4.1 Termos de compensação ambiental – TCA.....	44
4.4.2 Termos de cooperação para áreas verdes.....	46
<b>5 PARTICIPAÇÃO DA VEGETAÇÃO NOS PROCESSOS DO MEIO AMBIENTE.....</b>	<b>49</b>
<b>5.1 A Vegetação nos Processos do Meio Físico.....</b>	<b>50</b>
5.1.1 O controle do microclima .....	50
5.1.1.1 O controle da temperatura do ar .....	52
5.1.1.2 O controle da umidade do ar .....	54
5.1.1.3 Sombreamento controle da luz .....	57
5.1.1.4 O controle da velocidade do ar .....	60
5.1.1.5 O controle da radiação solar .....	63
5.1.2 O controle da erosão.....	66
5.1.3 O controle dos recursos hídricos e pluviométricos .....	68
5.1.4 O controle da poluição do ar .....	70
<b>5.2 A Vegetação nos Processos do Meio Biótico .....</b>	<b>74</b>
<b>5.3 A Vegetação nos Processos do Meio Antrópico.....</b>	<b>75</b>
5.3.1 Inibição de ocupações irregular de solo.....	75
5.3.2 O controle da poluição sonora.....	77
5.3.3 O controle da poluição visual e melhora da qualidade da paisagem urbana.....	79

<b>6 PLANEJAMENTO E GESTÃO DE ÁREAS VERDES.....</b>	<b>80</b>
<b>6.1 Densidade e Distribuição das Áreas Verdes no Município de São Paulo.....</b>	<b>80</b>
<b>6.2 Parâmetros e Critérios para o Planejamento e Gestão de Áreas Ajardinadas Urbanas.....</b>	<b>84</b>
<b>6.2.1 Critérios para definição e utilização dos estratos vegetais .....</b>	<b>84</b>
6.2.1.1 Origem.....	85
6.2.1.2 Ciclo vital .....	86
6.2.1.3 Os principais estratos vegetais .....	87
6.2.1.4 A forma da copa e suas respectivas raízes .....	92
6.2.1.5 A forma .....	93
6.2.1.6 A folhagem .....	94
6.2.1.7 Espécies frutíferas .....	95
6.2.1.8 Espécies tóxicas .....	95
6.2.1.9 Características especiais: estéticas e sensoriais .....	96
<b>6.3 Paisagismo das Áreas Verdes.....</b>	<b>96</b>
<b>6.4 Custos.....</b>	<b>103</b>
<b>6.5 Monitoramento .....</b>	<b>104</b>
<b>6.6 Irrigação de Áreas Verdes.....</b>	<b>108</b>
<b>6.7 Produção de Mudanças .....</b>	<b>108</b>
<b>6.8 Parcerias Público-Privadas para Conservação de Áreas Verdes.....</b>	<b>109</b>
<b>6.8.1 Situação atual das áreas verdes adotadas por meio dos termos de cooperação.....</b>	<b>109</b>
<b>6.8.2 Resultado das entrevistas – Avaliação dos termos de cooperação junto às empresas integrantes dos Termos de Cooperação.....</b>	<b>111</b>
<b>6.8.3 Análise das visitas de campo. ....</b>	<b>111</b>
<b>6.8.4 Responsabilidade social das empresas.....</b>	<b>113</b>
<b>6.9 Áreas Verdes Ocupadas em Locais de Baixo Padrão Socioeconômico.....</b>	<b>117</b>

<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>121</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>122</b>
<b>ANEXO 1 - Vegetação arbustiva e forrações utilizadas na primeira e segunda fase do DEPAVE.....</b>	
<b>ANEXO 2 - Códigos.....</b>	
<b>ANEXO 3 - Recebimento de serviços de implantação de vegetação....</b>	
<b>ANEXO 4 - Programa anual de manutenção de áreas ajardinadas.....</b>	
<b>ANEXO 5 - Questionário referente as entrevistas junto as empresas patrocinadoras dos termos de cooperação para áreas verdes.....</b>	



# 1 INTRODUÇÃO

As áreas verdes desempenham funções múltiplas e importantes na manutenção da qualidade da vida urbana, como, por exemplo, na melhoria do conforto térmico, no controle da poluição atmosférica, no aumento de drenagem do solo, no controle da poluição sonora, além de servir como referencial histórico e identidade paisagística urbana. Apesar das iniciativas em se promover a valorização dessas áreas, existe a necessidade do aumento da oferta do verde no município de São Paulo, ou seja, que o índice padrão de 12 m<sup>2</sup>/hab de área verde, recomendados pela ONU, sejam efetivamente obedecidos.

Segundo Romero (2004), o índice para São Paulo está em torno de 13,4 m<sup>2</sup>/hab, porém, se excluirmos os parques estaduais da Cantareira e Serra do Mar deste cálculo, que se situam nos extremos norte e sul do município, por estarem na zona rural e não na área urbana, esse índice cai para 5,08 m<sup>2</sup>/hab, que representa melhor a situação da cidade de São Paulo.

As baixas taxas de áreas verdes contribuem para a deterioração da qualidade de vida urbana no município de São Paulo, gerando *stress*, riscos à saúde da população e desconforto generalizado. Além disso, o abandono das áreas verdes promove a degradação da paisagem e do patrimônio verde da cidade de São Paulo, propiciando as ocupações irregulares.

Ao se estimular o setor privado por meio da implantação de instrumentos de gestão ambiental, tais como os termos de cooperação de áreas verdes, o panorama negativo em que se encontra boa parte dessas áreas na cidade São Paulo seria bastante beneficiado.

Com base no art. 70 da Lei 12.115/96, Decreto 40.530/01, portaria 014/SIS-GAB./02, de 02 de janeiro de 2002, os chamados termos de cooperação de áreas verdes já estão em pleno vigor e uso. São celebrados entre o setor público e privado, objetivando a execução e manutenção de melhorias paisagísticas e conservação de áreas públicas de uso comum.

Uma cidade acolhedora com parques e jardins bem cuidados, onde é possível descansar à sombra de uma árvore e admirar uma bela praça, também inspira em seus cidadãos o respeito às plantas, aos animais, a si mesmo e aos seus semelhantes. Viver numa cidade assim eleva a auto-estima e nos faz sentirnos orgulhosos e responsáveis por sua conservação. As cidades são os espelhos de seus moradores e vice-versa.

O município de São Paulo corresponde a uma das maiores aglomerações urbanas do mundo, e a enorme população, distribuída irregularmente pelo território, vai encontrar diferentes ambientes para a sua fixação. Curiosamente, segundo Takiya (2002), os lugares mais violentos são também aqueles com menos verde.

Devido a falta de moradia, boa parte do patrimônio verde do município de São Paulo está vulnerável à invasão de população carente. Tal fato demonstra a falta de organização da cidade que pouco planejou sua paisagem, tendo contribuído para esse quadro, os interesses imobiliários, uma das razões pela qual, atualmente, encontram-se reduzidas as áreas verdes.

Neste trabalho, no segundo capítulo, são apresentadas as bases teórico-metodológicas da pesquisa. Os demais capítulos tratam do desenvolvimento do trabalho para alcançar os objetivos propostos. No terceiro capítulo, relata-se de que

forma se deu o início das primeiras manifestações do homem na arte de se compor áreas ajardinadas nos seus mais variados estilos, estabelecendo assim um breve histórico no que se refere à evolução do paisagismo através dos tempos; considerando tanto as influências orientais como também as ocidentais. Nesse mesmo capítulo, é feito um resgate histórico com relação ao tratamento paisagístico oferecido às áreas livres urbanas brasileiras, com enfoque principal para a cidade de São Paulo, que teve, até década de quarenta, forte influência oriunda da cultura européia, principalmente da França e Inglaterra.

O terceiro capítulo, portanto, procurou enfatizar que o ajardinamento das áreas urbanas não só contribui para valorização da paisagem, melhorando sua estética, como também propicia qualidade de vida ao cidadão, humanizando o espaço livre, possibilitando contemplação e lazer.

No quarto capítulo são expostos os mecanismos de atuação nas áreas verdes urbanas, bem como enfatiza a competência administrativa do Poder Público em zelar pelo patrimônio verde de nossas cidades. Abordou-se também a desenvoltura do DEPAVE, enquanto órgão responsável pelas diretrizes, projeto, implantação e manutenção das áreas verdes da cidade de São Paulo, desde a sua criação, na década de 60, até os dias atuais.

Ainda nesse capítulo, destacamos a Participação Público-Privada no manejo das áreas verdes urbanas, onde, a partir da análise de resultados obtidos nas entrevistas feitas junto às empresas responsáveis na adoção dessas áreas, e também, de visitas de campo, foi realizado um balanço da atual conjuntura em que se encontra a prática dessa parceria. A realização dessa avaliação se faz necessária a fim de se aprimorar esse importante instrumento de gestão de áreas verdes urbanas, colaborando desta forma para que a revitalização e conservação das áreas ajardinadas urbanas sejam quantitativamente e qualitativamente beneficiadas, ou seja, tornando sua implantação e manutenção mais adequada e eficaz.

No capítulo cinco, é discutida a importância dos procedimentos técnico-operacionais de manejo. Considerando-se o meio ambiente urbano como reflexo dinâmico dos componentes naturais, sendo eles Ar, Água, Solo, Energia Solar, Flora e Fauna, e sua interação com o processo sócio-cultural onde a vida humana interage, é de fundamental importância que, para aumentar a conscientização e instrumentalizar melhor os profissionais envolvidos neste contexto, sejam também estabelecidas diretrizes gerais de controle de qualidade ambiental, tais como a criação de normativos de gestão ambiental urbana direcionados ao manejo das áreas ajardinadas urbanas.

A interação da flora com os condicionantes edafo-climáticos permite análise dos elementos fundamentais na qualidade ambiental urbana e evidencia os diversos benefícios que a presença do elemento vegetal propicia ao meio ambiente. Dentre outros aspectos, tem-se a renovação de parte do oxigênio atmosférico, a contribuição no bloqueio da circulação de poeira e, ao sombrear as superfícies, a diminuição do calor absorvido amenizando o aquecimento urbano.

Para tanto, apresentam-se no capítulo seis, mecanismos e ações que auxiliem as políticas público-privadas no planejamento e gestão de áreas verdes. Tratam-se de questões para que o ajardinamento básico seja implementado de forma que se garanta o máximo de aproveitamento funcional e estético da vegetação utilizada, prevendo a complementação futura pelos próprios usuários. Assim, deve-se privilegiar a simplicidade e o uso criterioso de cada espécie evitando

um número muito excessivo de espécies vegetais, o que significa custos elevados de implantação e dificuldades posteriores para a manutenção e consolidação do tratamento paisagístico pretendido.

Ainda no sexto capítulo, abordam-se aspectos como origem botânica e características morfológicas relacionadas às espécies vegetais, sendo os mais relevantes, a forma, o tamanho, a densidade, a disposição da folhagem, a textura, cores do conjunto e de suas partes vegetais; além dos aspectos relacionados à maneira como o vegetal ocupa e se desenvolve no espaço urbano. Desta forma, os quesitos morfo-fisiológicos botânicos são abordados no intuito de fornecer subsídios para elaboração de parâmetros qualitativos, colaborando para uma escolha adequada dos estratos vegetativos a serem utilizados durante a implementação do ajardinamento de áreas atendidas pelos termos de cooperação.

Enfatiza-se também a importância do planejamento e gestão de áreas verdes por meio de instrumentos que atendam às necessidades técnico-operacionais das áreas ajardinadas urbanas, entre elas, as áreas contempladas pelo Decreto que regulamenta os termos de Cooperação. Apesar das obras de ajardinamento representarem um custo relativamente baixo em relação ao número de habitantes beneficiados, é notório que boa parte das autoridades políticas não estabelece, como prioridade, melhorias da conservação dessas áreas.

No entanto, não há porque esperar que o Poder Público assumam, sozinho, esta responsabilidade. A participação da iniciativa privada deve ser cada vez mais estimulada, porém, simultaneamente a este estímulo, instrumentos de gestão ambiental urbana precisam estar prontamente à disposição dos interessados.

Um dos produtos gerados com esse trabalho é a informação sobre a vegetação a ser utilizada nas áreas ajardinadas urbanas e a interação da mesma às condições microclimáticas e ambientais de cada local, proporcionando adequação técnica, embelezamento e valorização do visual urbano. Nesse contexto, são apresentadas algumas alternativas para a utilização de uma maior variedade de espécies dos diferentes estratos vegetais abordados, a serem utilizadas na implementação de áreas verdes que fazem parte dos termos de cooperação

Portanto, deve-se salientar que este trabalho não visa somente estimular o aumento do índice quantitativo das áreas verdes por habitante, mas também, contribuir na melhoria qualitativa onde, como consequência, o usuário passa a usufruí-la de imediato como espaço de lazer, familiar, esportivo entre outros.

A elaboração da lista de espécies vegetais adequadas às áreas ajardinadas urbanas foi obtida a partir de pesquisas junto aos arquivos do DEPAVE, visitas ao Viveiro Manequinho Lopes, bem como de experiência profissional do mestrando no manejo de áreas verdes urbanas. Teve como parâmetros as espécies que apresentaram melhor desenvoltura, rusticidade e resistência às adversidades antrópicas, físicas e biológicas no meio ambiente urbano.

Dentro do aspecto social, este trabalho procura estimular, de forma direta, o exercício da Responsabilidade Social ao reforçar a importância e obrigatoriedade do elemento mão-de-obra qualificada na manutenção das áreas ajardinadas urbanas. Assim, o incentivo à geração de empregos direcionada à população de baixa renda, principalmente a oriunda de moradores de rua, também pode ser contemplada ao se suprir a demanda de profissionais qualificados no manejo dessas áreas. Neste contexto, as mesmas empresas que venham a se interessar na adoção de áreas

verdes, também poderiam optar pela adoção dessa mão-de-obra recém inserida ao mercado de trabalho, tornando a parceria Público-Privada ainda mais sólida e consistente.

## 2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

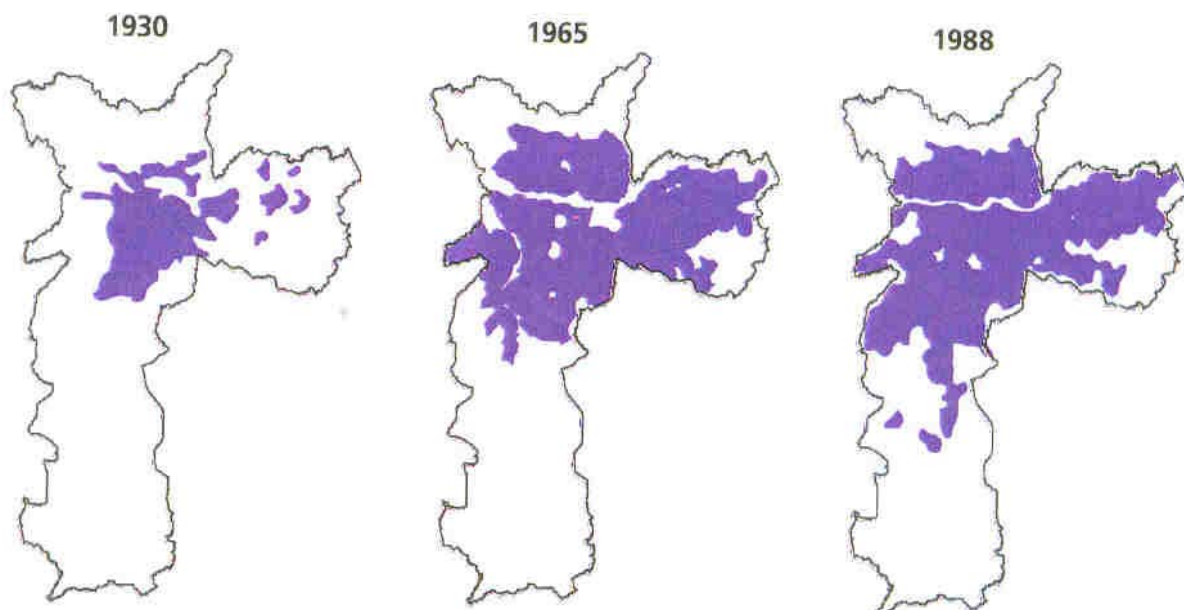
Considerando o atual panorama em que se encontra o patrimônio verde da cidade de São Paulo e sua complexidade de interesses e inter-relações, procurou-se neste capítulo estabelecer a maneira pela qual este trabalho de pesquisa fora concebido, desenvolvido e organizado.

### 2.1 Justificativa

Esta pesquisa tem por referência espacial a cidade de São Paulo. O crescimento acelerado e predatório dessa metrópole, principalmente nas últimas décadas, provocou a diminuição de suas áreas verdes, reduzida hoje a uma quantidade bastante inexpressiva de praças, parques e árvores distribuídas de forma desigual ao longo de suas ruas e avenidas.

Conforme dados Secretaria Municipal de Planejamento de São Paulo – SEMPLA (2002), a Região Metropolitana de São Paulo é formada por 39 municípios (em 2002), apresentando área de 8.051 km<sup>2</sup> e 17,8 milhões de habitantes. O Município de São Paulo com 1.509 km<sup>2</sup> de superfície é o maior deles, possuindo a região mais densa e populosa do conjunto metropolitano, onde moram aproximadamente 10,4 milhões de pessoas, o que equivale a 58% de seus habitantes em cerca de 900 km<sup>2</sup> de área urbanizada.

O processo de crescimento urbano do município foi caracterizado, no século XX, por alto crescimento demográfico, com rápida expansão dessa área, que resulta de transformações sociais, políticas, econômicas e culturais do século, decorrentes do desenvolvimento dos setores secundário e terciário. Segundo ROLNIK (1997), a área urbanizada do município, no período entre 1930 e 1965, aumenta de 180 km<sup>2</sup> para 700 km<sup>2</sup>, o que significa a ocupação de 540 km<sup>2</sup> em apenas 35 anos (**Figura 01**).

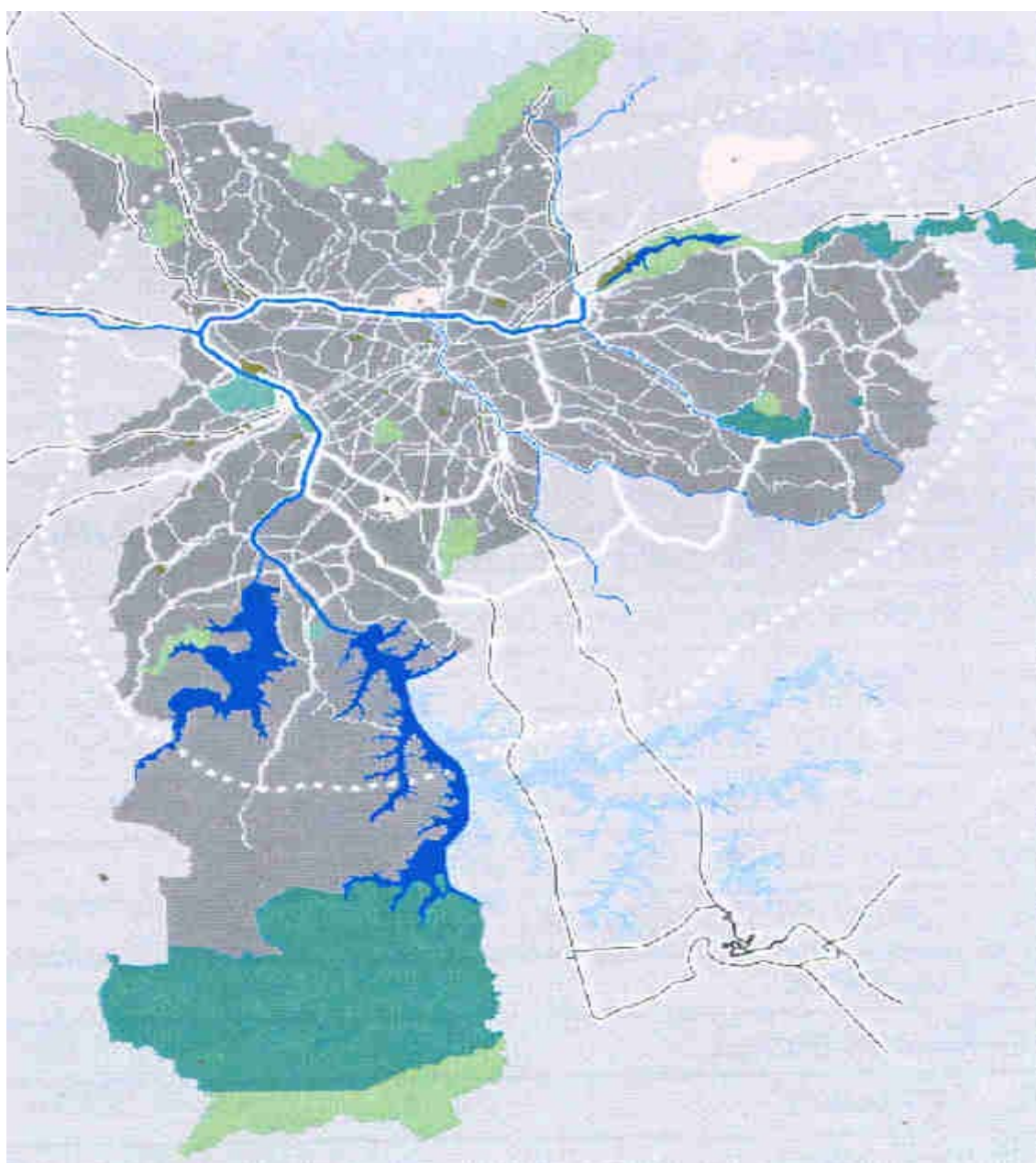


Fonte: Modificado com base em ROLNIK, 1997

**Figura 01** - Mapas do município de São Paulo evidenciando acelerada expansão da mancha urbana entre os anos 30 e 88.

Esse processo de expansão da superfície é caracterizado inicialmente pela ocupação do solo por edificações horizontais e foi estruturado ao longo de eixos marcados pela existência de transporte ferroviário (no final do século XIX e início do século XX) e de linhas de transporte coletivo (a partir do século XX).

Conforme **Figura 02**, as áreas livres que compõem o sistema configuram um conjunto de fragmentos, com distribuição irregular pelo município, evidenciando a inexistência dos mesmos em extensos setores da área urbanizada da cidade. Essa escassez atinge muitas das áreas periféricas (mais densas e carentes).

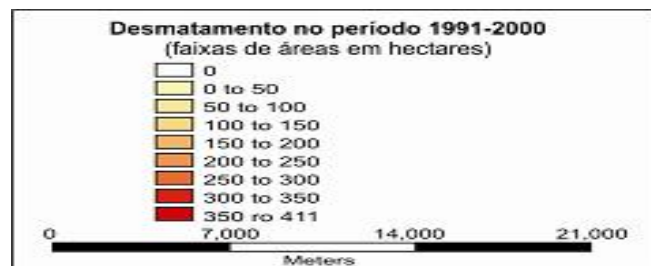


Fonte: SEMPLA/PMSP, Boletim de Dados para Planejamento, 2002.

**Figura 02** - Parques e Reservas apresentados em tonalidades diferenciadas de verde, mostrando sua fragmentação no Município de São Paulo.



Segundo Takiya (2002), um estudo de desmatamento elaborado por meio de imagens de satélite e técnicas de geoprocessamento, para o período entre 1991 e 2000, mostrou que o Município de São Paulo perdeu, nestes 10 anos, significativos 5.345 hectares de cobertura vegetal. Esse dado torna-se ainda mais alarmante quando constatado que 56% das áreas desmatadas localizam-se em apenas 10 distritos, do total de 96: Jardim Ângela, Parelheiros e Grajaú (zona sul); Tremembé, Perus, Anhanguera e Jaraguá (zona norte); e Iguatemi, Cidade Tiradentes e São Rafael (zona leste). Esses distritos estão todos localizados em áreas periféricas do município, onde se observou as maiores taxas de crescimento populacional na última década (**Figura 03**).



Fonte: SEMPLA/PMS, 2002.

**Figura 03** - Mapa temático – Desmatamento no período 1991–2000 por distrito, evidenciando perda significativa da cobertura vegetal na RMSP.

Com exceção das áreas protegidas por lei, no caso dos parques estaduais, classificados como Unidades de Proteção Integral pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, as demais áreas que ainda apresentam cobertura vegetal são em sua grande maioria coincidentes com as áreas onde ocorreram os maiores desmatamentos.

Estudos realizados no início da década de 90, pela Secretaria Municipal de Planejamento de São Paulo - SEMPLA, visando subsidiar proposta de Plano Diretor, indicaram para a zona urbana de um total de 31,3 km<sup>2</sup> de áreas efetivamente doadas para áreas verdes, 10,6 km<sup>2</sup> eram efetivamente ocupados por praças, canteiros, etc. Do restante, 5 km<sup>2</sup> encontram-se vazios e 15,7 km<sup>2</sup> foram ocupados por outros usos, sendo 10 km<sup>2</sup> por favelas.

Mais recentemente, face à necessidade de serem estabelecidas as diretrizes para implementação de áreas verdes, a SEMPLA vem elaborando os Planos de Destinação de Terras Públicas Municipais. Ainda que parciais, já que estão concluídos os estudos para os distritos de Brasilândia e São Mateus, onde se pode ter idéia das discrepâncias existentes entre a cidade legal e a cidade real. No Distrito de São Mateus, apenas 7% das áreas destinadas para áreas verdes são utilizadas como tal, enquanto 31% encontram-se vazias, 31% invadidas por favelas e habitações em "auto-construção", 21% ocupadas por equipamentos sociais e 8% com outros usos.

É importante ressaltar que 75% da vegetação existente no município concentram-se em apenas quatro regiões administrativas: Capela do Socorro e Campo Limpo ao Sul, Jaçanã-Tremembé e Perus, ao Norte. Verifique que 48% do território do município apresentam-se carente em arborização e áreas verdes, (Takiya, 2002).

Algumas áreas constituem unidades de conservação porque requerem proteção como espaço livre e são essenciais para manter cursos d'água em seus leitos ou canais subterrâneos. Outras ainda são de importância vital como reservas naturais para pesquisas científicas ou como áreas educacionais para uso escolar.

A necessidade de se revitalizar, recuperar e conservar os patrimônios verdes da cidade de São Paulo é evidenciada principalmente em locais onde o índice de área verde por habitante está abaixo dos doze metros quadrados, valor este recomendado pela ONU. No que tange as áreas verdes, parques, jardins, e arborização de logradouros, a situação atual é bastante crítica, apesar das iniciativas em se promover o incremento dessas áreas aumentando a oferta do verde.

Considerando a carência absoluta de áreas verdes públicas, em algum momento da história da cidade, a parceria do Poder Público junto ao setor privado teria que possibilitar o aumento de áreas verdes e arcar com os custos dessas implantações como forma de resgate da qualidade ambiental e paisagística da cidade. Na prática, essa parceria, já pode ser evidenciada, graças à repercussão e resultados positivos que os termos de cooperação para áreas verdes têm demonstrado na sua implantação. Entre essas áreas, destaca-se o loteamento Parque dos Príncipes, bairro situado na zona Oeste do município de São Paulo (**Figura 04**).





Fonte: Acervo do autor, 2005.

**Figura 04** - Praça Josei Toda, uma das dezesseis áreas verdes adotadas por meio dos termos de cooperação pela Associação Amigos de Bairro do Parque dos Príncipes - São Paulo - SP

Procurou-se apresentar uma relação de espécies vegetativas que, ao longo das últimas décadas, foram utilizadas pelo DEPAVE e subprefeituras, e cuja desenvoltura diante às adversidades no meio urbano foi bastante promissora. Essas espécies mostraram-se muito resistentes às condições microclimáticas locais e destacaram-se também pelo seu valor botânico e paisagístico, além da facilidade de manutenção.

A presença da vegetação, em especial as de porte arbóreo, numa área densamente urbanizada como a metropolitana de São Paulo, é fundamental para amenizar situações extremas provocadas pela presença de poeira e de poluentes no ar, bem como pelo excesso de espaços construídos e impermeabilizados.

De forma geral, as áreas verdes contribuem na melhoria da qualidade de vida, principalmente com a diminuição da poluição do ar na medida em que absorve dióxido de carbono e libera oxigênio e, ainda, na melhoria da saúde física e mental das pessoas, embelezamento e melhoria microclimática. O cidadão consciente dessa importância terá o interesse em auxiliar na preservação e na manutenção da vegetação com que convive.

Entre essas importantes funções, pode ser citada a sua contribuição no controle de assoreamento e de enchentes, na estabilidade dos solos e na diminuição de ruídos. Independente dos benefícios que áreas arborizadas possam propiciar

especificamente à metrópole; o patrimônio verde urbano é um bem valioso mundial que, sem dúvida, merece ser melhor conhecido e estimado.

A vegetação exerce função importantíssima na estética dos projetos paisagísticos. O jardim, em todas as suas variações de uso, insere-se no contexto cultural de uma civilização ou de uma cidade, ampliando o reconhecimento e o entendimento da sua tradição paisagística. De modo particular, numa cidade como São Paulo, uma tradição paisagística excepcionalmente complexa dada a variedade de influências recebidas de sua população heterogênea.

A criação e manutenção de áreas livres, qualitativamente projetadas, tornam as cidades mais humanas e são imprescindíveis para o desenvolvimento de indivíduos sadios, físico e mentalmente, e integrados em seu contexto social (**Figura 05**).



**Fonte:** Projeto Quapá, FAU, 2003.

**Figura 05** - Praça Rio Branco – Fortaleza/CE, exemplo de área livre projetada levando em conta aspectos funcionais e estéticos, propiciando aos seus frequentadores qualidade de vida .

Percebe-se que, na medida em que a cidade se desenvolveu, boa parte de seu espaço físico foi sendo ocupado por edificações diversas e pelo asfalto. A falta do planejamento urbano da cidade de São Paulo pode ser evidenciada na **Figura 06**.





**Fonte:** Flavio L. Fatigati, 2002

**Figura 06** - Usos residenciais horizontais de baixo padrão (Zona Leste), resultado da falta de planejamento urbano, evidenciando crescimento predatório da cidade.

Analisando a paisagem da cidade, de maneira mais detida e específica, poderemos concluir que o aumento das superfícies "verdes" é plenamente viável. As cidades transformaram-se em verdadeiras ilhas de calor e as prefeituras não têm plantado e replantado árvores segundo a demanda necessária. Estima-se que mais de quatro milhões de "tocos" mortos estão nas calçadas de São Paulo, esperando uma substituição adequada, conforme Winters (2004).

O descuido para com os impactos ambientais (sociais, biofísicos e paisagísticos) que a produção do espaço possa causar é revelação de uma ética individualista, típica de uma sociedade onde a esfera privada é excessivamente fundamental na escolha da área dos empreendimentos imobiliários. O rápido e desordenado crescimento urbano, somado aos gravíssimos problemas sócio-econômicos, estão produzindo gerações de indivíduos enclausurados em suas relações sociais.

A arborização, embora não significando perfeita reintegração do ambiente natural, proporciona uma série de benefícios que aproxima o homem da natureza. Possivelmente, um dos efeitos mais importantes seja sua implicação no bem-estar psíquico da população, contribuindo para estabilidade emocional. Nesse aspecto, as árvores proporcionam quebra da monotonia visual, suaviza linhas do ambiente urbano, fornecem sensação de continuidade onde ocorrem características de transição conflitante e estimula a sensibilidade, transmitindo aconchego e solidariedade.

O ponto de partida para o interesse nesse universo de análise surgiu da observação de áreas verdes da cidade de São Paulo, entre elas, praças e canteiros centrais conservados tanto pelas subprefeituras como também pela iniciativa

privada. Tal comparação estimulou a proposta de fornecer subsídios que permitissem elaborar um guia de espécies vegetativas adaptadas ao meio ambiente urbano visando colaborar no aprimoramento dos tratos culturais oferecidos nas áreas adotadas por meio dos termos de cooperação. Apesar da existência de literaturas que sirvam para este fim, o decreto que regulamenta os termos de cooperação se encontra desprovido de informações que venham atender às inúmeras dúvidas de ordem técnica-operacional no manejo das áreas verdes adotadas.

É fundamental, portanto, a proposta da elaboração de um guia de espécies vegetativas direcionado às áreas ajardinadas urbanas, que permita ao usuário, conhecer a espécie quanto à sua adaptação ao nosso clima, o tamanho da espécie escolhida quando adulta, o tipo de fruto que produz, a época de floração, a diversidade e outros parâmetros que subsidiem sua implementação e formas de manejo. A disponibilização dessa ferramenta técnica-pedagógica, possibilitará redução de custos durante a implantação e manutenção das áreas verdes, contribuindo na melhoria da paisagem urbana.

## **2.2 Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho é estudar a aplicação de mecanismos de decisão no âmbito das políticas público-privadas direcionadas à implementação e conservação das áreas verdes no marco da gestão ambiental, estimulando a iniciativa privada na adoção dessas áreas, e contribuindo para o aprimoramento dos procedimentos que promovam melhorias quantitativas e qualitativas no manejo e conservação dos espaços ajardinados urbanos, e, conseqüentemente, na recuperação e sustentabilidade dessas áreas.

Como resultado, pretende-se obter subsídios para elaboração futura de um guia, visando planejamento e gestão do paisagismo de áreas verdes urbanas contempladas por meio dos Termos de Cooperação.

## **2.3 Objetivos Específicos**

A) Tratamento do Termo de Cooperação de forma a permitir:

I - análise dos atuais procedimentos técnico-operacionais realizados em áreas verdes adotadas por meio do Termo de Cooperação. Pretende-se, assim, a partir da observação e apuração dos problemas constatados nesses espaços livres urbanos, contribuir para o aprimoramento dos mecanismos que assegurem uma melhoria no cumprimento da legislação, conforme portaria no 014/SIS-GAB/02 Decreto no 40.530, de 07 de maio de 2001;

II - estímulo às parcerias público-privadas, por meio dos Termos de Cooperação para áreas verdes urbanas, estabelecendo-se aí o compromisso entre o Poder Público e a sociedade civil, ambos organizados, no sentido de implementar este mecanismo visando melhorar a qualidade ambiental.

B) Propor mecanismos e ações que auxiliem as políticas público-privadas, principalmente por meio dos Termos de Cooperação, tais como:

**III** - promoção da melhoria do manejo das áreas públicas ajardinadas, estimulando o uso de espécies vegetativas diversificadas;

**IV** - incentivo a responsabilidade social, por meio da geração de empregos no setor de jardinagem;

**V** - análise das inter-relações entre áreas ajardinadas, sociedade e meio-ambiente;

**VI** - partindo dos resultados obtidos junto às empresas entrevistadas, pesquisa junto aos arquivos do DEPAVE e visitas de campo, propor procedimentos técnico-operacionais para áreas ajardinadas urbanas.

## 2.4 Método

Método a ser utilizado será indutivo, uma vez que ao final do trabalho serão apresentadas diretrizes gerais visando o manejo de áreas verdes, partindo de premissas de estudos específicos.

Para tanto, foram desenvolvidos os seguintes procedimentos metodológicos:

- compilação bibliográfica de textos, incluindo a Internet, pertinentes à implantação e conservação de áreas verdes urbanas;
- consulta nos arquivos do DEPAVE;
- caracterização paisagística, realizada por meio de análise "*in situ*" de algumas áreas verdes adotadas pelos Termos de Cooperação do Município de São Paulo. Entre essas áreas adotadas, destacamos as localizadas no Bairro Parque dos Príncipes - São Paulo- SP. As outras áreas foram levantadas a partir de lista de empresas cooperantes cedida pelo DEPAVE - Departamento de Áreas Verdes do Município de São Paulo, Setor de Parques e Jardins, da Secretaria de Meio Ambiente;
- análise do sistema operacional e monitoramento dos resultados alcançados durante a implantação dos termos de cooperação; e, revisão dos mecanismos técnicos que garantam uma melhor operacionalização dos termos de cooperação, no intuito de se atingir as expectativas do ponto de vista ambiental, urbanístico e social;
- análise comparativa dos resultados obtidos em áreas verdes conservadas pelas subprefeituras;
- análise do resultado das entrevistas junto às empresas que adotaram áreas verdes por meio dos Termos de Cooperação, utilizando-se da experiência profissional do mestrando no manejo de áreas verdes, vivenciada principalmente na Associação Amigos de Bairro Parque dos Príncipes.
- utilizando de parâmetros referentes à manutenção como: limpeza, sanidade das mudas e substituição de plantas, presença de mão-de-obra qualificada, tipo de adubação, tipo de substrato utilizado, frequência e tipo de irrigação além de equipamentos diversos. Referente à infra-estrutura, serão considerados: ponto de água para irrigação, e tamanho das placas de propaganda. Em relação ao planejamento, estão sendo considerados:

funcionalidade das áreas, comprometimento estético e uso de um guia de jardinagem e paisagismo.

O levantamento foi realizado com a utilização de avaliações nas três etapas: estado inicial, isto é, estado da conservação antes da adoção da área; durante a implementação por parte da empresa interessada; e, finalmente, uma última avaliação a fim de se verificar o atual estado de conservação.

## **2.5 Tipologias de Áreas Verdes Livres em Foco: Praças e Canteiros Centrais**

As áreas verdes livres em foco neste trabalho serão as praças e canteiros centrais. As praças e os canteiros centrais são componentes do sistema de áreas verdes públicas contemplados pelos termos de cooperação. Com dimensões e proporções diversas, assumem funções diferenciadas no desenrolar da vida urbana. Os canteiros centrais são espaços livres públicos concebidos para a circulação do pedestre; as praças em geral constituem as áreas livres destinadas à recreação e lazer.

Quanto a sua tipologia, Franco (2001) classifica as áreas verdes em pequenas e grandes. Considera como áreas verdes pequenas os jardins, praças e parques lineares ao longo de fundos de vales urbanizados e que têm incorporado a função de áreas para exercícios físicos e caminhadas. Considera como áreas verdes grandes os Parques Municipais ou similares, esses últimos não são objetos de enfoque desse trabalho.

### **2.5.1 As praças**

O significado da praça no contexto da cidade adquire diferentes valores, que dependem de vários fatores, como: localização, dimensões, características físico-ambientais, histórico-culturais e urbanísticas (como, por exemplo, a densidade de ocupação e a diversidade dos usos do entorno). Conforme definição mais usual designa lugar público cercado de prédios, largo. Quando não possui vegetação é chamada de praça seca, não sendo objeto dessa pesquisa.

Praça também pode ser conceituada como área verde destinada ao lazer ativo ou passivo e para manifestações da sociedade, podendo ser dotadas ou não de vegetação. Eventualmente, a praça é também denominada como Jardim Público, considerando que teria a função estética, compondo recantos de estar, oportunizando lazer contemplativo aos usuários. Um exemplo é o Jardim da Luz em São Paulo.

As praças apresentam dimensões variáveis, em geral entre 100 m<sup>2</sup> e 10 hectares. Menneh (2002) afirma que as dimensões das praças dependem de seu próprio contexto, porém destacam que uma praça deve ser percebida como um lugar distinto e poder ser visualmente e fisicamente acessível pelos transeuntes. As praças apresentam morfologia variada e são configuradas, na maioria das vezes, pelas edificações lindeiras, mesmo quando foram "pré-desenhadas" pelo traçado viário. Porém, a maior parte das praças contemporâneas tem seu desenho atrelado a um traçado vinculado às vias de tráfego de veículos, que independe das construções que serão edificadas em seus lotes contíguos.

As praças equipadas, dependendo da localização e das características próprias e do contexto onde se inserem, assumem funções diferenciadas, sendo inicialmente divididas em dois grandes grupos: praças em áreas com usos diversificados e praças junto às áreas predominantemente residenciais. Estas últimas, quando destinadas à recreação e ao lazer assumem importância ao propiciar lugares para convivência social e prática de esportes no cotidiano da vida urbana, contribuindo para uma cidade mais humana.

Robba & Macedo (2003), definem as praças e suas funções na vida urbana brasileira, considerando duas premissas básicas, o uso e a acessibilidade do espaço: "Praças são espaços livres públicos urbanos destinados ao lazer e ao convívio da população, acessíveis aos cidadãos e livres de veículos."

Porém, nas cidades brasileiras são chamadas praças, as áreas livres públicas diversas, independente das funções e usos que abrigam. Essa denominação abrange, portanto: as áreas ajardinadas, as praças de áreas centrais equipadas para lazer, descanso e até alguns comércios e serviços; as praças de bairros residenciais equipadas para lazer e recreação (com ou sem a presença de vegetação significativa) e, ainda, as áreas auxiliares do sistema viário (rotatórias, canteiros centrais e alças de acesso de avenidas).

A existência de praças de dimensões, características e funções distintas, nas cidades de maior porte, configuram o que chamamos de sistema de praças públicas urbanas. Apesar de apresentarem dimensões inferiores às dos parques urbanos, as praças também assumem o papel de recreação e convivência ao ar livre, amenização e embelezamento de áreas urbanas, constituindo-se, em grande parte dos casos, como elementos de destaque no cenário local. São caracterizadas juntamente com as vias que as delimitam, uma vez que o grau de atrativo de uma praça está, quase sempre, relacionado às características morfológicas e funcionais do entorno em que se inserem.

Lazer é utilizado para se referir ao "descanso, folga, vagar". Recreação tem embutido os aspectos relacionados com "divertimento, prazer, brincar". Esses termos aplicados a áreas verdes sugerem, respectivamente, contemplação e ação. Portanto, quando lazer e recreação são os objetivos a serem alcançados, as áreas verdes que permitem o livre acesso ao público são muito valorizadas, além de comporem o índice de área verde por habitante. Algumas praças, em função das relações estabelecidas com as vias que as delimitam e/ou edificações que as configuram, têm papel essencial na conformação do sistema de circulação de pedestres, sendo utilizadas como caminho alternativo (para encurtar distâncias ou realizar travessias em um espaço mais agradável) e como acesso para edificações, lotes lindeiros ou para seus próprios subespaços.

Outro objetivo a ser alcançado quando se implanta uma praça é a busca do conforto ambiental aliado ao bem estar do usuário. Segundo a Revista Ciência e Ambiente (1990), conforto ambiental é uma sensação que reflete o grau de satisfação com o ambiente natural ou artificial envolvente. Considerando os benefícios que as áreas verdes promovem no meio urbano e, sobretudo, a importância das mesmas para a saúde humana e a qualidade de vida da população, quando o índice de área verde por habitante enfoca conforto ambiental, equivale a considerar para efeito de cálculo, todo o sistema de áreas verdes, inclusive a arborização viária.

O atendimento das necessidades humanas nas áreas urbanas adensadas

demanda praças concebidas para a permanência de recreação, atendendo as possibilidades de descanso e contemplação, que são fatores que qualificam as praças existentes.

### **2.5.2 Os canteiros centrais**

O Verde de Acompanhamento Viário ou Verde Complementar constituem áreas verdes onde se enquadram os canteiros centrais de ruas e avenidas, as rotatórias, trevos, passarelas e as pontas de rua, algumas inclusive com dimensões e equipamentos que as equiparam às praças. Os canteiros próximos das alças de acesso às pontes das avenidas marginais em São Paulo são exemplos de jardins urbanos. Em geral, são constituídos por áreas gramadas e arborizadas que não possuem programa e nem equipamentos de lazer; mesmo que os possuíssem, os pedestres não poderiam alcançá-los devido ao trânsito muito intenso de veículos nas adjacências.

Os canteiros centrais e trevos de vias públicas, que têm apenas funções estéticas e ecológicas, devem também conceituar-se como área verde. Os atuais canteiros centrais das avenidas deveriam preferencialmente ser recobertos com grama, vegetação variada, e árvores evitando assim uma paisagem árida. Por vezes, os canteiros centrais precisam ser usados pelos pedestres, daí a necessidade de se prever, durante o projeto de urbanização e paisagismo, acesso fácil.

Como sugestão bastaria duas calçadas laterais das avenidas, e nos canteiros centrais, somente deveria ser pavimentado o piso junto às faixas de segurança. Decisões incorretas, como a de suprimir o gramado do canteiro central da Avenida Paulista, vão sendo tomadas, prejudicando a paisagem urbana. Além do motivo estético-paisagístico de tornar a cidade menos árida, outro benefício seria a de aumentar as áreas permeáveis da cidade de São Paulo.

Os canteiros centrais de algumas avenidas paulistanas já são dotados de espaços adequados de ajardinamento. Seguindo esses exemplos, deveriam ser implantados projetos semelhantes para outros bairros pouco arborizados. Um incremento muito maior da vegetação (desde superfícies gramadas, floríferas, arbustos e árvores), em bairros como Perdizes, Higienópolis, Lapa, Pompéia, etc., em bairros da periferia da cidade e ainda, em regiões em situações urbanas diversas (por exemplo nas calçadas das avenidas Marginais), tornaria a paisagem urbana da cidade menos árida e descuidada.

Ruas e avenidas arborizadas, dependendo do grau de hierarquia que ocupam no sistema viário e da estrutura física do entorno, assumem papel similar ao de outras áreas verdes que extrapolam as funções ambiental e paisagística, uma vez que pode ser também utilizada para outras funções, tal como lazer.

## **2.6 Aspectos Conceituais**

A negligência para com a paisagem urbana tem sido ultimamente regra no uso e ocupação do solo na cidade de São Paulo, comprometendo a sustentabilidade de nosso hábitat. O Poder Público, como instância social, pouco tem feito a respeito, integrando a participação de todos os segmentos da sociedade (escolas, associações, órgão públicos, imprensa, iniciativa privada). É necessária uma participação mais ativa, unida, planejada e integrada a fim de fazer prevalecer



medidas que favoreçam uma melhora das perspectivas futuras, possibilitando a todos os cidadãos, incluindo aí nossos descendentes, conviver dentro do contexto desafiador dessa megalópole que é São Paulo. É preciso refletir e agir, conhecer e aprimorar mecanismos sociais para a defesa da cidade e garantir a qualidade de vida para o futuro. Exemplo dessa desconfortável situação é claramente notada na Avenida Radial Leste, conforme **(Figura 07)**.

Para embasar o estabelecimento de mecanismos de decisão para políticas com parcerias público-privadas, são apresentados alguns conceitos que permitiram fundamentar esse trabalho.



**Fonte:** Flavio L. Fatigati, 2002.

**Figura 07** - Vista aérea da Avenida Radial Leste, evidenciando o descaso do Poder Público com o planejamento do uso e ocupação do solo na cidade de São Paulo.

### **2.6.1 Conceituação de espaço livre**

A palavra Espaço vem do latim "*spatiu*". É um substantivo que pode significar: a área ou o volume entre limites determinados, ou a distância entre dois pontos. Lugar mais ou menos bem delimitado, cuja área pode conter alguma coisa; lugar. Período/ou intervalo de tempo. Em termos figurativos, pode atribuir materialidade a elementos subjetivos como: espaço psicológico; espaço cultural.

Aqui o termo *espaço* tem o sentido de área ou volume delimitado pela percepção sensorial do ser humano. *Livre* é um adjetivo, também originado do latim "*liber*" e significa: desprendido, solto, desimpedido, independente, disponível, sem obstáculos, desembaraçado, desocupado, espontâneo, natural. É significativo notar que as expressões *natural* e *espontâneo* estejam associadas à palavra *livre*. No caso, os espaços livres nos lembram maior aproximação com a natureza do que os

espaços das edificações. Espaços livres são os espaços não delimitados por coberturas (tetos).

“No contexto urbano têm-se como espaços livres todas as ruas, praças, largos, pátios, quintais, parques, jardins, terrenos baldios, corredores externos, vilas, vielas e outros mais por onde as pessoas fluem no seu dia a dia em direção ao trabalho, ao lazer ou à moradia ou, ainda, exercem atividades específicas tanto de trabalho, como lavar roupas (quintal ou no pátio), como de lazer (na praça, no playground, etc.)” (MACEDO, 1995).

Exemplos de **espaço livre** público e privado são mostrados na **Figura 08**, a seguir:

Exemplos de Possibilidades nos Espaços Livres	Público (é propriedade de todos)	Particular (é propriedade de um ou de alguns)
<b>Uso Coletivo (Espaço para usos diversos direcionado a toda população )</b>	Ruas, travessas, becos, avenidas, praças, etc. destinados à circulação pública de veículos e de pedestre.	Ruas, travessas, praças, etc. destinados à circulação particular de veículos e de pedestres. Exemplo: Condomínios como Alphaville.
<b>Uso Privado (usado por uma pessoa ou por um grupo específico)</b>	Espaços públicos utilizados por grupos específicos. Exemplo: Av. 23 de Maio, bloqueada para a Maratona de São Paulo ou para a Gravação de cena de novela.	Espaços e equipamentos particulares utilizados por usuários específicos. Exemplo: quadras de Tênis do Clube Pinheiros, só para sócios.

Fonte: Moreno, 2001

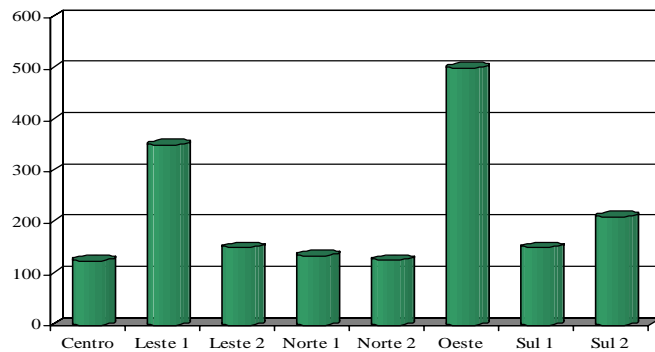
**Figura 08** - Exemplos de espaço livre público e privado.

Conforme Angelis (2000), o espaço é um produto social em permanente processo de transformação, estando o mesmo estruturado em função de sua forma e função. A partir das considerações iniciais, serão tratados, no contexto dessa dissertação, como espaços livres, aquelas áreas públicas disponíveis para implementação de áreas verdes.

É fundamental identificar, quantificar e dimensionar as áreas verdes que permitam atividades de lazer e recreação, as quais são basicamente compostas por parques, praças, canteiros centrais, alguns espaços verdes complementares (pontos de ruas), e áreas potencialmente coletivas (estádios, clubes campestres). Podem integrar esse conjunto também os jardins botânicos e alguns jardins públicos. Para melhor visualizar os percentuais dessas áreas distribuídos pelo município de São Paulo, observar as **figuras 09, 10 e 11**.

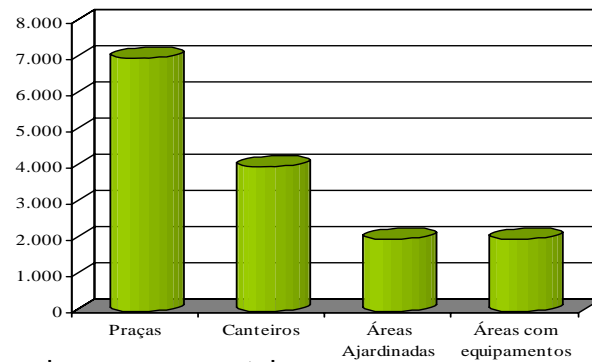
Neste trabalho, são considerados somente praças, canteiros centrais, trevos de acesso à área urbana, rótulas e floreiras em passeios públicos, que obrigatoriamente são contemplados pelo programa de adoção de áreas ajardinadas

no município de São Paulo. Além disso, deverá ser considerada sua função social de uso público.



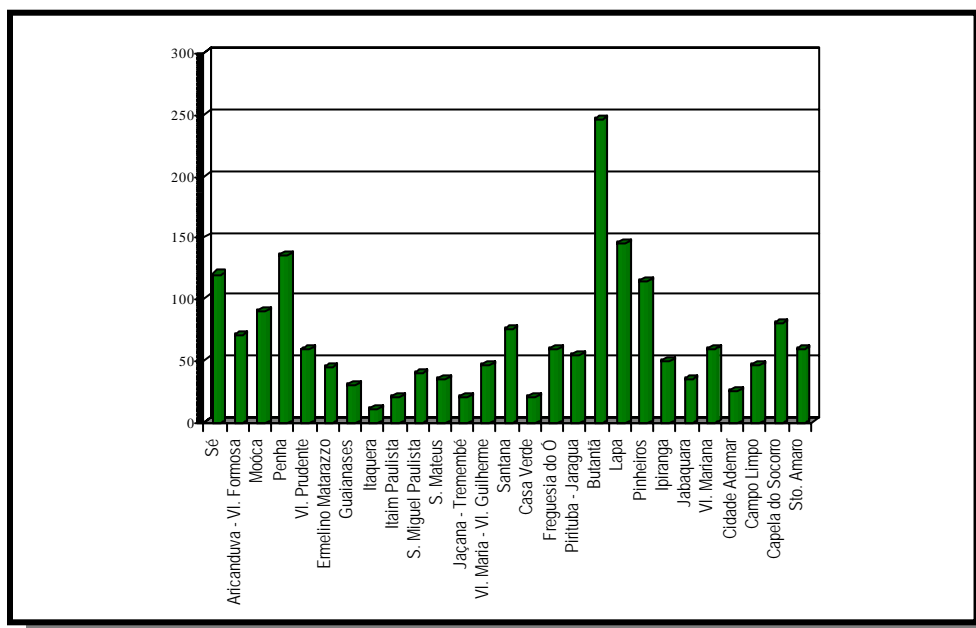
Fonte: SEMPLA, 1995

Figura 09 - Número de Praças, distribuídos por região.



Fonte: SEMPLA, 1995

Figura 10 - Dados de praças e canteiros.



Fonte: SMMA/SEMPA, 1995

**Figura 11** - Número de Praças, distribuídos por região

### **2.6.2 Conceituação de área verde**

O paisagismo urbano corresponde ao conjunto formado por vias públicas, praças, parques e edificações, assim como todos os elementos capazes de integrar e de influir no visual da cidade para o público. Quando destinados à preservação ou implantação de vegetação ou ao lazer público, passam a chamar áreas verdes, as quais podem ser dotadas de vegetação de ocorrência natural ou implantadas. Se o conjunto da vegetação for de porte arbóreo, é denominado como arborização urbana.

A literatura a respeito da classificação de áreas verdes é escassa e conceitualmente é muito genérica, talvez pelo fato das cidades terem origens e colonizações diferentes, tanto no que se refere aos aspectos culturais predominantes como ao crescimento físico das mesmas, gerando uma gama de espaços variados em forma, dimensões e funções.

Pela bibliografia, constatou-se grande variedade de definições para o termo “*área verde*”, que hoje é empregado comumente como conjunto e também como sinônimo de espaço livre ou espaço aberto urbano público com vegetação de porte, com ou sem equipamentos para recreação. Lima *et al* (1994) definem áreas verdes como sendo espaços onde há predomínio de vegetação arbórea, englobando praças, jardins públicos e parques urbanos.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de São Paulo considera “*área verde*” aquela de propriedade pública ou privada, delimitada pela Prefeitura, com o objetivo de implantar ou preservar arborização e ajardinamento, visando assegurar condições ambientais e paisagísticas, podendo ser parcialmente utilizada para a implantação de equipamentos sociais.

Neste trabalho, o termo “*área verde*” é utilizado de acordo com Cavalheiro (1999), que conceitua essas áreas como um tipo especial de espaço livre, onde o elemento fundamental de composição é a vegetação.

### 3 BREVE HISTÓRICO

Neste capítulo, relatam-se algumas formas em que se deu o início das primeiras manifestações do homem na arte de se compor áreas ajardinadas nos seus mais variados estilos, estabelecendo assim um breve histórico no que se refere à evolução do paisagismo através dos tempos; esta retrospectiva foca tanto os jardins situados no Oriente como no Ocidente. Realizou-se, também, um resgate histórico com relação ao tratamento paisagístico oferecido às áreas livres urbanas brasileiras, com enfoque principal para a cidade de São Paulo, que teve, até década de 40, forte influência oriunda da cultura européia, principalmente da França e Inglaterra. Neste contexto, procurou-se enfatizar que o ajardinamento das áreas urbanas, em todas suas épocas e aplicações, não só contribui para valorização da paisagem, melhorando sua estética, como também propicia qualidade de vida ao cidadão, humanizando o espaço livre, possibilitando-lhe momentos de contemplação e lazer.

#### 3.1 Origem e Evolução do Jardim

Baseado nas referências encontradas em textos religiosos, Laurie (1983), concluiu que o conceito de jardim teve origem na mitologia, pois quase todas as religiões fazem referências a ambientes de extrema beleza que, apesar dos nomes diferentes, têm a mesma finalidade: representam o patamar a ser alcançado após a caminhada terrestre. Tais espaços são descritos como recantos naturais, recobertos por uma variada e farta vegetação, com flores perfumadas e multicoloridas compondo, junto com riachos e fontes, uma paisagem completa e perfeita em termos estéticos e ambientais.

No entanto, a origem do jardim como produto do trabalho humano está diretamente associada à prática da agricultura. Quando o homem, por questões de sobrevivência, passou a cultivar a terra, parcelou o solo, abriu canais para a irrigação das áreas de cultivo e percebeu que a associação dos elementos água e vegetação tornava-se uma importante aliada na moderação das altas temperaturas.

Apesar da participação, até os dias de hoje, de plantas utilizadas pelo homem para sua utilização, começaram a ser incluídas nos jardins dois outros grupos de vegetação: as plantas ornamentais e as medicinais. Seus arranjos passaram a variar de acordo com o significado pretendido. A religiosidade, inicialmente, era o aspecto de maior destaque (**Figura 12**). Posteriormente, buscou-se a ostentação do status social das classes dominantes e a promoção de seu bem-estar.

Como exemplo da religiosidade, tem-se os jardins Suspensos da Babilônia, considerados uma das sete maravilhas do mundo, com terraços subindo em direção ao céu e a vegetação representando a presença da natureza no mundo, em uma espécie de evocação das delícias de um paraíso cósmico materializado na Terra (Braga, 1995). Outros, como os jardins egípcios, com rígida simetria, traziam também ordenações de caráter religioso, representando mapas celestes (Santos, 1978).



Fonte: SENNET, 1998, p. 159.

**Figura 12** - O jardim como paraíso terrestre, prevalecendo a religiosidade Artista anônimo. O Jardim do Claustro, 1519. The Metropolitan Museum of Art.

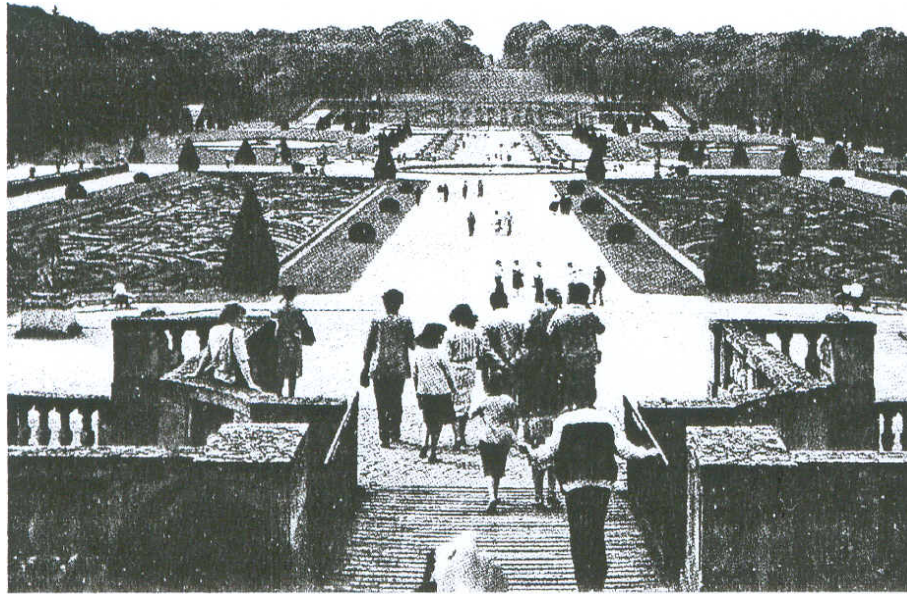
Os persas mostravam um pedaço do paraíso reservado aos bravos guerreiros e aos sábios. Mas, eram também bastante diversificados, com espaços destinados ao lazer, desde o descanso até a realização de festas. A importância destes jardins é mostrada por seus reflexos em nossos jardins atuais, onde todos defendem o próprio gosto criando jardins com características bem particulares.

Ao longo do tempo, muitos outros adornos foram sendo acrescentados aos jardins. A presença d'água era obrigatória para os romanos, cujos jardins eram também verdadeiras salas de visita, com ornamentação que retratava a opulência do Império. O chão era decorado com mosaicos e algumas paredes mostravam pinturas-murais, representando cenas de paisagem para ampliar ainda mais o seu espaço já exuberante.

As fontes, tão valorizadas nos jardins italianos, passaram a ser presença quase obrigatória nos jardins de todo mundo. Os bancos, os passeios cuja sinuosidade revelava novas belezas a cada curva, os coretos, os quiosques, a poda topiária e outras formas e construções vêm ornamentar os jardins, com o passar do tempo e para cada nova cultura.

Buscando a criação de um estilo mais nacionalista, os jardins franceses, desde a Renascença até o século XVII, tinham relação direta com os palácios, com desenhos e detalhes cuidadosamente planejados. As obras-primas foram o Palácio e o Parque de Versalhes, de André de Nôtre (**Figura 13**).





Fonte: Robba e Macedo, 2003.

**Figura 13** - Projeto do paisagista Le Nôtre, o traçado do jardim propõe a sensação de infinito.

Os jardins ingleses, com uma série de influências, procuravam retratar trabalhos dos pintores paisagistas interagindo com características vindas do Império Celeste, a China, alcançando, em geral, um estilo romântico. Como os franceses passear e gastar o tempo com isso era considerado símbolo de status. Seus primeiros jardins traziam uma afetação muito grande, apesar de pretensamente naturalistas, pois refletiam o domínio do homem sobre a natureza e davam mostras de exibicionismo das famílias. Porém, foram os ingleses, talvez, os maiores responsáveis pela disseminação do gosto popular pelos jardins. No começo do século XIX, a cidade de Londres era feia, suja, poluída e populosa, com enormes quantidades de trabalhadores que não tinham onde desfrutar os prazeres do passeio ao ar livre, nem como apreciar as paisagens campestres, hábitos muito caros e tradicionais para o Inglês. Foi nesse contexto que surgiram os primeiros parques urbanos e a natureza passou a ser um elemento de valorização da qualidade de vida urbana.

### 3.2 Os Jardins no Brasil

Os primeiros povoamentos brasileiros foram marcados pelo surgimento de um grande pátio (arraial) rodeado por casas e, em lugar de destaque, uma igreja. Não havia uma preocupação paisagística com este desenho, inclusive, a preocupação com o paisagismo durante o histórico de nossas cidades foi muito pouco. As primeiras preocupações com a vegetação nas cidades deram-se em algumas áreas da faixa litorânea do Nordeste, com o plantio de coqueiros beirando a orla. Os coqueiros vinham da África em navios, serviam como lastro, e foram introduzidos de tal modo no País que chegam a parecer vegetação nativa, conforme Loureiro (1979).

O manejo da vegetação pelo homem europeu na cidade de São Paulo remonta à sua fundação. Já na pequena “cerca”, plantada pelos jesuítas junto a sua própria igreja, as plantas trazidas da Europa foram cultivadas ao lado das espécies

indígenas novas para os colonos, e, depois, nas hortas e nas chácaras que foram se espalhando em torno da povoação, muitas das quais pertencentes aos conventos. As praças públicas eram todas acanhadas e irregulares, destacando-se apenas as do Palácio (Pátio do Colégio), da Sé e da Câmara Municipal.

O adensamento da cidade leva a uma conseqüente diminuição da quantidade de espaços livres entranhados na malha urbana, valorizando ainda mais os remanescentes. Um bom exemplo a ser destacado se refere à atual Praça da República (**Figura 14**) que era um logradouro semi-abandonado, o “Largo dos Curros”.



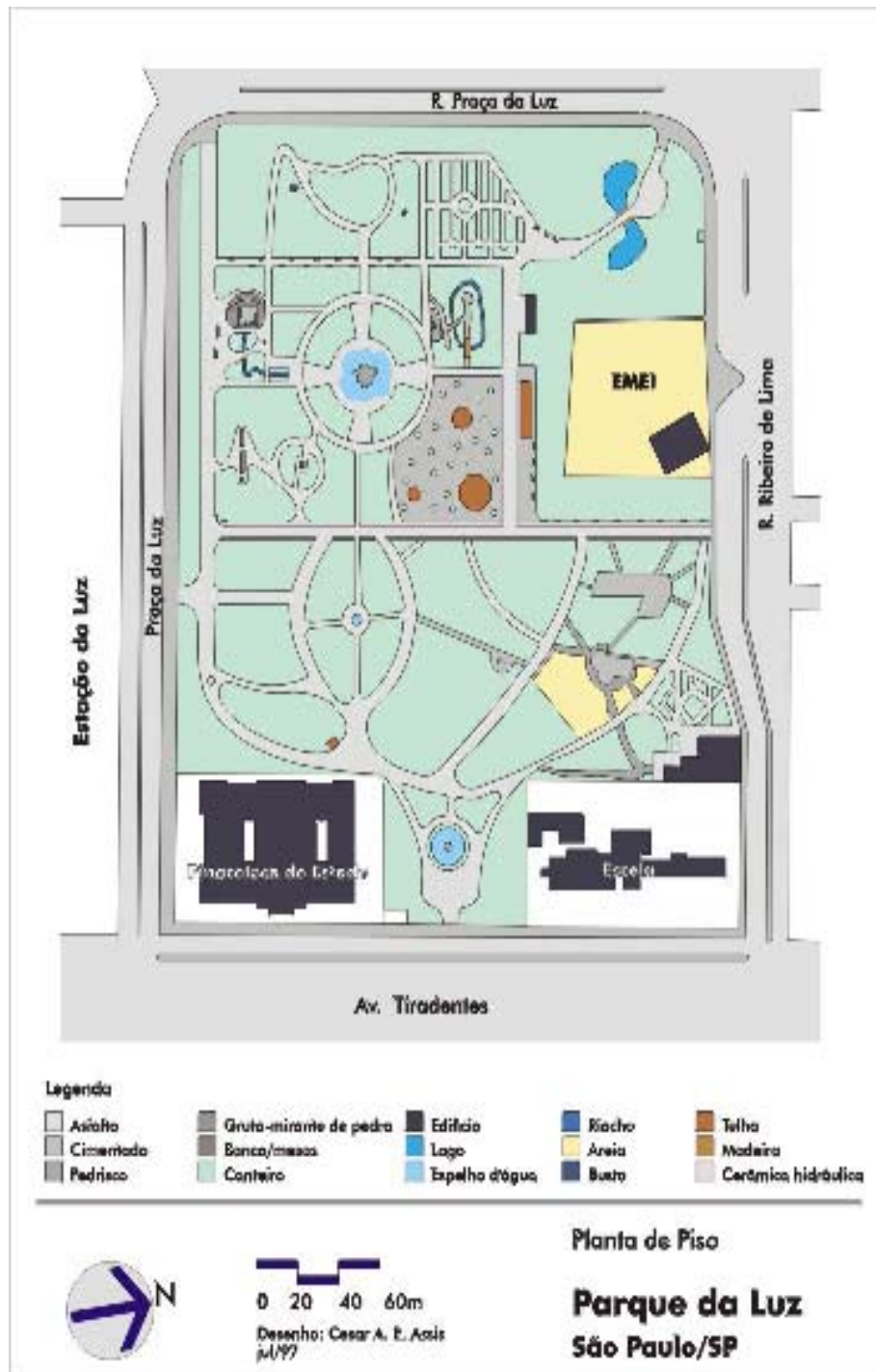
**Fonte:** Projeto Quapá – FAU, 2003.

**Figura 14** - Praça da República - São Paulo – SP, foi projetada sob influência do estilo romântico.

Os espaços livres, principalmente os informais como várzeas, campos e arrabaldes, passam a ser ocupados principalmente por edificações. Com o adensamento urbano, o espaço livre público e urbano torna-se uma das opções de área de lazer na cidade. Os poucos parques e praças públicas passam a ser utilizados para tal fim, ainda que dedicados exclusivamente a atividades contemplativas. Um exemplo a ser destacado se refere ao atual Jardim da Luz (**Figura 15**). Estima-se que a superfície correspondente a parques e jardins na cidade de São Paulo, em 1927, era de apenas 926.839 m<sup>2</sup> de parques e jardins para uma população de quase 1.000.000 habitantes, conforme Loureiro (1979). A Praça Júlio Prestes pode servir de exemplo como tradicional área de lazer freqüentada nas primeiras décadas do século XX (**Figura 16**).



Durante a guerra, muitos artistas europeus, principalmente arquitetos, vieram para o Brasil trazendo informações tanto estéticas quanto tecnológicas, as mais modernas. Nesta época, para a nova arquitetura era necessária a criação de um estilo de jardinagem. A jardinagem abstrata foi sentida e em posição de destaque na busca dessa nova linguagem, com características nacionais e modernas, está Roberto Burle Marx.



Fonte: Projeto Quapá - FAU, 2003.

Figura 15 - Projeto Jardim da Luz, São Paulo, antigo "Largo dos Curros"



Fonte: Projeto Quapá - FAU, 2003.

**Figura 16** - Praça Júlio Prestes, São Paulo, tradicional área de lazer inaugurada nas primeiras décadas do século XX.

Conforme Howard (1996), expandiu-se sob influência inglesa a idéia de Cidade-Jardim. Essa influência pode ser evidenciada em São Paulo no loteamento de espaços urbanos hoje ocupados por bairros classe média alta, como Jardim América, Pacaembu, Alto da Lapa, Alto de Pinheiros, etc. A partir de 1923, por meio da City of São Paulo Improvements and Freehold Land Company Ltda, foi aprovada a lei municipal 2.611, que passava a exigir do loteador a obrigatoriedade de doar, em zona urbana, 20% para as vias de circulação e 5% para espaço livre ajardinado (em zona suburbana este índice era de 7% e em zona rural de 10%). Lei municipal válida somente para loteamento com área igual ou superior a 40 mil m<sup>2</sup>.

Locais importantes da cidade de São Paulo como o Vale do Anhangabaú, Viaduto do Chá, Rua Libero Badaró, Parque Dom Pedro II, passaram por revitalização paisagística sob a administração da Companhia City.

Mais tarde, a partir de 1937, com a organização da política de proteção ao patrimônio histórico e artístico nacional, passam a existir condições legais para o tombamento de elementos notáveis da paisagem natural. Na década de 50, com o processo acelerado de metropolização, foi intensificada a realização de diversos estudos e planos visando subsidiar as intervenções do Poder Público no espaço urbano, com ênfase na estruturação viária.

O Programa de Melhoramentos Públicos para a Cidade de São Paulo apresentava uma declaração de intenções e recomendações sobre parques e praças de recreio. Já naquela época, constatava-se a precariedade da destinação de dez por cento das glebas, a serem loteadas, para áreas verdes, e ainda, da localização das áreas verdes, geralmente em ilhas do sistema viário e parceladas em pequenas áreas.

Em 1957, o Plano Diretor elaborado a partir de estudos da Sociedade de Análises Gráficas e Mecanográficas Aplicadas aos Complexos Sociais – AGMACS (instituição de origem francesa criada e dirigida pelo Padre Louis-Joseph Lebreton) contemplava a questão das áreas verdes em apenas uma frase, onde reforçava o potencial ainda existente para a manutenção e criação de áreas livres.

### **3.3 A Introdução da Praça Moderna no Município de São Paulo**

Entre os anos 67 e 69 destacam-se a elaboração do Plano Urbanístico Básico – PUB e as propostas do Plano do Vale Tietê que resultaram no Plano de Áreas Verdes de Recreação, conforme Kliass & Magnoli (1967). Neste plano, já era apontada a extrema carência de espaços verdes, explicados por diversos fatores, entre os quais se destacam a especulação imobiliária e a pouca vontade dos governos municipais de atuarem na política de espaços verdes.

Os estudos acima citados subsidiaram a formulação do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado - PDDI, em 1971, que estabeleceu pela primeira vez o conceito de Sistema de Áreas Verdes, incorporado em 1988 pelo Plano Diretor, aprovado pela Lei Municipal nº 10676/88 e em vigor até os dias atuais. Pode ser citada ainda a Política do Verde para a cidade de São Paulo, elaborada pela então Secretaria de Serviços Municipais, e o Relatório Preliminar de Implantação do Programa de Áreas Verdes, elaborado em 1975, pela Coordenadoria Geral de Planejamento, bem como os trabalhos de Departamento de Parques e Áreas Verdes (1982), e os desenvolvidos no âmbito das Portarias SVMA 3 e 21/94.

Conforme Magnoli (1982), a construção de praças na década de 60 era novidade como já havia sido no início do século, pois não se projetava áreas livres há muito tempo. O projeto público moderno de tratamento do espaço livre paulistano em áreas de praças de forma sistemática iniciou-se nessa época. Tinha como princípios, além do "verdeamento" da cidade, a elaboração de espaços articulados entre si, a utilização de vegetação tropical, a formação de caminhos e espaços diversos geometrizados e a utilização de programa para recreação.

As praças e áreas verdes, segundo esses princípios, têm seus espaços organizados pela volumetria, cor e forma geométrica. O "verdeamento" e difusão de construção de praças propostos para a cidade se efetivaram pela atuação de um já existente Departamento da Prefeitura Municipal de São Paulo - Divisão de Parques Jardins e Cemitérios, responsável pela especificação do plantio e execução e manutenção de Parques e Jardins. A praça da Sé exemplifica bem o baixo padrão de serviços prestados pelas Subprefeituras na conservação das áreas ajardinadas da cidade de São Paulo (**Figura 17**).



Fonte: Projeto Quapá – FAU, 2003.

**Figura 17** - Praça da Sé, em São Paulo, exemplo de área ajardinada conservada de forma inadequada pela Subprefeitura.

Essa Divisão, em janeiro de 1968, teve alteração em seu nome e atribuições passando a denominar-se Departamento de Parques e Jardins e a possuir como atribuição a elaboração do projeto de arquitetura, anteriormente elaborado pelo Departamento de Urbanismo.

Em decorrência de alguns intercâmbios com instituições internacionais e do início do pensamento urbanístico nos técnicos, principalmente arquitetos paisagistas e engenheiros agrônomos recém-chegados à Prefeitura, a municipalidade passou a ter maior preocupação na implementação, expansão e manutenção das áreas verdes do município de São Paulo.

O escopo de trabalho apresentado pela equipe ampliou o objetivo inicial, propondo a execução de um plano de áreas verdes de recreação e, dentro dele, a confecção de projetos específicos de paisagismo complementados por projetos de comunicação visual e de equipamentos passíveis de pré-fabricação.

### **3.4 O Estilo Contemporâneo de Ajardinamento**

Novas formas de pensar e programar o espaço livre começa a surgir no final do século, durante as décadas de 80 e 90. Apesar das linhas de projeto modernista serem dominantes, ainda se projeta de acordo com cânones dos estilos Clássico-Românticos, novas opções e formas de ação começam a surgir (**Figura 18**).





Fonte: Projeto Quapá- FAU, 2003.

**Figura 18** - Praça do Relógio, na USP, exemplo do estilo contemporâneo de ajardinamento.

Na realidade, nenhum período “projetual” tem um momento certo que se possa afirmar como o de seu surgimento. Os primeiros sinais do Moderno estão nas obras de Burle Marx no Recife na década de 30 e nos jardins do MEC no Rio de Janeiro, mas também durante toda a década 40 nos muitos projetos de arquitetura e paisagismo residencial, numa época em que os padrões de desenho inspirados nos estilos Clássico-Românticos ainda eram vigentes. Um exemplo de excelente projeto clássico-romântico tardio é o Parque Farroupilha ou da Redenção em Porto Alegre, cuja forma final foi dada nos anos 30.

Os processos de ruptura correm paralelamente aos velhos procedimentos, que nunca são necessariamente eliminados. Um bom exemplo deste fato é a Praça Princesa Isabel em São Paulo de traçado e concepção clássica, cujo projeto atual foi implantado nos anos 70 no local de um outro nitidamente modernista, concebido previamente, para a mesma área, conforme Robba e Macedo (2003).

Há ainda uma mudança cultural drástica na qual se busca a revalorização e reutilização de cânones do passado em uma ótica pós-modernista que valoriza também novas concepções formalistas americanas, francesas e espanholas, e a utilização do "verde = mata = árvore" como totem de qualidade urbanístico-contemporânea, a "onda ecológica". No final do século XX, duas novas tendências que percorrem, ora direções diretamente opostas, ora se fundem. São elas:

1) Estilo Pós-modernista de ajardinamento, dividida em duas vertentes:

- Pós-moderno-decorativista, que busca nas formas, desenhos e propostas de paisagistas catalãos, americanos, etc., as suas inspirações projetuais,

em uma procura de novos padrões de projeto, como é o caso da Praça Itália em Porto Alegre ou do pórtico da Avenida Visconde de Pirajá em Ipanema no Rio de Janeiro.

- Neo-Clássico-Romântico, que busca em imagens do passado suas inspirações de desenho, como o Jardim Botânico de Curitiba, com sua "falsa" estufa de vidro, os seus tapetes de flores de inspiração "versalhesca" e seu alto custo de manutenção; ainda na mesma cidade, o Parque João Paulo II com um núcleo de casinhas polonesas de madeira em meio a um bosque romântico.

2) Outra tendência a ser destacada é a chamada ecológica, que se baseia, ao menos teoricamente, nos cânones ambientalistas típicos dos anos 80 e 90, que pregam uma valorização do ambiente com uma característica natural.

Sob essa tendência, surgem dentro das urbes uma série de parques ecológicos, bosques, etc., nos quais, ao menos em alguns trechos, são valorizados e preservados charcos, várzeas e matas nativas, como no caso do Parque Barigüi em Curitiba, do Parque Ecológico do Tietê em São Paulo, do Parque do Cocó em Fortaleza e muitos outros.

Em 1965, o Código Florestal - Lei Federal nº 4771/65 dispôs sobre a preservação obrigatória da cobertura vegetal num conjunto de situações como margens de rios e córregos, encostas íngremes, topos de morros, etc. Especial destaque deve ser feito para o levantamento realizado pela Secretaria Municipal de Planejamento - SEMPLA, no período entre 1984 e 1985, de toda a vegetação arbórea considerada significativa no município e reproduzida integralmente na publicação "Vegetação Significativa do Município de São Paulo", de 1988. Atualmente, a Lei Municipal nº. 9413/81, que disciplina o parcelamento do solo no município constitui-se, ainda que formalmente, a mais sistemática fonte de alimentação do estoque público de áreas livres, utilizando-se da doação de áreas por ocasião do parcelamento de solo (já prevista na legislação federal, pela Lei nº. 6766/79 – Lei Lehman, alterada pela Lei 9785/99).

### **3.5 O Estilo de Ajardinamento a ser Proposto**

Após esse breve histórico, onde a evolução do ajardinamento urbano foi o objeto de leitura, pode-se evidenciar o quanto a vegetação exerce função importantíssima na estética dos projetos paisagísticos. O jardim, em todas as suas variações de uso, insere-se no contexto cultural de uma civilização ou de uma cidade, ampliando o reconhecimento e o entendimento da sua tradição paisagística.

De modo particular, numa cidade como São Paulo, a tradição paisagística excepcionalmente complexa dada a variedade de influências recebidas de sua população heterogênea, pode ser notada em todas as suas concepções e estilos. Com um panorama bastante abrangente desses espaços, buscou-se em um primeiro momento a gênese e a evolução do ajardinamento urbano contemporâneo desde o largo, o pátio e vila colonial. Agrupam retratos morfológicos desde o mais clássico até os experimentos atuais, obedecendo uma linha de intervenção mais preocupada com a sustentabilidade da cidade.

A intervenção humana no espaço urbano, leva em conta entre muitos fatores, sua gênese e dinamicidade. Em São Paulo, podemos citar como exemplos de forte intervenção humana, a Praça da Sé, a Praça da República e Vale do Anhagabaú, espaços dinâmicos e singulares da área central de São Paulo.

Deve-se considerar também, locais situados na periferia, que após ocupação agressiva e desplanejada tornam-se áreas a serem urgentemente repensadas na questão do projeto, implantação e gestão do pouco que restou das áreas livres destinadas ao verde urbano. Este desafio de levar quantidade e qualidade às localidades menos favorecidas e desprivilegiadas quanto ao índice de área verde por habitante, exige o comprometimento da sociedade como um todo.

Todo patrimônio verde construído é de caráter coletivo e pertencente às gerações futuras. É necessário que os projetos passem a ser colocados em ação, com participação efetiva e responsável de todas as partes envolvidas, ou seja, governo, iniciativa privada e a população organizada e consciente de seu papel como agente ativo e modificador do meio em que vive.

Para tanto, como um dos objetivos deste trabalho em fornecer subsídios para o ajardinamento urbano, considerou-se os seguintes itens que deverão ser observados a fim de se considerar o estilo de ajardinamento a ser proposto:

- utilizar espécies, preferencialmente, nativas, resistentes e de fácil manutenção e reposição;
- evitar espécies espinhosas principalmente junto às circulações e áreas de estar e *play-grounds*;
- em nenhum caso deverão ser utilizadas espécies venenosas;
- próximo aos pisos impermeáveis e canalizações de drenagem não deverão ser previstas espécies com raízes superficiais que possam danificar os mesmos;
- o uso da vegetação como recurso de ambientação dos espaços deverá ser de forma a propiciar a integração física e visual de toda a área, evitando-se assim, por questões de segurança, regiões de isolamento;
- as espécies arbustivas e arbóreas deverão ser previstas em locais que não causem, quando adultas, interferências aéreas e subterrâneas, aos elementos arquitetônicos;
- a distância de plantio deverá ser adequada à cada espécie e ao objetivo a que se propõe, tendo-se sempre em vista seu porte em fase adulta (ex.: cerca viva, áreas de sombreamento intenso ou esparso, etc.);
- o ajardinamento paisagístico deverá ser compatível e harmonioso com todas as interferências físicas e de infra-estrutura do local;
- caso haja necessidade de movimento de terra, tomar os devidos cuidados para que o colo da vegetação arbórea existente, não seja soterrado;
- caso haja cursos d'água, lagos e nascentes, deverão ser tomados os devidos cuidados para não assorear os corpos d'água e não aterrar as nascentes.

## 4 PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA

As chamadas Parcerias Público-Privadas – PPP's têm sido objeto constantes na pauta de discussões das reuniões governamentais. Tal importância foi justificada para servir de continuidade no processo de reforma do Estado Nacional e, particularmente, como um modelo substituto das tradicionais formas de financiamento de infra-estrutura baseadas no orçamento público.

Na década de 90, o Brasil viu-se obrigado, em decorrência de imposição da economia mundial, com inserção subordinada de grupos nacionais, a escancarar sua economia e colocar em prática um plano desenfreado de encolhimento do Estado. Mais por ausência de alternativas do que por opção, essa foi a fase áurea das privatizações e das concessões de serviços públicos. Havia uma expectativa de que os problemas exaurissem e que naturalmente o Brasil entrasse num círculo virtuoso na economia que, por si mesma, haveria de apontar as soluções. O tempo se encarregou de desmontar este pensamento reducionista e a questão da indução de investimentos para o crescimento do País continua na ordem do dia.

Nesses anos, foram redefinidas as relações entre Poder Público e sociedade; o redimensionamento do Estado brasileiro desbaratou eventuais estruturas jurássicas. Mas as alternativas a essas estruturas são, no mínimo, insatisfatórias e é nesse contexto que surgem as PPP's, como uma possível solução de remediação para a gestão de áreas verdes.

Como o próprio nome diz, PPP é a conformação legal para que o Poder Público e a iniciativa privada definam projetos em áreas de transporte, habitação, saneamento ambiental etc., consorciando-se para realização dos investimentos. Na verdade, é uma modalidade mais sofisticada da concessão de serviços públicos, uma vez que não limita nem o objeto nem as formas de realização, abrindo espaço para soluções práticas e criativas. Entretanto, a falta de estabelecimento de normas adequadas e de monitoramento põe em risco esta alternativa.

Neste contexto, se insere este trabalho de pesquisa, o de análise do potencial das PPP's, aplicado ao manejo e conservação de áreas verdes urbanas, já colocada em prática em vários municípios brasileiros. Porém, há necessidades de ajustes diversos que contribuam na melhoria do processo de sua gestão, bem como na eficácia de seu monitoramento e fiscalização.

Diante das opções tradicionais de divulgação que uma marca empresarial pode vir a optar em função de seus objetivos de comunicação, compreendemos o quanto é importante que ações do Marketing de Responsabilidade Social cresçam em opções criativas e eficazes. A adoção de áreas verdes em São Paulo representa uma destas ações de grande reconhecimento por parte da sociedade, e por conseqüência, por parte de determinados grupos de interesse da marca patrocinadora. De instituições financeiras a academias, restaurantes, hospitais, hotéis e supermercados, esta ação é surpreendente quanto ao retorno positivo da imagem.

Ser uma empresa ambientalmente correta avançou para, além de ser um ato de sensibilidade social, ser também uma necessidade institucional e mercadológica urgente. Para exercerem responsabilidade sócio ambiental, adequarem-se aos novos paradigmas, cativarem seus clientes e assegurarem lucro, as empresas necessitam estabelecer parceria, onde o conhecimento técnico-científico, a



capacidade gerencial e a visão empresarial estejam reunidos e se traduzam em projetos economicamente viáveis e ambientalmente corretos.

A seguir, serão abordados aspectos administrativos, jurídicos e financeiros relativos a responsabilidade do Poder Público.

#### **4.1 Administração Pública**

De acordo com Bittencourt (1983), os aspectos administrativos e econômicos das áreas verdes devem ser racionalmente resolvidos já na fase de elaboração do trabalho, caso contrário podem assumir proporções críticas resultando na degradação e até no abandono das obras de paisagismo. Ao chegarem a este ponto, compete às associações de moradores e demais organizações urbanas, assim como às autoridades políticas, mobilizarem-se e tomarem posições, lutando de todas as maneiras disponíveis, para que sejam corrigidas as irregularidades.

Os Sistemas de Áreas Verde, são geralmente estruturados com base no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, que é o instrumento básico de definição do modelo de desenvolvimento para municípios. Modernamente, incorpora o enfoque ambiental, com tendência no sentido de sua denominação como Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental.

A conceituação, identificação e classificação dos espaços livres dentro do contexto geral dos planos maiores são fundamentais para que os mesmos tenham a sua ocupação e utilização disciplinadas. Nesse sentido, sente-se a necessidade de implementar um plano específico que seja o Plano Diretor de Áreas Verdes e Arborização Urbana, valioso instrumento de gestão ambiental. O plano consiste no conjunto de métodos e medidas adotadas para a conservação, expansão, planejamento, manejo e gerenciamento de áreas verdes e árvores urbanas, de acordo com as características físicas, ambientais, sociais, econômicas, históricas e culturais das diferentes regiões em que as mesmas ocorrem ou poderão vir a ocorrer e em consonância com a distribuição da população na cidade. A administração e a economia dessas áreas são da responsabilidade da Diretoria ou Departamento municipal de Áreas Verdes, sendo importante, conforme foi dito anteriormente, que sempre haja a participação da comunidade local (**Figura 19**).

O inventário e cadastramento das áreas verdes de um município, bem como da arborização de vias públicas são procedimentos básicos de suma importância para o estabelecimento de um Plano Diretor de Áreas Verdes. Em relação a São Paulo, todos os projetos paisagísticos das praças paulistanas estão guardados em arquivos do DEPAVE, entre eles, o da Praça Vinícius de Moraes, situada no bairro do Morumbi, São Paulo (**Figura 20**).



Fonte: Projeto Quapá - FAU-USP, 2003.

**Figura 19** - Praça Vinicius de Moraes, São Paulo, onde houve mobilização de associações de moradores e autoridades políticas para o sucesso de sua implantação e conservação.



Fonte: Projeto Quapá - FAUUSP, 2003

**Figura 20** - Projeto Praça Vinicius de Moraes, São Paulo-SP.

A partir do cadastro físico das áreas verdes, poderá ser estabelecido um diagnóstico sócio ambiental considerando a densidade populacional, o percentual de áreas verdes e o índice de áreas verdes. A administração das áreas verdes, além da parte burocrática interna, abrange vários serviços:

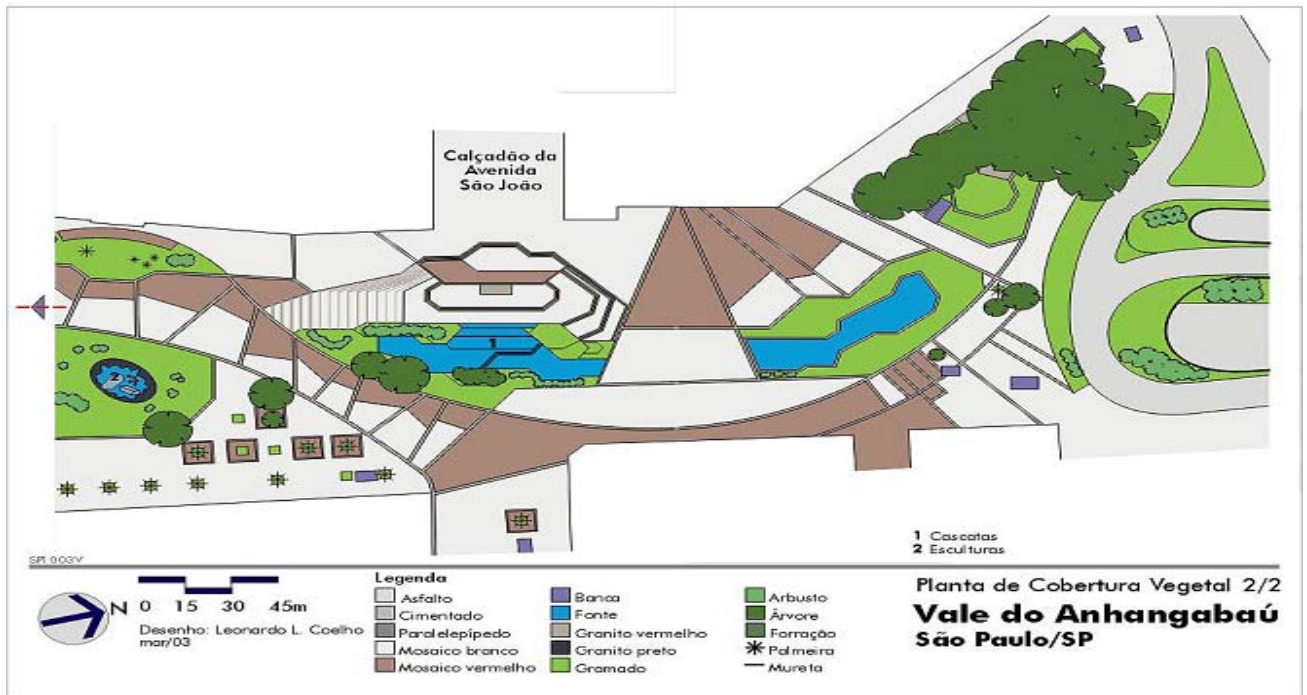
- a) a fiscalização para impedir os estragos predatórios, ou o mau uso dos espaços e dos equipamentos (tarefa difícil de ser realizada perfeitamente, pois a rigor, pelo menos de início, deverá haver um fiscal permanente em cada local);
- b) a conservação, que implica em despraguejamento, afofamento da terra, podas, adubação, etc., (do contrário irão ocorrer perdas irreparáveis);
- c) a limpeza, considerando desde a varredura diária até a adubação periódica da vegetação.

#### **4.1.1 Praças produzidas pelo DEPAVE**

O atelier de projetos de paisagismo no DEPAVE, conforme Steschenko (2001), gerou fatos novos como o de desenvolver conceitos do movimento paisagístico moderno para os técnicos municipais ligados a projetos de áreas livres. Também buscou fomentar, nesses mesmos técnicos, a disposição e capacidade de criar soluções que visassem o barateamento na construção de praças. Nos primeiros tempos do DEPAVE, ou seja, no período entre 1967 e 1979, este departamento elaborou e executou um grande número de praças e parques para o município de São Paulo de forma a ampliar o "verdeamento" e fornecimento de áreas de lazer para a cidade.

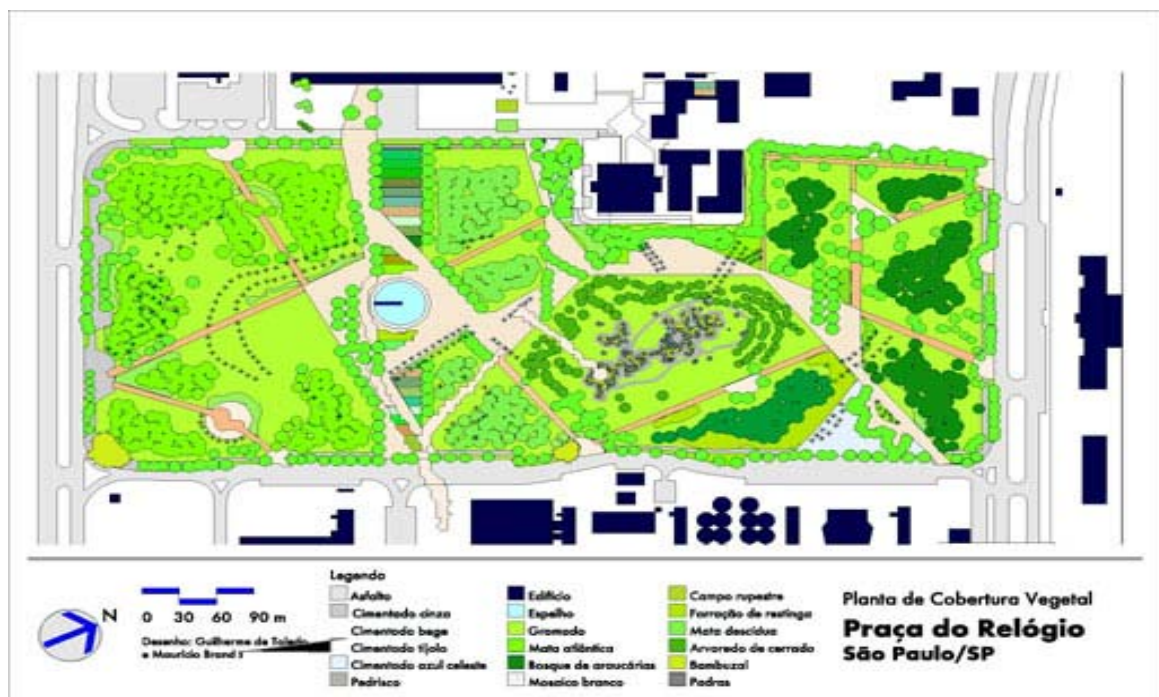
Esse período inicia-se com uma grande produção de praças e termina com uma produção maior de parques em detrimento das praças, isto em meados de 1979, quando se constatou, por meio da análise dos projetos encontrados no DEPAVE, um maior empenho do Departamento na elaboração e construção de Parques (**Figura 21**). No final da década de 60, o DEPAVE inicia seus trabalhos de intervenção na cidade com a execução de um grande número de praças. Em 1969 pode-se notar um pico de produção, durante a gestão Faria Lima, declinando no período seguinte e aumentando novamente nas gestões Colassuono e Setúbal.

Conforme informações encontradas nos arquivos do DEPAVE, a queda na produção de praças deveu-se a uma política interna do Departamento de concentrar-se na elaboração e execução de projetos de paisagismo para áreas maiores que 5.000,00 metros quadrados, exemplo: Praça do Relógio (**Figura 22**) e designação às Subprefeituras da elaboração de projeto e execução para as áreas menores que a metragem especificada



Fonte: Projeto Quapá - FAU, 2003

**Figura 21** - Sob influência paisagística norte-americana, a Praça Vale do Anhangabaú-São Paulo, teve suas obras concluídas em meados dos anos 80, quando o DEPAVE diminuiu o ritmo na construção de novas praças, ao mesmo tempo em que estimulou a criação de novos parques.



Fonte: Projeto Quapá - FAU, 2003.

**Figura 22** - Planta de cobertura vegetal da Praça do Relógio, São Paulo, com área acima dos 5.000 metros quadrados, sendo de responsabilidade de execução pelo DEPAVE.



Sobre a execução das praças projetadas, faz-se importante a distinção entre a definição de duas fases projetuais no DEPAVE, são elas:

→ **Primeira fase:** caracterizada pela atuação exclusiva do arquiteto no projeto da praça e sem acompanhamento deste na sua execução. As praças e a arborização urbana eram executadas e fiscalizadas, na primeira fase da equipe, por agrônomos do próprio DEPAVE, cabendo aos arquitetos exclusivamente o projeto.

→ **Segunda fase:** caracterizada pela atuação conjunta do arquiteto e do agrônomo na formulação do projeto da praça e com acompanhamento do arquiteto na sua execução. Nesta fase, os arquitetos passaram a fiscalizar as obras, acompanhando, por conseguinte, todos os procedimentos de viabilização de praças: projeto, orçamento, licitação, execução e controle de desenvolvimento do executado durante os três meses subseqüentes à entrega da obra, período de carência para que a empreiteira, se for o caso, solucionasse possíveis problemas de execução (**Figura 23**).



Fonte: Projeto Quapá - FAU, 2003.

**Figura 23** - Praça Vale do Anhangabaú, São Paulo, implementada durante a segunda fase do DEPAVE.

Eventualmente, quando a implementação do projeto da praça ia para concorrência pública, a vegetação especificada não era, necessariamente, a existente nos viveiros municipais, tendo o arquiteto maior possibilidade de escolha. Alguns dos principais estratos vegetais utilizados na primeira e segunda fase pela equipe técnica do DEPAVE podem ser verificados conforme **Anexo 01**.

A execução era feita por engenheiros agrônomos, os arquitetos iriam para visita de campo no final da obra. Os princípios de projeto desenvolvidos pela equipe, no entanto, não foram absorvidos pelas Subprefeituras, que conservavam os

espaços, criando problemas reais na manutenção dos espaços projetados sob o ponto de vista de respeito ao partido de projeto. Na medida em que as manutenções eram feitas, o projeto não era consultado, as alterações eram feitas sem a devida preocupação em se preservar a concepção original do projeto.

Uma medida econômica, tomada ainda na primeira fase da equipe, foi a de restrição da área impermeabilizada a 30% da área total da praça. Na segunda fase da equipe esta medida foi incorporada também como diretriz ambiental de não impermeabilização do solo.

#### **4.1.2 Manutenção e uso realizados pelas Subprefeituras**

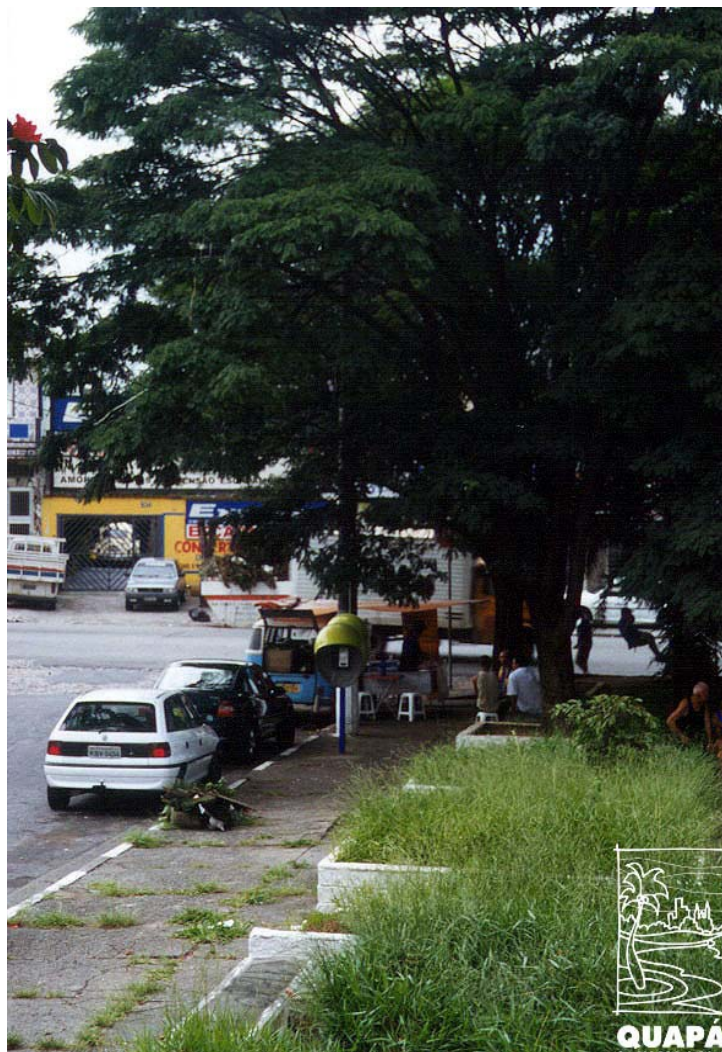
Entende-se por manutenção a realização de um conjunto de medidas necessárias para a conservação ou permanência de alguma coisa ou situação. No caso de praças, significa higienizá-las tanto no que se refere aos procedimentos fitossanitários (controle de pragas e doenças) quanto ao que se refere à sua limpeza e ordem física (retirada de lixo e pequenos reparos em pisos e mobiliário).

Entende-se por manejo a realização de atividades seqüenciais de monitoramento e controle de crescimento da vegetação. Pode-se dizer que o manejo é uma ferramenta da manutenção, e que, devido à sua peculiaridade de interferir na modelagem da planta durante seu crescimento, é determinante na manutenção ou alteração das características formal da praça.

É essencial destacar-se, portanto, a importância da qualificação da mão-de-obra para realização desses trabalhos a fim de que esta não descaracterize a estrutural formal da vegetação utilizada para praças e, por conseguinte, o espaço projetado. Quanto à manutenção e uso, observa-se que espaço apresentado pelas praças possui sua vegetação alterada em relação à que foi projetada. É muito comum constatar que, geralmente, a introdução de vegetação na praça pela comunidade está associada à "preservação" de uma planta que não tem mais utilidade, ou não pode ser mantida no espaço da casa. Estima-se que das praças conservadas pelas Subprefeituras cerca de 40% se encontram com o mato alto conforme **(Figura 24)**.

A manutenção realizada pelas subprefeituras, quando identificada, efetuou a retirada de vegetação invasora, aparou a grama, realizou poda na vegetação arbustiva e árvores e procedeu a varrida geral. Em algumas praças foi identificada, nos trabalhos de manutenção, a pintura dos troncos das árvores; provavelmente este procedimento deva ter obedecido à orientação de alguma subprefeitura em especial, pois não é comum a todas as praças.

Observa-se ainda que, dada a quantidade de vegetação introduzida, ou desaparecida, as manutenções, e por conseguinte o manejo, quando realizados, raramente levaram em consideração o projeto original da praça. Parte do universo de considerações sobre manutenção neste trabalho partiu do que fora constatado em campo. As informações foram prestadas pela subprefeitura do Butantã, Departamento de Serviços de Limpeza Pública, Parques e Jardins, cujo corpo técnico, formado principalmente por engenheiros agrônomos e arquitetos, serviu de base de apoio, se prontificando em fornecer informações sobre os procedimentos e diretrizes adotados na manutenção das áreas verdes.



Fonte: Projeto Quapá - FAUUSP, 2003.

**Figura 24** - Praça Tóquio em Vila Maria, São Paulo, o mato alto nas jardineiras evidenciando o mau estado de conservação

Nota-se também que os serviços prestados nas áreas verdes, pelas subprefeituras, muito se identifica com a aplicada na horticultura, uma vez que tem na capina, bem como na varrida geral, a finalidade de retirar a vegetação que cresce sob a árvore para facilitar a colheita e a visualização de pequenos animais como, entre outros, cobras, aranhas e outros bichos peçonhentos (**Figura 25**). Já a pintura de cal, na horticultura, visa a proteção da árvore contra formigas e outros insetos. Esta técnica é comprovadamente ineficaz e equivocada, porém faz parte da tradição popular.





Fonte: Projeto Quapá- FAU, 2003.

**Figura 25** - Praça Manoel Melo de Pimenta, Alto de Pinheiros, exemplo de tratamento típico de manutenção de áreas verdes oferecido pelas subprefeituras paulistanas.

A falta de consulta ao projeto original da praça para a prática da manutenção e manejo e a qualificação da mão-de-obra para realização desse serviço podem ser identificadas como as principais responsáveis pela descaracterização do espaço projetado pela equipe do Departamento. Aparentemente, o fato de não existirem critérios definidos para realização dessas ações e a permissividade aceita pelas subprefeituras quanto à reposição de materiais e vegetação, faz com que tais espaços fiquem cada vez mais abandonados.

Conforme acervo DEPAVE, foi constatado que as praças realmente são bastante utilizadas, tendo-se observado esse fato em 80% desses espaços. Apurou-se ainda que parte dessas áreas possui intervenção da população na transformação de seu espaço, uma vez que ela, apropriando-se do mesmo, introduz elementos de seu interesse como vegetação.

## 4.2 Legislação

A preservação da vegetação encontra seu amparo legal de maior hierarquia na Constituição Federal, na qual consta: "Art. 23 - É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: VII - preservar as florestas, a fauna e a flora".

A Lei 4.771/65 que institui o Código Florestal, complementada pelos diplomas legais que a atualizam, estabelece a preservação permanente da vegetação ao longo dos cursos d'água, nos topos de morro, montes, montanhas e serras, e em áreas com declividade superior a 45°.



A Resolução 237 de 19 de dezembro de 1997 do CONAMA determina: "Art. 2º - A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis. Art. 3º - § único - O órgão ambiental competente, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento".

Alguns dos principais dispositivos legais que estabelecem condições para a exigência de um documento como o Laudo de Cobertura Vegetal são apresentados no **Anexo 02 (Códigos)**.

### **4.3 Finanças Públicas**

Para as prefeituras, os custos do paisagismo são compostos pelo projeto, execução, produção de mudas, insumos diversos, conservação, limpeza, fiscalização e equipamentos e pessoal.

É elementar que para obter um resultado satisfatório, seja necessária uma boa organização de cada serviço. Para a diminuição dos custos, não obstante, é indispensável criatividade e adaptação para cada situação peculiar. Este é um desafio para as administrações municipais.

O desperdício em administração pública é notório, mas se consegue diminuí-lo em muito com organização racional e na fiscalização, em paralelo com uma conscientização dos funcionários e da população. Para as obras de paisagismo, é imprescindível que os projetos de instalações hidráulicas e elétricas, assim como as construções e equipamentos de recreação, sejam bem concebidos quanto à resistência, durabilidade e facilidade de consertos.

#### **4.3.1 Recursos municipais**

Uma das características dos países subdesenvolvidos é o enfraquecimento dos municípios, principalmente pela excessiva centralização dos poderes de decisão e de arrecadação por parte do Governo Federal. A realidade atual, conforme Bittencourt (1983), na maioria das vezes, os recursos municipais provenientes do recolhimento direto mal permitem a manutenção dos serviços essenciais das prefeituras (**Figura 26**).

Com uma receita dependente, torna-se muito problemático um planejamento racional das obras, dentre elas as de paisagismo, prejudicando muito as cidades brasileiras. Nesta situação, os municípios dependem sempre dos repasses de impostos vinculados, o que raramente é feito em prazos regulares, variando até de acordo com os interesses políticos, propiciando imagem de abandono de muitas praças, é o que pode ser evidenciado na Praça Ramos de Azevedo, situada na região central de São Paulo (**Figura 27**).

Apesar do paisagismo e, em especial, as áreas verdes terem uma abrangência ambiental e social muito ampla, raros são os municípios que em sua

programação orçamentária prevêem verbas específicas para este setor. E aqueles que já fazem são por compreenderem a ótima repercussão dessas obras junto à população.



Fonte: Projeto Quapá, 2002.

**Figura 26** - Praça Belmiro Vampel no Bairro Sacomã, São Paulo, exemplo de má manutenção de áreas verdes oferecido pelas Subprefeituras, em decorrência da falta de recursos financeiros.



Fonte: Projeto Quapá - FAUUSP, 2003.

**Figura 27** - Praça Ramos de Azevedo, São Paulo, configurando estado de abandono por parte do Poder Público.

#### 4.4 Fontes de Financiamento do Patrimônio Verde Urbano

Considerando que os componentes de reflorestamento urbano geram externalidades positivas substanciais, então o setor público deveria dispor de mecanismos para subsidiá-los. No município, orçamentos operacionais anuais são discutidos com efervescência, onde cada setor governamental defende seus gastos e racionalizam o aumento do orçamento para atingir demandas de crescimento. Contudo, verifica-se na prática, que boa parte dos recursos financeiros destinados para reflorestamento urbano, será obrigatoriamente gerada pelo município.

É importante notar que, na maioria dos países, as cidades têm autonomia fiscal e de impostos necessários para o financiamento de projetos de reflorestamento. Algumas cidades desenvolvem o seu próprio orçamento e dispõem de certos privilégios para arrecadarem taxas, e, em virtude disso, elas detêm recursos necessários para prover financiamento para projetos prioritários.

Existe uma variedade de outras estratégias para, levantamento de capital na cidade. Taxas também podem ser arrecadadas para pagar por projetos de reflorestamento, tais como: taxas de embelezamento da cidade (para melhoramento anual ou projeto específico); imposto da fachada frontal (baseado na metragem linear da propriedade limítrofe na passagem pública); impostos para benefício da cidade (nos quais setores residenciais são divididos em pequenos distritos onde cada distrito decide sobre o montante a ser gasto em benfeitorias); reflorestamento municipal sob fiança, etc.

Quando se olha o orçamento de um projeto de recuperação de áreas verdes urbano como um todo, os agentes oficiais podem adotar uma estratégia de aumentar ou gerar renda assim como evitar, reduzir os custos para implementação e manutenção de áreas verdes. Tal redução de custos pode ser realizada de várias maneiras e é limitado somente pela sua criatividade. A cidade do México, por exemplo, tem um acordo de divisão de custos com empresas públicas locais para o uso das áreas verdes da cidade pelos próprios órgãos públicos.

Fundos privados obtidos a partir de concessões é um mecanismo atrativo de financiamento. As empresas concessionárias podem pagar tanto pela permissão para vender seus produtos nas áreas verdes, ou podem deter o direito de comércio nestas mesmas áreas em troca da manutenção do parque. Nos dois casos, a cidade paga menos pela manutenção do parque, conseqüentemente gerando economia. Dependendo do tipo de área verde a ser administrada, alguns fundos privados poderiam ser gerados por meio de doações individuais (especialmente em vizinhanças mais ricas), taxas de entrada (no caso dos zoológicos, por exemplo). Doações de empresas em troca de publicidade são outras maneiras de acumular fundos privados.

Vinã Del Mar, no Chile, está propondo a outras prefeituras e para empresas do setor privado que elas assumam completa responsabilidade pela administração de parques inteiros (ao invés de uma única árvore) em troca da publicidade da empresa em contribuir em projetos de reflorestamento para o melhoramento total da cidade. Instituições privadas, bases militares, universidades e outras fundações também são freqüentes parceiros para os programas de reflorestamento urbano.

Um exemplo a ser citado neste sentido se refere ao acordo estabelecido entre a Secretaria do Verde e Meio Ambiente da Prefeitura de Osasco e uma instituição financeira nacional, onde mudas de plantas ornamentais diversas são repassadas

para o viveiro da prefeitura local a custo zero. Tais benefícios podem ser em forma de direitos de concessão da área, de colheita de produtos ou uso exclusivo de uma dada área particular.

O programa de conservação ecológica da cidade do México é o primeiro na América Latina a utilizar esta forma de financiamento para o setor público com o auxílio do Banco Inter-Americano de Desenvolvimento. A IDB emprestou ao Banco Nacional do México 100 milhões de dólares para ajudar a financiar o projeto de reflorestamento urbano de 200 milhões de dólares da Cidade do México. Há várias maneiras diferentes pelas quais os administradores das cidades/prefeituras podem levantar fundos privados, ou reduzir os custos para reflorestamento urbano.

#### **4.4.1 Termos de compensação ambiental – TCA's**

Desde o começo de 2005 a SVMA vem modificando a forma de análise e licenciamento dos empreendimentos com grande potencial de impacto ambiental, principalmente aqueles referentes a cortes de árvores em grande quantidade, seguindo regulamentação estadual e municipal.

A SVMA criou uma portaria ampliando o mínimo obrigatório de plantio de exemplares para reposição para compensação ambiental. Com a medida, os empreendimentos imobiliários deverão garantir o mínimo obrigatório de 50% da compensação ambiental final para o plantio de exemplares arbóreos (o mínimo anterior era 20%). A determinação da compensação final passa a levar em consideração do diâmetro à altura do peito (DAP) e o valor ecológico das espécies a serem removidas. A portaria prevê ainda a possibilidade de redução do número de exemplares arbóreos se as mudas possuírem DAP maior que 3 cm, que têm mais chances de se adaptar e sobreviver. Para elaborar a portaria, a SVMA procurou portarias semelhantes no Rio de Janeiro (considera o valor ecológico na valoração da espécie) e em Curitiba (prevê o plantio obrigatório de 50% dos exemplares arbóreos).

Foi também criada a Câmara de Compensação Ambiental (CCA), ligada ao Gabinete da Secretaria, que pretende agilizar a tramitação dos processos referentes a compensação ambiental, garantindo, ao mesmo tempo, a qualidade técnica tanto da análise dos empreendimentos quanto dos projetos e programas propostos como medidas compensatórias.

São Paulo é uma cidade dinâmica, em que constantemente se modificam estruturas e espaços públicos e privados. Novos empreendimentos surgem com grande velocidade seja para atender necessidades econômicas, seja para dar conta de demandas sociais ou de infra-estrutura urbana. Mesmo entendendo a necessidade de um programa de conservação e preservação das áreas remanescentes de mata natural significativa de São Paulo, a compensação ambiental ainda é uma das melhores formas de mitigar os impactos ambientais causados pelos empreendimentos que acontecem na cidade, desde que sejam seguidos critérios sérios e sustentáveis.

Os termos de compensação ambiental – TCA 's são fundamentais para que os programas de reflorestamento urbano possam ser realizados em conjunto com outros projetos urbanos necessários para uma aplicação valiosa do orçamento público destinado ao futuro da cidade contemplando inclusive a inserção social e a melhoria da qualidade de vida.

Em Curitiba, para cada árvore derrubada durante o desenvolvimento de qualquer projeto, duas novas devem ser plantadas ou doadas para a prefeitura plantar, dessa forma reduzindo o custo do estoque de plantas da cidade. Os programas de reflorestamento em todas as suas várias formas podem economizar o dinheiro do município por evitar gastos como administração de áreas abandonadas, enchentes e controle de erosão, demandas de infra-estrutura, controle da temperatura, construção de represas, custos com saúde pública, etc.

Algumas dessas despesas são evitadas diretamente no orçamento do município enquanto outras mais indiretamente. E nesse sentido, algumas dessas economias serão mais imediatas, enquanto outras serão percebidas em longo prazo. Os custos também podem ser reduzidos por meio de permutas de custos de manutenção por mercadorias ou serviços. Por exemplo, ao invés de se pagar por despesas de manutenção dos parques ou áreas verdes, estes custos podem ser absorvidos por empresas privadas ou qualquer outro grupo patrocinador em troca dos ganhos fornecidos pelo benefício daquelas áreas.

Em São Paulo, uma associação de amigos de bairro patrocinou quase duzentos e quarenta mil metros quadrados de áreas verdes. No projeto um milhão de árvores da cidade, o plantio de muitas árvores também não incorreu em nenhum custo para as entidades públicas porque eles foram pagos pela publicidade comercial nos protetores plásticos das árvores. Semelhantemente, 60% dos projetos "reflorestando a cidade" da cidade da Guatemala foram financiados por vias privadas e empresariais.

Todo convênio ou qualquer outro instrumento formal a ser estabelecido entre as partes, deverá conter Termo de Referência especificando, entre outros, a presente "Orientação Técnica para Projetos Paisagísticos em Áreas de Uso Público" elaborada pela Seção de Projetos do DEPAVE, a qual deverá ser integralmente observada pelo interessado, cujo descumprimento acarretará na adoção das medidas administrativas e judiciais pertinentes.

Os termos de compensação ambiental – TCA, são estabelecidos pela PORTARIA nº 35, Ano: 2003 - Secretaria: SVMA Departamento: DEPAVE. Considerando o disposto no plano diretor, no código de obras e edificações, na NBR 9050 e nas leis referentes a vegetação, estabelecem que projetos a serem desenvolvidos pela iniciativa privada deverão atender:

- 1 - Lei 13.430 de 13/9/02, em seus arts. 131 a 144 (do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo);
- 2 - Lei 11.228/92 - Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo;
- 3 - NBR 9050 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (acessibilidade para pessoas portadoras de deficiências);
- 4 - Lei 10.365 de 22/9/87 (disciplina o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo do Município de São Paulo)
- 6 - Normas para Projeto e Implantação de Arborização em Vias - Públicas - DOM de 25/5/99 - pág. 74 e 76.
- 7- Resolução Estadual de SMA (Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo) - 26 de 21/11/01, determinada por DEPRN (Departamento Estadual de Proteção aos Recursos Naturais).



#### 4.4.2 Termos de cooperação para áreas verdes

Os termos de cooperação para áreas verdes foi uma das formas encontradas pela prefeitura para manter conservada adequadamente as áreas verdes das cidades de São Paulo, e por meio dos termos formaliza o compromisso dos parceiros em manter os espaços. As empresas ou entidades interessadas encaminham uma carta de intenção à Subprefeitura local, descrevendo o projeto, o local de interesse e as ações a serem realizadas para a melhoria e conservação na área.

Uma equipe da Subprefeitura se responsabiliza pela análise da proposta para averiguar a possibilidade do projeto, e depois de aprovado a empresa ou entidade recebe uma série de orientações a serem seguidas na realização da empreitada. O Programa de Adoção de Áreas Verdes, realizado por meio da parceria entre o Poder Público e a iniciativa privada, incluindo associações de moradores e entidades diversas, destina-se à manutenção e conservação paisagística de praças, canteiros centrais, rótulas, trevos e floreiras.

Em contrapartida, a empresa patrocinadora garante o direito de divulgação institucional da Cooperação; assim, por meio de sua logomarca inserida em placas, estabelece o Marketing ambiental, possibilitando desta forma uma imagem positiva perante os olhos dos transeuntes locais. Dentro das rígidas normas e padrões técnicos do Departamento de Parques e Jardins - DEPAVE, este programa gera uma economia imediata ao orçamento do município, uma vez que deixam de ser destinados recursos para a conservação das áreas verdes adotadas.

Os termos de cooperação para áreas verdes podem ser alcançados a partir da união de interesses entre o Poder Público com a iniciativa privada, com base no art. 70 da Lei 12.115/96, Decreto 40.530/01, portaria 014/SIS-GAB./02, de 02 de janeiro de 2002 contribuindo para uma cidade mais bonita e mais humana (**Figura 28**).



Fonte: Farah Service, 2003.

**Figura 28** - Área verde adotada pelo Hospital São Luis, São Paulo.

Seguem abaixo alguns dos importantes itens a serem obedecidos para o estabelecimento desta parceria:

- a empresa/Instituição cooperante compromete-se a executar os serviços de ajardinamento da área verde, pelo prazo de 36 meses, zelando por sua conservação pelo meio que entender necessário, desde que aprovado pela Subprefeitura local e obedecendo às normas próprias que o caso requer;
- a participação da Municipalidade por intermédio da Subprefeitura local consistirá em fiscalizar o andamento dos serviços e sua manutenção, bem como promover entendimentos com os órgãos públicos envolvidos, com vistas a viabilizar os serviços propostos. A Subprefeitura local fornecerá as instruções necessárias, dirimindo as dúvidas eventualmente surgidas sobre o cumprimento dos encargos da cooperante;
- as despesas decorrentes da execução dos serviços tratados no presente Termo de Cooperação correrão por conta do cooperante, sem qualquer ônus para a Prefeitura do Município de São Paulo. É permitido à cooperante colocar nos locais placas indicativas de sua cooperação, conforme dimensões e quantidades previstas com base na portaria 014/SIS-GAB./02, de 02 de janeiro de 2002 , Decreto 40.530/01;
- a cooperante se responsabilizará pela instalação e segurança das placas indicativas, bem como pela reparação de danos que por ventura causar, direta ou indiretamente, às pessoas, à propriedade municipal ou a terceiros, especialmente no que se refere aos acidentes de qualquer natureza (**Figura 29**);



Fonte: Jesus, 2002.

**Figura 29** - Placa modelo dos Termos de Cooperação autorizada pelas Subprefeituras

- a cooperante não poderá ainda, em qualquer hipótese, sob pena de imediata rescisão do Termo de Cooperação, promover o fechamento

da área objeto da cooperação ou, de qualquer modo, restringir o uso público, bem como não poderá utilizar o espaço para qualquer fim. A Municipalidade de São Paulo, pela Subprefeitura local, exercerá permanente fiscalização sobre os referidos serviços, assumindo se necessário a direção dos trabalhos, bem como, a qualquer tempo e a seu exclusivo critério, poderá propor a rescisão parcial ou total do presente Termo de Cooperação.



## **5 PARTICIPAÇÃO DA VEGETAÇÃO NOS PROCESSOS DO MEIO AMBIENTE**

Atendendo ao objetivo deste trabalho, o de abordagem ambiental integrada às áreas verdes adotados pela iniciativa privada, outro referencial de conceito, aqui utilizado, deve ser melhor estabelecido: o conceito de meio ambiente. Segundo Freitas (2001), entende-se que o mesmo consiste em um determinado espaço que apresenta um equilíbrio dinâmico entre as forças concorrentes dos meios físico, biótico e antrópico, as quais se organizam em um sistema de relações extremamente complexas e sensíveis às modificações de seus elementos constituintes.

Portanto, o meio ambiente é composto, ao mesmo tempo, por um espaço e por um sistema de relações que nele se desenvolvem, por meio de trocas de energia e matéria, e cujas alterações podem desencadear reações modificando assim sua dinâmica. O homem, com suas ações e seu componente cultural, faz parte do ambiente participando na sua dinâmica, sendo fundamental que se estabeleçam critérios para evitar ou mitigar impactos negativos decorrentes de suas atividades.

A tomada de medidas preventivas ou o enfrentamento de problemas já instalados, decorrentes de ambientes construídos inadequadamente, que busquem a melhoria da obra e a própria otimização dos investimentos, exigem uma visão da interferência humana no ambiente sob uma perspectiva de relação e de mudanças (em quantidade ou qualidade). Seu tratamento integrado constitui a proposta apresentada: instrumentos, de gestão ambiental, desenvolvidos a partir de um enfoque sistêmico da dinâmica do ambiente, considerando seus processos de acordo com as condições originais do meio e suas alterações decorrentes das atividades inerentes às diferentes fases da implantação de uma determinada área verde.

Cada um dos processos existentes, ao ser alterado por uma determinada atividade, é acelerado ou retardado, podendo até ser eliminado ou substituído por um novo processo no local. Experiências em análise de processos naturais e/ou induzidos têm demonstrado que na dinâmica ambiental é fundamental o entendimento dos processos do meio físico, nem sempre contemplado, onde o meio biótico e antrópico se integram.

Este trabalho se fundamenta no entendimento dos processos atuantes no meio ambiente (interação dos processos dos meios físico, biótico e antrópico) e suas alterações impostas pelos processos tecnológicos relativos ao manejo das áreas verdes utilizado nos espaços urbanos. Tais alterações podem ser traduzidas pelas variações dos parâmetros que caracterizam cada processo ambiental e previstas em diretrizes de ações e medidas adotadas nas áreas em questão. Portanto, a identificação de prováveis alterações ambientais deve ser analisada considerando seu reflexo na dinâmica do meio urbano.

Na interação dos processos do meio biótico com os meios antrópico e físico, deve-se considerar a diversidade de espécies botânicas, bem como, a diversidade de todas as espécies que formam o ecossistema local, priorizando sempre a opção pela escolha de espécies que possuam características que favoreçam aspectos ornamentais e funcionais, ou seja, a beleza da vegetação aliada a facilidade de adaptação e manutenção que vão ser exigidas no espaço urbano. O projetista deve avaliar quais os fatores mais importantes a considerar. Em muitos casos, uma única

árvore pode fornecer muitos benefícios funcionais. Assim, a seleção final da espécie para o projeto holístico deve ser baseada na análise cuidadosa da total contribuição que a mesma trará à paisagem e não somente ao seu aspecto ornamental ou pela sua habilidade, por exemplo, de controlar a radiação solar. Em qualquer caso, o problema dos critérios para escolha dos componentes vegetativos das cidades, em um país como o nosso cuja flora é dotada de uma excepcional diversidade, oferece inúmeras aberturas para a experimentação e a utilização de novas expressões arbóreas, quanto aos impactos diversos ao meio ambiente urbano.

Recentemente, o conhecimento possível do mundo em macro e micro escalas e o entendimento da natureza como sistemas abertos interdependentes, trazem compreensões inéditas e colocam em evidência a questão ambiental. O paisagismo, obviamente, incorpora essa dimensão nova trazendo para suas propostas enfoques científicos da natureza que passam a ser determinantes em metodologias de planejamento e projeto.

Em relação ao processo antrópico, serão tratados os valores estéticos e simbólicos, destacando o papel das áreas verdes como objetos referenciais e cênicos na paisagem da cidade, exercendo importância na identidade do bairro ou da rua. Além disso, interagindo os meios bióticos, físicos e antrópicos tem-se a vegetação contribuindo para melhoria da qualidade do ar, conforto microclimático e conseqüentemente, para melhoria da qualidade de vida da população.

Nenhuma propriedade da vegetação para afetar o ambiente do homem ocorre isoladamente. Da mesma forma, todas as funções do vegetal, que visem ao controle climático, não devem ser destacadas individualmente, uma vez que estão interconectadas.

## **5.1A Vegetação nos Processos do Meio Físico**

Entende-se por processo do meio físico parte do sistema que estabelece a dinâmica ambiental, que tenha por condicionantes principalmente parâmetros e atributos litológicos, pedológicos, geomorfológicos, hidrológicos e climatológicos.

Os principais processos do meio físico, considerados para este trabalho, são a erosão, o escorregamento, a inundação, o alagamento, as interações físico-químicas na água e no solo, e as condições climáticas.

A participação da vegetação nos processos do meio físico-ambiental está relacionada à melhoria na drenagem das águas pluviais com superfícies permeáveis, proteção do solo contra a erosão, aspectos relacionados ao conforto microclimático e controle da poluição do solo e do ar.

### **5.1.1 Controle do microclima**

Conforme Ângelo (2004), o município de São Paulo possui 11 (onze) microclimas distribuídos em regiões distintas, conforme grau de desmatamento local. Considerando os benefícios que as áreas verdes promovem no meio urbano e, sobretudo, a importância das mesmas para a saúde humana e a qualidade de vida da população, quando o índice de área verde por habitante enfoca conforto ambiental, equivale a considerar, para efeito de cálculo, todo o sistema de áreas verdes, inclusive a arborização viária.

Detwyler & Marco (1974) citam os estudos comparativos realizados por Landsberg em 1970, para ilustrar distúrbios sobre a mudança média dos elementos climáticos provocados pela urbanização. Os resultados destes estudos chamam atenção os índices de radiação, ventos e contaminantes, sensivelmente maiores nos espaços não construídos.

Os fatores climáticos locais são aqueles fatores que condicionam, determinam e dão origem ao microclima, que se verificam num ponto restrito (cidade, bairro, rua etc.) e específico, tais como a topografia, a vegetação e a superfície do solo natural ou construído.

O Município de São Paulo está inserido num contexto de terras altas (entre 720 a 850 metros predominantemente) chamado Planalto Atlântico. A topografia deste planalto apresenta as mais variadas feições tais como planícies aluviais (várzeas), colinas, morros, serras e maciços com as mais variadas orientações.

Em escalas maiores, conforme tratado nesse trabalho, esses fatores condicionantes devem ser detalhados. Da análise do aspecto do solo construído ou modificado pela ação do homem, destaca-se o processo de urbanização que, ao substituir por construções e ruas pavimentadas a cobertura vegetal natural, altera o equilíbrio do microambiente. Isto produz distúrbios no ciclo térmico diário, devido às diferenças existentes entre a radiação solar recebida pelas superfícies construídas e a capacidade de armazenar calor dos materiais de construção. O tecido urbano absorve calor durante o dia e o re-irradia durante a noite. A este evento acrescenta-se o calor produzido pelas máquinas e homens concentrados em pequenos espaços da superfície terrestre.

A vegetação contribui de forma significativa ao estabelecimento dos microclimas. O próprio processo de fotossíntese auxilia na umidificação do ar por meio do vapor d'água que libera. Em geral, a vegetação tende a estabilizar os efeitos do clima sobre seus arredores imediatos, reduzindo os extremos ambientais. O ecossistema de uma vegetação densa funciona por um processo delicado e frágil. Exemplo disto são as florestas.

A poucos quilômetros de distância (45 km em média) encontra-se o Oceano Atlântico. Os principais controles climáticos naturais para a definição dos climas locais são: Oceano Atlântico, a altitude e o relevo, com suas diferentes formas e orientações. Este quadro físico define um conjunto de controles climáticos que, em interação com a sucessão habitual dos sistemas atmosféricos, irão dar identidade aos climas locais produzido pelos encadeamentos de diferentes tipos de tempo.

Assim, a vegetação tem influência direta na melhoria da qualidade climática para o conforto dos seres vivos. Isto se dá porque a vegetação tem um papel significativo no estabelecimento de microclimas. Os efeitos produzidos pela massa foliar da copa das árvores na área por elas sombreadas e protegidas, guarda muita relação com a diminuição da temperatura no local, "Cria uma espécie de "céu" e sua temperatura radiante é mais elevada que a abóbada celeste, o que permite uma diminuição da emissão de radiação infravermelha da superfície terrestre", Izard e Guyot (1980).

O processo pelo qual a vegetação participa da criação de um clima melhor é o processo da fotossíntese que, por meio da liberação de gases que ocorre na respiração foliar, restitui ao ar gotículas de vapor d'água e, entre outras coisas, auxilia a umidificação do ar.

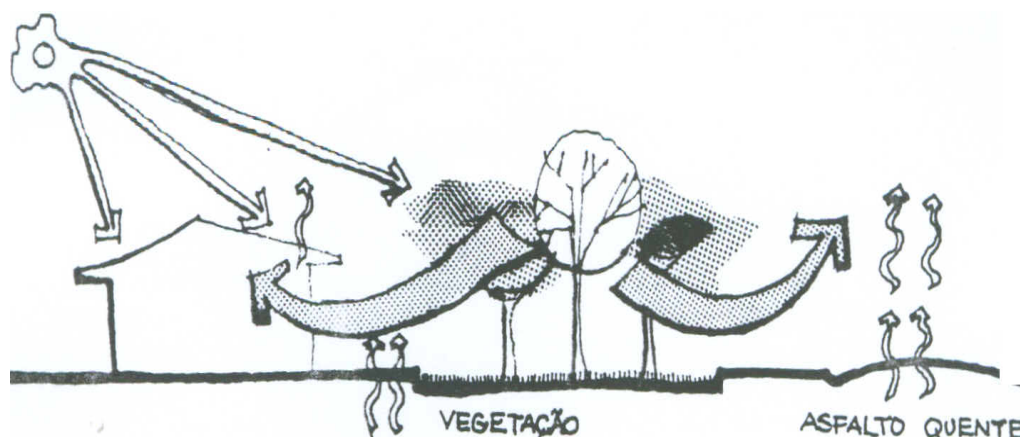
Uma vez que a vegetação pode controlar a radiação solar, o movimento do

vento e as percentagens de umidade na atmosfera, naturalmente, esta mesma vegetação afetará as temperaturas próximas à superfície do solo. A temperatura de uma área poderá ser reduzida com a presença de um gramado ou de uma árvore, mesmo que esta não possua altura suficiente para fornecer sombra. Tendo em vista que o solo, sob a copa de uma árvore, absorva pouca radiação solar durante o dia, rapidamente irradiará o pouco calor que absorver, aquecendo assim, o ar próximo à planta. No momento em que o ar quente subir, a copa da árvore coletará e reterá este ar aquecido. A capacidade da copa em reter o ar quente está diretamente relacionada à densidade de sua folhagem.

#### 5.1.1.1 O controle da temperatura do ar

O controle atmosférico tem a função de auxiliar a climatização atmosférica das áreas urbanas. Havendo água para as raízes, a planta inicia o processo da evapotranspiração, que pode reduzir as temperaturas em até 3° C.

A vegetação participa do controle da temperatura do ar por meio da absorção da radiação solar e, ainda, por meio da umidificação do ar. Esse processo é função do vapor d'água que a vegetação libera e da alteração do fluxo dos ventos, tendendo a estabilizar os efeitos do clima nos seus arredores imediatos. Uma espécie arbórea extrai do solo os nutrientes e a água necessária para sua sobrevivência. Este líquido percorre toda a estrutura até ser expelido para a atmosfera por meio das pequenas células denominadas estômatos, localizadas em suas folhas; esta umidade propicia a diminuição da temperatura do ar (**Figura 30**).



Fonte: Romero, 2001

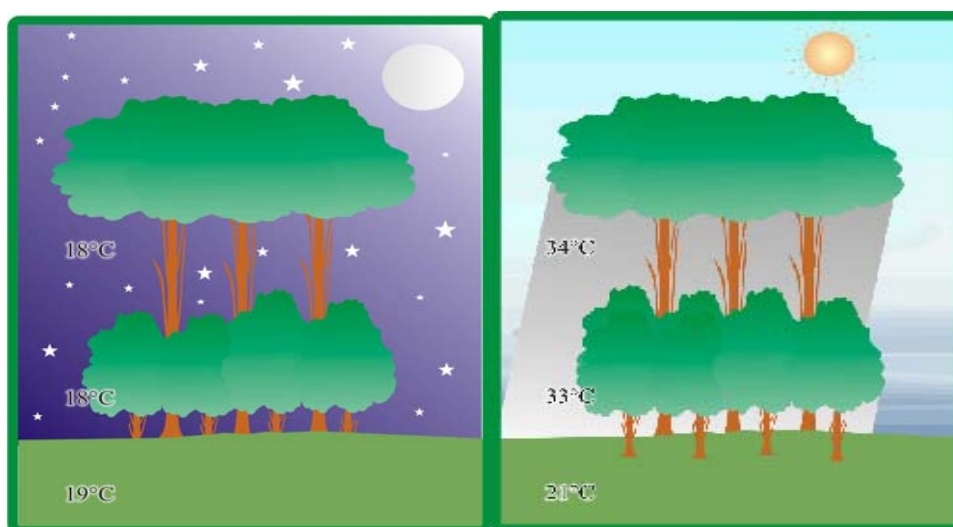
**Figura 30** - Efeito refrescante da vegetação.

Um exemplo dessa capacidade está na espécie *Laurus nobilis*, o loureiro, que quando adulto e com 10 metros de diâmetro na copa, transpira de 126 a 188 litros de água por dia. Outra forma de participação está na capa protetora que é projetada sobre o solo, mantendo a porção de terra sob as copas com temperatura mais baixa do que a temperatura das áreas expostas à radiação. A diferença constatada entre espaços sob agrupamentos arbóreos e áreas expostas à radiação solar está entre 3°C a 4°C. Esta diferença pode ser ampliada, como afirma Mascaró (1996), se houver uma redução no deslocamento do ar entre as áreas ensolaradas e

sombreadas e se as espécies arbóreas agrupadas pertencerem a exemplares de porte mais elevado.

Segundo esse autor, temperaturas sob a copa de agrupamentos arbóreos compostos por espécies de grande e pequeno porte, posicionadas de forma escalonada, apresentam, no período diurno, uma variação de temperatura, correspondente a 1°C, sendo a mais elevada detectada sob a copa da espécie de maior porte; junto ao solo as temperaturas são mais baixas, chegando a apresentar uma diferença de 13° C.

O processo fisiológico da planta que faz a liberação de umidade, a fotossíntese, é mais acentuado no verão quando a densidade foliar é mais intensa. No período noturno a variação é menor e, diferentemente da primeira situação, a temperatura no nível do solo é 1°C mais elevada que aos níveis das copas de pequeno e grande porte. **(Figura 31).**

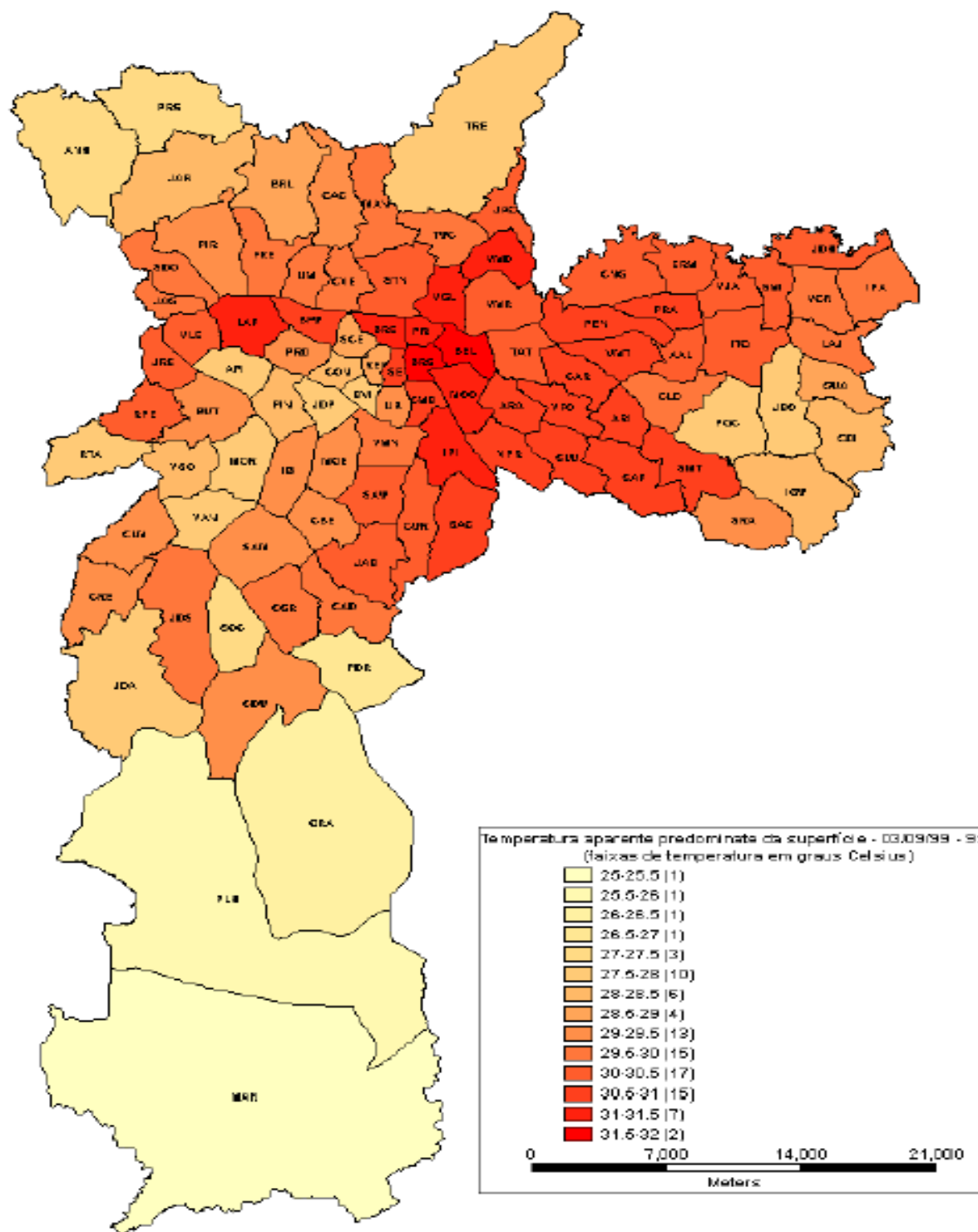


Fonte: Robinette, 1972 apud Mascaró, 1999 ( Modificado ).

**Figura 31** - Grupamentos arbóreos e a temperatura do ar - período diurno e noturno.

Conforme Takiya (2002), com relação as maiores temperaturas aparentes na cidade de São Paulo, foram observadas nas regiões situadas no centro-leste, distritos do Belém, Brás, Mooca e Pari, com temperaturas de 31,5°C a 32°C; oeste, distritos da Lapa e Barra Funda, com temperaturas de 30,5°C a 31°C; norte, distritos de Vila Guilherme e Vila Medeiros, com temperaturas de 30,5°C a 31°C; e leste, distritos de Vila Formosa e São Mateus, com temperaturas de 30,5°C a 31°C.

As temperaturas mais amenas encontram-se no extremo sul, distrito de Marsilac, com temperatura de 25°C, onde ocorrem maciços vegetais expressivos com baixa taxa de ocupação urbana; ao norte, distrito de Brasilândia, com temperatura de 25°C; e nas áreas próximas das represas de Guarapiranga e Billings, com temperaturas de 25°C a 25,5°C **(Figura 32).**



Fonte: Takiya, 2002.

**Figura 32** - Mapa temático – Temperatura aparente predominante da superfície/distrito

#### 5.1.1.2 O controle da umidade do ar

A água retorna à superfície da Terra sob várias formas como chuva, neve, orvalho, etc; em função da temperatura e pressão do ar. Ao mesmo tempo, a umidade é transpirada ou evaporada, pela superfície das plantas e pelo solo, para a atmosfera. As árvores alteram o nível de conforto no microclima ao absorver as

águas da chuva e devolvê-las à atmosfera, quando retiram umidade do solo e transpiram, reduzindo a temperatura do ar e promovendo a concentração da umidade na atmosfera e nas superfícies adjacentes (**Figura 33**).



**Figura 33** - Benefícios da cobertura vegetal no aumento de umidade relativa.

A vegetação é, então, uma estação intermediária para a umidade quando esta se transfere da atmosfera para o solo e do solo para a atmosfera. Por outro lado, as árvores reduzem a evaporação da umidade do solo para a atmosfera, conservando-a e retendo-a ali. Por meio da adição de sua matéria orgânica, as plantas mantêm a porosidade do solo ajudando-o, assim, na retenção da água. A proteção do sol e do vento também reduz a evaporação da água no solo.

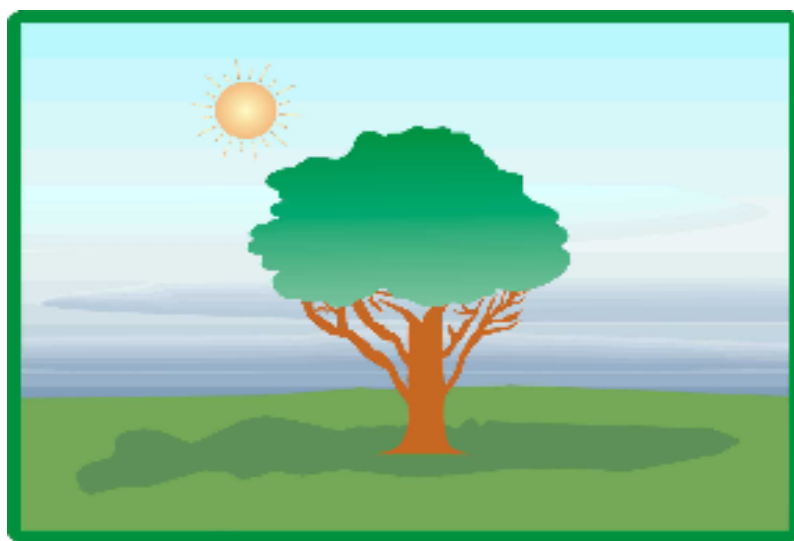
Para Romero (2001), a vegetação deve substituir, quando possível, qualquer tipo de pavimento favorecendo a retenção da escassa umidade contida no ar nas épocas secas de regiões de clima quente-seco. Nas regiões tropicais, deve-se procurar um tipo de pavimento para as ruas que tenham um baixo índice de absorção da radiação solar. O asfalto possui um dos mais altos índices de absorção e, posteriormente, irradia o calor armazenado para o ambiente. A temperatura sobre uma superfície de grama, em dias ensolarados de verão, fica reduzida entre 5° a 7° em relação à superfície construída, de acordo com Olgyay (1998, p.56).

Portanto, as superfícies gramadas devem substituir as pavimentadas para reduzir a absorção da radiação solar e a reflexão sobre as superfícies construídas. Os broquetes, ou outro tipo de calçamento, podem ser assentados de forma tal que



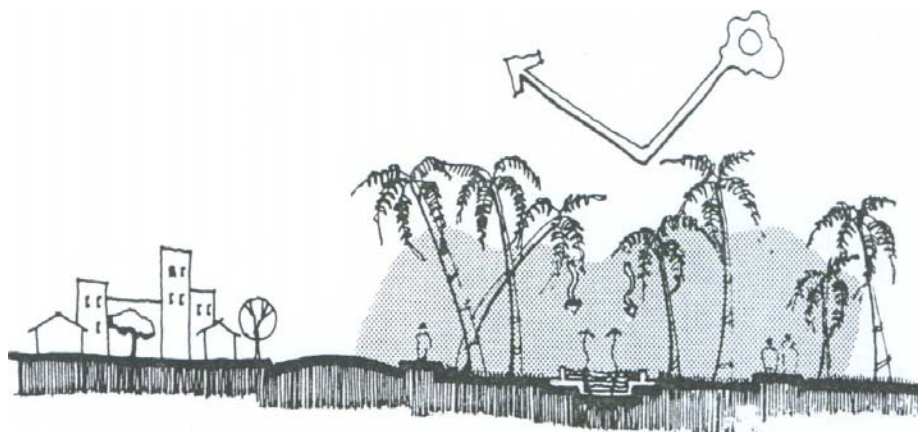
fiquem espaços preenchidos com grama. As calçadas podem ser realizadas em placas de concreto, porém cada quadro separado por pedras assentadas em terra ou por grama (**Figura 34**).

A umidade no espaço urbano é difícil de ser introduzida uma vez que a vegetação, elemento de grande importância para a climatização, não é abundante. Portanto, é principalmente nas áreas verdes que a umidade deve ser obtida, por meio da solução dos pátios com presença de água e vegetação diversificada.



**Figura 34** - Conforto térmico proporcionado pela superfície gramada e arborizada.

Nas regiões quente-secas, a presença de água no espaço urbano se faz imprescindível. Esta pode ser obtida por meio de fontes localizadas em praças, parques ou largos; esta água deve ser protegida com vegetação formando uma abóbada com folhagem para abrigá-la da radiação, conservando o frescor advindo da sua presença (**Figura 35**).



**Fonte:** Romero, 2001.

**Figura 35** - Massa vegetal sobre os caminhos do pedestre e presença d'água.

Os estratos arbóreos reduzem a parcela de solo exposta aos raios solares interferindo na temperatura e na evaporação da umidade nele contida; interferem também nas precipitações e na quantidade de água que atinge o solo. Essa interferência depende muito mais da estrutura da espécie do que do porte, pois as espécies portadoras de copas mais amplas e densas conseguem ampliar o raio de atuação. Além desses fatores, outros como, disposição e o número de espécies também resultam numa maior Variação Sazonal Média de umidade relativa (**Tabela 01**).

**Tabela 01 - Variações sazonais médias de umidade relativa observadas para meio urbano em sombra sob vegetação, conforme a orientação.**

<b>Variação de umidade relativa sob vegetação (%)</b>				
<b>Tipo de grupamento</b>	<b>Inverno</b>	<b>Primavera</b>	<b>Verão</b>	<b>Outono</b>
Árvore isolada	6	-	11	
Grupamento heterogêneo	17	-	5	11
Grupamento homogêneo	11	10	14	8

**Fonte:** Mascaro, 1996.

Sob as copas, na direção dos limites externos, seja nos grupamentos arbóreos ou em árvores isoladas, está o ponto de maior incidência das precipitações. A umidade existente sob a copa de uma árvore é maior do que numa região exposta. A diferença estará entre 3% e 10% a mais para o espaço sob a árvore. Em se tratando de espécies caducifólias, tais diferenças são mais acentuadas no verão, uma vez que dependem diretamente da densidade foliar da espécie.

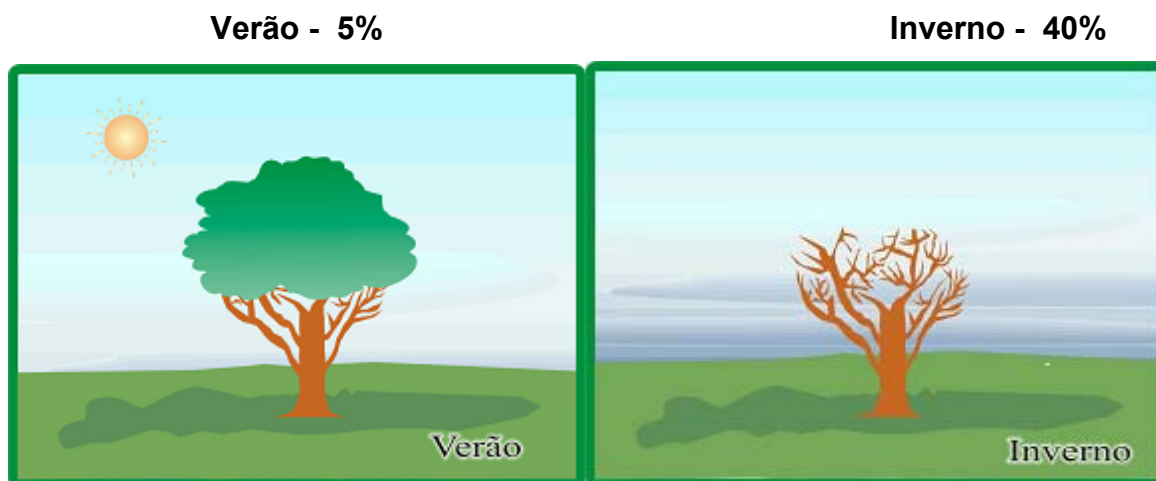
#### 5.1.1.3 Sombreamento - controle da luz

Um dos aspectos mais importantes da contribuição das espécies vegetais arbóreas está na sombra que propicia, principalmente nas estações mais quentes. Durante o dia, o efeito do sombreamento de uma árvore reduz a temperatura da superfície sombreada e do ar próximo à sua superfície. A quantidade desta redução dependerá da forma e da densidade de copa da espécie considerada.

Segundo Romero (2001), a vegetação deve ser utilizada para proporcionar sombreamento quando este é necessário, atenuando assim, os efeitos da radiação solar. A vegetação, em relação à radiação, atua como um filtro das radiações absorvidas pelo solo e pelas superfícies construídas refrescando os ambientes próximos, uma vez que a folhagem das árvores atua como anteparos protetores das superfícies que se localizam imediatamente abaixo e nas proximidades.

A preocupação em dotar os espaços com a presença de sombra é sempre necessária em um país tropical. A eficácia do desempenho da vegetação depende diretamente das espécies escolhidas, que podem responder às exigências tanto de captar sol no inverno como de proteger do sol no verão. Para isto, a utilização de espécies caducifólias, ou seja, que percam as folhas no inverno (em regiões com

inverno frio) e deixem atravessar diretamente a radiação solar é recomendável, uma vez que estas mesmas árvores vão impedir a radiação solar direta no verão (**Figura 36**).



**Figura 36** - Variação da transmitância luminosa de espécies caducifólias

O critério preponderante se relaciona à preferência de espécies perenifólias e de copas densas sem, no entanto, estabelecer dificuldades ou impedimentos como no caso de espécies com raízes superficiais que dificultam as caminhadas ou o tráfego de bicicletas. Sugere-se que, para caminhos de uso exclusivo de pedestres, a sombra deve ser densa; para os caminhos de pessoas e veículos, a sombra pode ser mais leve tomando-se o cuidado para evitar o acúmulo de poluentes logo abaixo das copas das árvores (**Figura 37**).



**Figura 37** - Sombreamento proporcionado aos pedestres e veículos.

A incidência dos raios solares proporciona aquecimento e desconforto no

período mais quente do ano, principalmente quando a região habitada está localizada nos Trópicos. Dependendo da atividade e da faixa etária dos presentes, ativos ou passivos, o sombreamento é sempre interessante no período de verão, quando a intensidade dos raios solares é desconfortável, favorecendo as atividades de lazer (Figura 38).

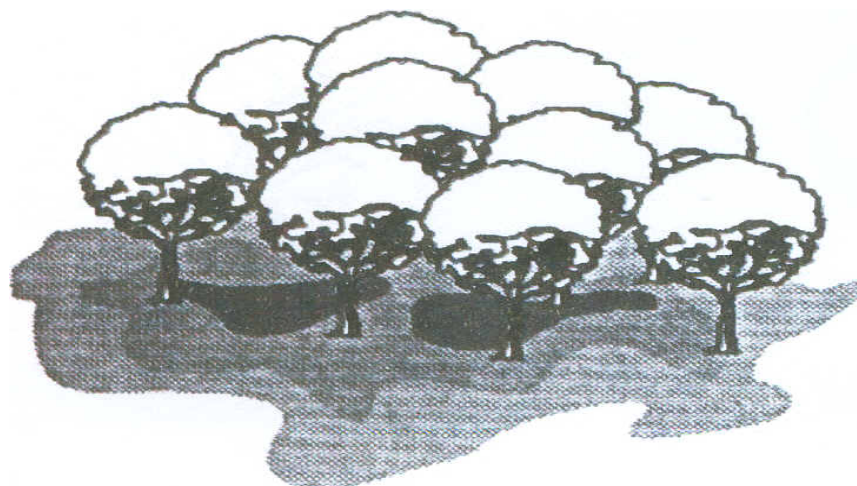


**Figura 38** - Sombreamento das áreas verdes, favorecendo as atividades de lazer.

A altura das plantas, a idade e o tipo de folhagem, bem como a área de abóbada celeste visível e a densidade foliar da copa da árvore interferem na luminosidade sob a cobertura vegetal. Na avaliação dessa contribuição, são considerados três tipos básicos: sob a copa de árvores isoladas, completamente separadas entre si; árvores em pequenos grupos homogêneos ou esparsos *elou* em grupos heterogêneos; e por fim grandes grupos de árvores.

Os grupos homogêneos extensos apresentam luminosidade reduzida em qualquer época do ano, enquanto no inverno, no caso da espécie isolada ou dos grupos heterogêneos, a transmitância tende a aumentar. "A transmitância de luz natural decresce com o aumento da densidade foliar: é mínima, da ordem de 9%, junto a superfícies opacas como troncos e ramos, e máxima, de 100%, sob vazios da cobertura foliar e próximo à borda das copas" (MASCARÓ, 1996, p.74).

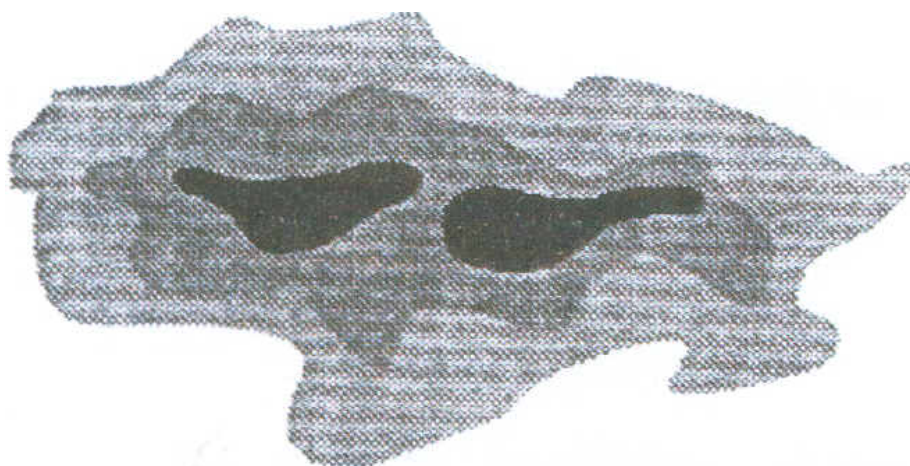
Os grupos arbóreos homogêneos e extensos apresentam, nas regiões centrais, transmitância com valor considerado baixo correspondendo a 1 %; na medida em que estas superfícies se aproximam do perímetro externo, os valores aumentam correspondendo a 25%; na faixa mais próxima da área exposta, os valores correspondem a 95%. Extensas áreas de concreto e asfalto absorvem e irradiam grandes quantidades de calor. Sombrear estas superfícies significa reduzir a carga térmica do ambiente sobre a edificação (Figuras 39 e 40).



Fonte: Mascaró, 1996.

Figura 39 - Grupo arbóreo homogêneo e extenso.

Transmitância    1%    25%    95%



10% a 50% de abóbada celeste visível

Fonte: Mascaró, 1996.

Figura 40 - Legenda: transmitância do grupo arbóreo homogêneo extenso.

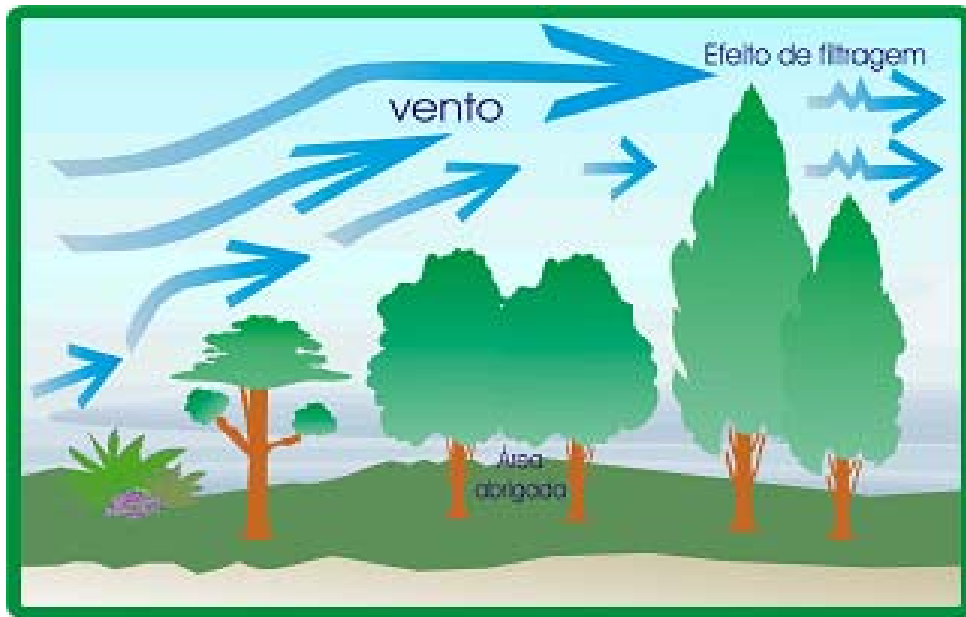
#### 5.1.1.4 O controle da velocidade do ar

O espaço livre urbano, não só o público mas todo e qualquer espaço livre, é importante para permitir a circulação de ar facilitando a dispersão dos poluentes. As metrópoles padecem atualmente de problemas devido à poluição atmosférica; a cidade de São Paulo, por exemplo, vivem situações dramáticas nos meses de inverno. Conforme Romero (2001), as proteções dos ventos geralmente se realizam com o desenho de barreiras, seja de edifícios, seja de árvores. A vegetação deve ser estudada não só em relação ao espaço urbano como um todo, mas deve ser analisado seu efeito sobre a circulação do vento no interior dos edifícios.

Em geral a vegetação deve proporcionar sombra quando necessário, sem no entanto interferir com as brisas. A vegetação deve também ser utilizada para controlar os ventos indesejáveis; para tanto, a constituição de uma barreira vegetal é



recomendável. As barreiras vegetais podem aumentar ou diminuir o vento nas zonas situadas perto do solo, por este motivo, a solução de espécies que constituam a barreira é fundamental. Uma fileira de árvores localizada na direção dos ventos dominantes apresenta uma massa de folhagem rarefeita nas primeiras árvores. Apresenta também uma diferença de crescimento em altura devido à pressão exercida pelo vento (**Figura 41**).

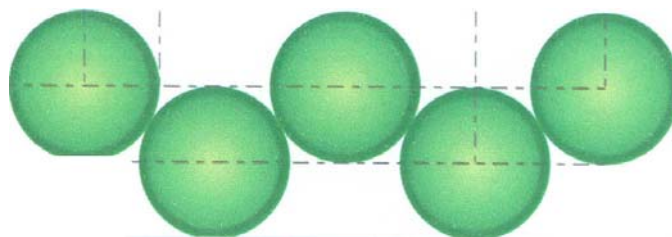


1 ° ESTÁGIO → 2° ESTÁGIO → 3° ESTÁGIO

Fonte: Mascaro,1996.

**Figura 41** - Escalonamento do quebra-vento constituído a partir de espécies vegetais com porte diferenciado.

Para direcionar ventos através da vegetação, exige-se um conhecimento prévio de sua intensidade e direção a fim de projetar as áreas e posições para o plantio. Quando mais próximas, as árvores podem melhor canalizar e direcionar os ventos (**Figura 42**).

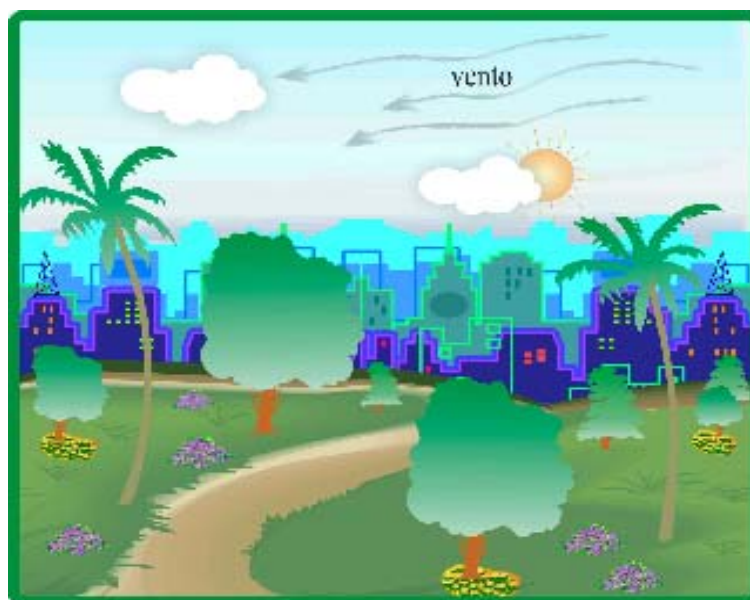


Fonte: Unello,2003

**Figura 42** - Localização das covas para o plantio de espécies destinadas à formação de barreiras vegetais.

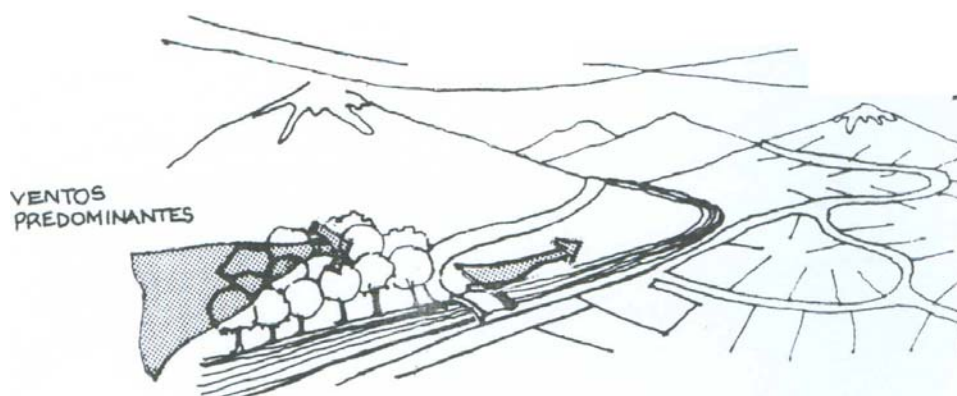
A vegetação se faz necessária nos espaços abertos para que, por meio de árvores e arbustos, fiquem delimitadas porções menores do espaço de plena

utilização. As árvores retêm a poeira que o vento espalha, processo que conta com os próprios elementos constitutivos das árvores como os materiais oleosos em suspensão na superfície das folhas ou ainda ao próprio fenômeno eletrostático. A vegetação, portanto, interfere no microclima, promovendo o conforto humano por meio do controle do fluxo do vento (**Figura 43**).



**Figura 43** - Benefícios da vegetação como barreiras naturais para canalização e minimização dos ventos fortes.

As árvores podem ser usadas para canalizar os ventos, aumentando a ventilação em áreas específicas. A vegetação controla o vento por meio de obstrução, filtração e orientação de sua direção, sendo a presença de gramados também importante na medida em que possui efeito moderador da velocidade dos ventos (**Figura 44**).



Fonte: Romero, 2001.

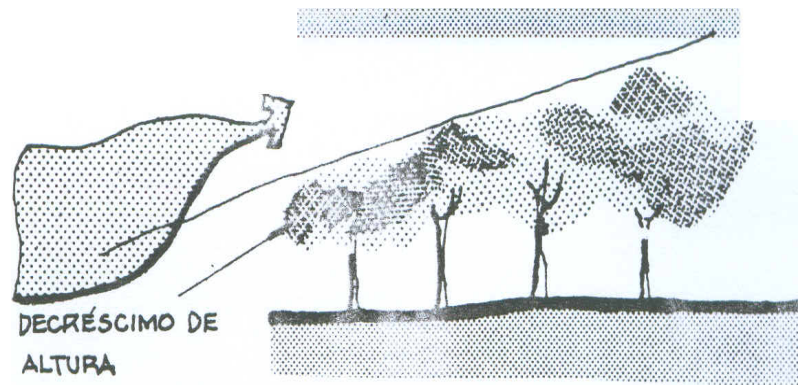
**Figura 44** - Efeito moderador da grama.

É importante considerar que a presença do vento, em forma de brisas, é um



elemento fundamental na zona tropical, pois participa também do aumento das perdas de calor. Deste modo, as massas de vegetação e mesmo as estruturas construídas devem ser dispostas de maneira a não barrar a passagem do vento. As ruas devem canalizar os ventos dominantes para obter as brisas necessárias no verão, porém, a vegetação deve bloquear os ventos frios do inverno. As ruas e áreas livres devem ser sombreadas com árvores de grande copa para canalizar as brisas do verão e reduzir a reflexão da radiação solar, embora deixando penetrar o sol no inverno. Em geral, deve-se permitir uma adequada ventilação e impedir uma excessiva radiação.

Os espaços públicos devem ser razoavelmente abertos e densamente arborizados, as superfícies gramadas devem substituir, dentro do possível, as pavimentadas para reduzir a absorção da radiação solar e a reflexão sobre as superfícies construídas. A heterogeneidade da barreira permite a diversificação da forma da vegetação, aumentando a rugosidade da superfície externa da barreira e reduzindo sua permeabilidade (**Figura 45**).



Fonte: Romero, 2001.

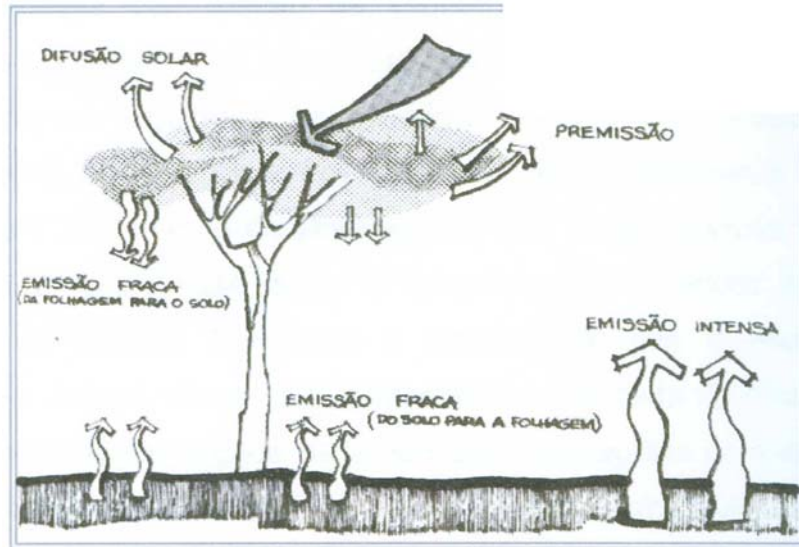
**Figura 45** - Efeitos do vento numa barreira vegetal.

A incidência do vento sob a arborização reduz as diferenças de temperatura e umidade relativa do ar entre as áreas sombreadas e ensolaradas, sendo mais significativa em relação à umidade relativa do que à temperatura do ar. Este efeito se verifica quando a velocidade do vento no recinto urbano é maior que 1,5 m/s, sendo mais pronunciado acima de 5 m/s. No conforto ambiental a ventilação natural é muito importante para direcionar as correntes de ar através da vegetação, exige-se um conhecimento prévio de sua intensidade e direção, a fim de definir a localização das espécies. A eficiência na canalização e direcionamento dos ventos eventualmente será mais destacada se as árvores forem localizadas numa posição mais afastada do objeto focado. Se a ventilação for prioritária em relação ao sombreamento, deve-se utilizar uma vegetação que produza sombra de pouca densidade, de maneira que o fluxo de ar possa circular.

#### 5.1.1.5 O controle da radiação solar

Cada vez mais se torna importante estabelecer um diagnóstico do total de radiação solar recepcionado pela superfície da Terra e o total que retorna para o espaço. Sabe-se que parte dessa radiação permanece absorvida em nosso planeta.

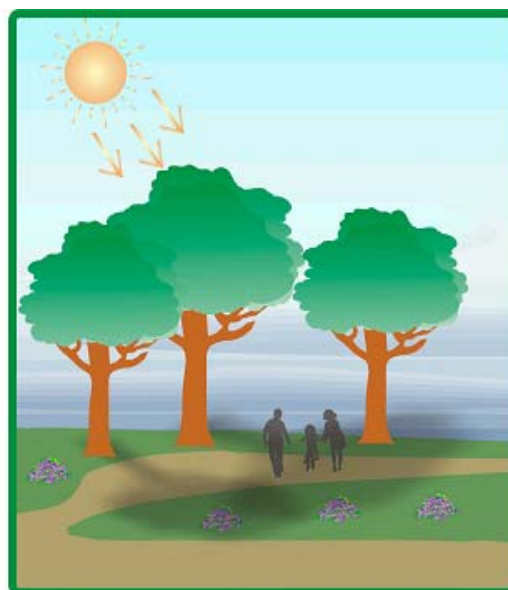
Do total de radiação de onda curta incidente nas folhas, uma parcela será transmitida como radiação difusa; uma parcela dessa radiação será refletida e a outra absorvida e transformada em energia, (**Figura 46**).



Fonte: Izard e Guyot, 1980.

**Figura 46** - Incidência da radiação solar e sua reflexão e absorção pela vegetação e superfície terrestre.

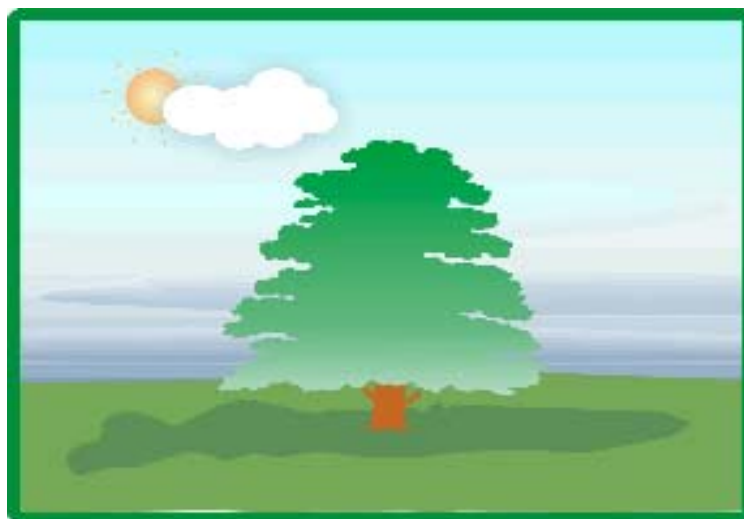
As folhas absorvem em média, conforme afirma Mascaró (1996, p.69), 50% da radiação de onda curta e 95% da radiação de onda longa. Os efeitos produzidos pela massa foliar da copa das árvores na área por elas sombreadas e protegidas, guarda muita relação com a diminuição da temperatura no local (**Figura 47**).



**Figura 47** - Radiação solar absorvida pela vegetação.

No processo de fotossíntese, a planta absorve a luz proveniente dos raios solares e a transforma em energia. A fotossíntese é muito importante para a planta e para o ser humano, pois promove a liberação de oxigênio na atmosfera, de acordo com Stancato (2001, p.23). As folhas não são opacas à radiação solar; o processo de absorção da radiação interfere diretamente a pigmentação das folhas. As folhas apresentam baixa capacidade em armazenar calor, apresentando índices de emissividade considerados altos, sendo que para a radiação de onda longa este índice está entre 0,94 e 0,99.

No que se refere à capacidade de transmissão da radiação, a porcentagem a ser transmitida dependerá da transparência, cor e espessura das folhas; dependerá também das características de sua estrutura, implicando na distribuição dos galhos, bem como no ângulo de incidência dos raios solares e presença de nuvens (Figura 48).



**Figura 48** - Elementos que atenuam os ganhos de temperatura nas superfícies do ambiente.

Segundo informa Mascaró (1996, p.69), 46% da radiação solar transmitida sob a vegetação é difusa e, somente 20% do fluxo atinge o solo. A radiação incidente poderá ser obstruída, filtrada, ou refletida. A filtragem se caracteriza pela interceptação parcial da radiação; a obstrução se caracteriza pelo bloqueio da radiação, que é proporcional à sua absorção.

Conforme expõe Fiori apud Labaki & Santos (2001, p.26), entre 1997 e 1999, foi avaliada a atuação de cinco espécies arbóreas quanto à capacidade de cada uma das espécies no controle da radiação solar, absorvendo e filtrando os raios solares, de forma que pudessem ser recomendadas para compor a arborização de áreas de lazer. Essa pesquisa foi realizada na zona urbana de Campinas (São Paulo) e de acordo com Tabela 02, concluiu que as campeãs em termos de atenuação da radiação solar são:

**Tabela 02 - Espécies arbóreas, quanto sua capacidade no controle da radiação solar**

<b>Espécie</b>	<b>% de atenuação</b>
Sibipiruna ( <i>Caesalpinia peltophoroides</i> )	88,5%;
Chuva de ouro ( <i>Cassia fistula</i> )	87,3%;
Jatobá ( <i>Hymenaea courbaril</i> )	87,2%;
Magnólia ( <i>Michelia champaca</i> )	82,4 %;
Ipê roxo ( <i>Tabebuia impetiginosa</i> )	75,6%;

**Fonte:** Labaki & Santos (2001)

A capacidade da copa em reter o ar quente está diretamente relacionada à densidade de sua folhagem. Uma via arborizada poderá ter no verão a temperatura local diminuída em até 5° C; no inverno a arborização pode reduzir a perda de calor do local em até 30%.

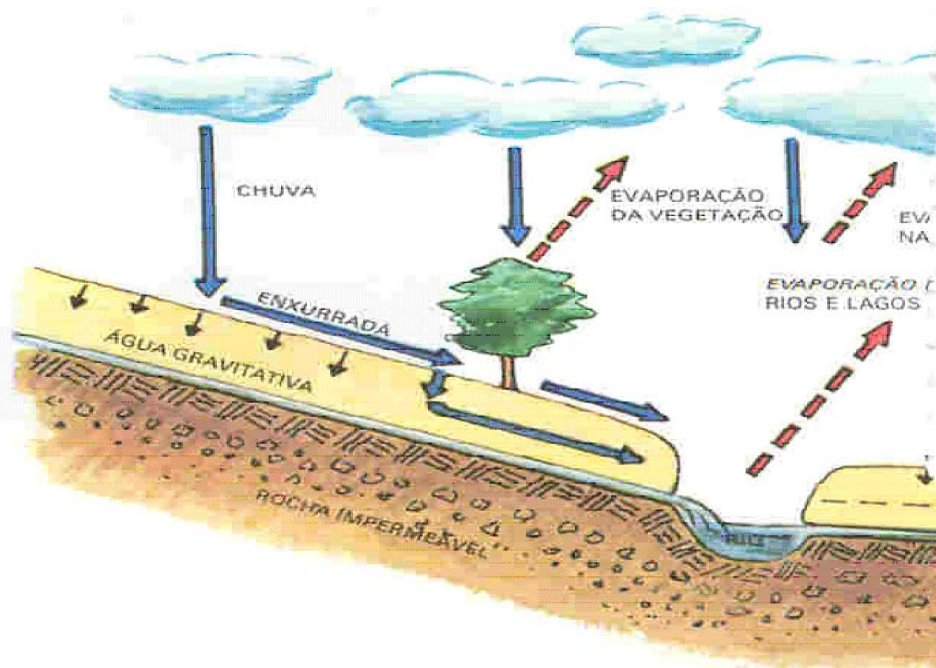
### **5.1.2 O controle da erosão**

Erosões são fenômenos de desprendimento e transporte de partículas de solo sob a ação de agentes diversos (tais como água, vento e geleiras). A erosão hídrica (ou erosão causada pelas águas) é no Brasil mais importante que a erosão causada pelos ventos.

A erosão é composta de duas fases: desagregação e transporte. A desagregação é ocasionada tanto pelo impacto dos agentes erosivos, como, gotas da chuva ou pelas águas que escorrem na superfície. Em ambos os casos uma energia tem que ser utilizada para desagregar e arrastar o solo.

O impacto direto das gotas de chuva em um solo desprovido de cobertura vegetal tende a desfazer os agregados do solo, o que é o primeiro passo para o início da erosão hídrica. As gotas da chuva atingem a superfície com uma velocidade entre 5 a 15 km/hora, enquanto as águas das enxurradas têm velocidade usualmente - não maior que 1 km/hora.

As erosões podem se restringir a efeitos lentos da água sobre o terreno, com o desprendimento e transporte, apenas, de partículas superficiais do solo, de maneira uniforme ao longo da superfície, ocorrendo a erosão laminar, uma simples lavagem do terreno, quando há formação de veios preferenciais, mais pronunciados, do fluxo das águas superficiais, tem-se erosão linear ou em sulcos (**Figura 49**).



Fonte: Lepsch, 1993.

**Figura 49** - Efeito da cobertura vegetal no controle da erosão.

A vegetação pode participar na conservação do solo, pela proteção que fornecem contra a erosão. Quando a cobertura vegetal é bem densa, a erosão torna-se pouco intensa. As chuvas e os ventos carregam as partículas mais finas do solo, deixando na superfície as mais grosseiras, sob a forma de um manto de cascalho e pedras. O modo com que a terra está sendo utilizada, ou seja, se está ou não recoberta de vegetação, condiciona maior ou menor mobilidade dos solos.

Com o recobrimento do terreno por uma camada de vegetação, o impacto direto das gotas das chuvas sobre a superfície do solo é evitado, havendo também maior infiltração da água porque a vegetação causa obstáculos ao escoamento superficial. Além disso, as raízes entrelaçam-se, segurando mais o solo. A desagregação e o transporte das partículas podem variar então de acordo com a densidade de vegetação. Quando a superfície do solo está revestida com mata, a copa das árvores absorve a maior parte da energia cinética das gotas das chuvas e o manto de folhas sobre o solo amortece o restante do impacto, advindo do segundo trajeto, da copa até a superfície do terreno. A retirada indiscriminada da vegetação ocasiona a exposição do solo e perda da estruturação superficial conferida pelas raízes. Benefícios da vegetação para o Solo Urbano:

- manutenção da permeabilidade do solo e redução do fluxo das águas superficiais permitindo que parte das águas nele se infiltrem.
- contribui para o reabastecimento dos lençóis freáticos, a infiltração de água no solo traz benefícios ambientais imediatos.
- os vários processos que envolvem fluxo de água, isto é, infiltração, redistribuição, evaporação e absorção pelas plantas, são interdependentes, o que realça a importância da preservação da estrutura do solo e a presença de cobertura vegetal.

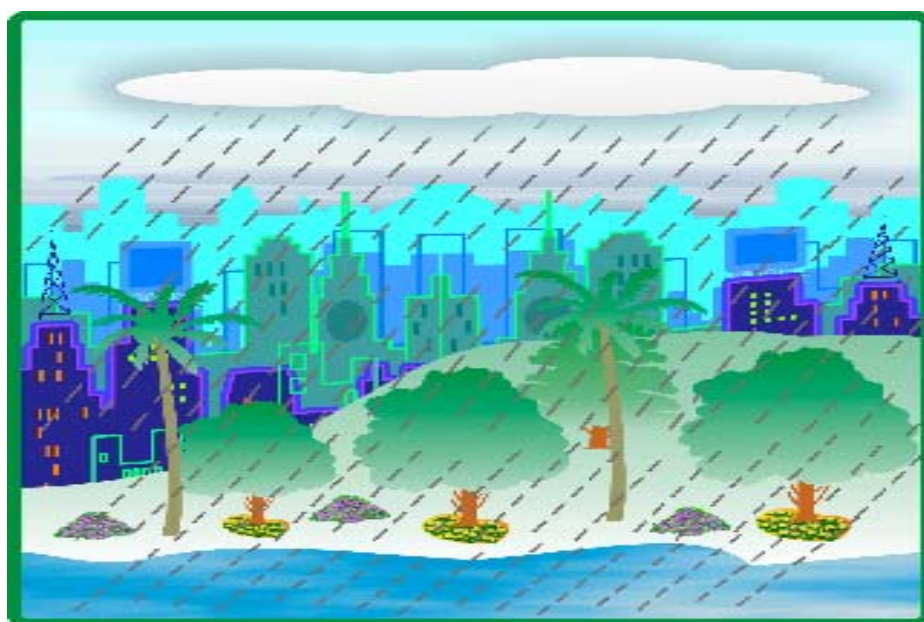


### 5.1.3 O controle dos recursos hídricos e pluviométricos

Considera-se inundações como a extrapolação das águas dos rios de suas cavas, que passa a ocupar as planícies aluvionares ou várzeas. Por isso, essas áreas inundáveis são também conhecidas como leito maior do rio. As chuvas ocasionam, cada vez com mais frequência, problemas de inundação. Apesar de constituírem eventos naturais dos rios, o aumento das inundações hoje são decorrentes da crescente impermeabilização do solo que por sua vez aumenta a velocidade do fluxo das águas pluviais, podendo culminar no assoreamento de calhas naturais de drenagem e reservatórios, além da própria ocupação indevida da várzea.

Outro processo comum é o alagamento, que são áreas com excesso de água de chuva, ocasionada por deficiência do sistema de drenagem. Atualmente dos 1.500 km<sup>2</sup> de áreas urbanizadas, mais de 900 km<sup>2</sup> são impermeabilizados, ocasionando constantes inundações e alagamentos. Só na zona urbana do município de São Paulo são observados cerca de 470 pontos críticos. As áreas verdes aumentam o tempo de concentração das águas de chuva, ou seja, permitem que os rios tenham mais tempo para escoar as águas recebidas durante os períodos de grande pluviosidade. Dessa forma acabam cumprindo o papel pretendido dos chamados “piscinões”. Assim, as áreas verdes podem economizar milhões de reais em obras.

Além disso, a dragagem de rios e canais da cidade consome, por ano, cerca de R\$ 19 milhões. Cada “piscinão” feito para conter o excesso de água das chuvas no verão custa R\$ 15 milhões. Reflorestar as margens de rios e córregos reduziria estes custos, já que a mata ciliar tem a capacidade de reter água e sedimentos. As árvores mantêm a permeabilidade do solo permitindo que partes das águas de chuva nele se infiltrem e, o que é fundamental, reduzem a velocidade do fluxo das águas para os rios (**Figura 50**).



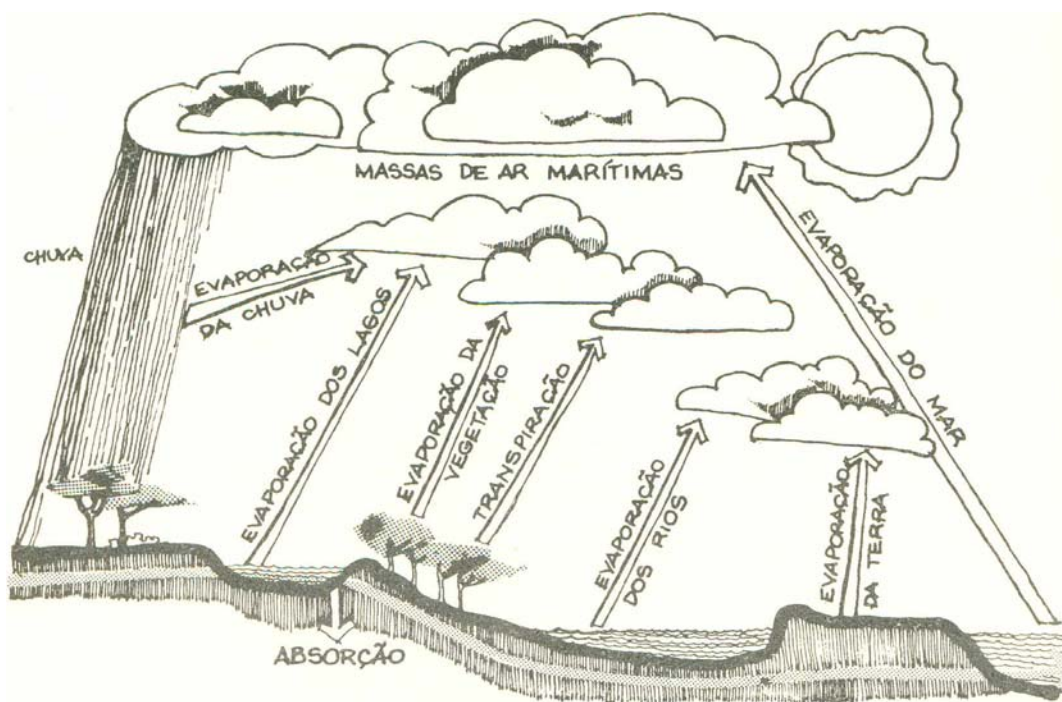
**Figura 50** - Importância da preservação da vegetação próxima as nascentes dos rios.



Além de contribuir para o reabastecimento dos lençóis freáticos, a infiltração de água no solo traz benefícios ambientais imediatos. Esse processo reduz a quantidade de sedimentos carregados para o sistema de águas pluviais e córregos no assoreamento de calhas naturais de drenagem e reservatórios.

Ainda, auxilia a depuração dos contaminantes de todos os mananciais que abastecem a RMS, sendo que um dos menos poluídos é do Sistema Cantareira, onde a mata está relativamente intacta, servindo de filtro natural ao nitrogênio e ao fósforo lançados nos rios. Os vários processos que envolvem fluxo de água, isto é, infiltração, redistribuição, evaporação e absorção pelas plantas, são interdependentes, o que realça a importância da preservação da estrutura do solo e a presença de cobertura vegetal. Grande parte dos volumes precipitados é retida nas folhas e troncos; o escoamento superficial é dificultado por obstáculos naturais, provocando maior infiltração e retardando sua chegada ao curso d'água. Se a área for desprovida de cobertura vegetal, as chances de degradação de área local serão maiores.

As áreas verdes, situadas dentro ou nas proximidades de uma cidade podem, segundo Clawson (1973), proporcionar proteção a valores importantes como a recarga de água subterrânea e prevenção contra os perigos das inundações em áreas susceptíveis. É notória, no entanto, a importância da cobertura vegetal na proteção dos recursos hídricos, do ponto de vista qualitativo e quantitativo. Para a água escoada superficialmente em zonas urbanas pode conter uma grande variedade de poluentes, incluindo resíduos orgânicos, nutrientes, sólidos em suspensão e metais pesados (**Figura 51**).



Fonte: Brady, 1979.

**Figura 51** - Influência da vegetação no ciclo hidrológico.

Segundo Branco (1973), o transporte de materiais depositados sobre a superfície do solo, por meio deste escoamento superficial, figura entre as principais causas de degradação dos mananciais. Ele considera, contudo, que a vegetação é o principal mitigador deste transporte e cita os seguintes fatores:

- constituição de barreiras físicas;
- redução da velocidade de escoamento da água, provocando maior infiltração e retardando sua chegada aos córregos;
- presença de sistema radicular, que confere maior solidez à estrutura do solo, além de aumentar sua porosidade e permeabilidade;
- redução do impacto das gotas de chuva pela presença de cobertura foliar;
- redução do volume de água drenado na bacia em consequência dos processos de evapotranspiração.

O calor e a poluição vêm causando mudanças no padrão de distribuição das chuvas que caem sobre a cidade, tanto no espaço quanto no tempo. Estações meteorológicas das regiões mais centrais, mais quentes e poluídas, têm registrado totais pluviométricos mais elevados, conforme mostra tabela a seguir.

**Tabela 03 - Índices Pluviométricos de regiões distintas no município de São Paulo.**

<b>Período</b>	<b>Setor Sul</b>	<b>Setor Centro</b>	<b>Setor Norte</b>
1936 - 1989	1.330,5 mm	1.461,7 mm	1.434,0 mm

Fonte: PENHALBER, 2004.

A poluição dos mananciais e o agravamento das enchentes são algumas das consequências da urbanização descontrolada, onde a extinção da cobertura vegetal se alia com o crescimento da produção de esgotos, lixo, etc.

É imperativo, portanto, que a arborização e a implantação de áreas verdes não sejam esquecidas quando se pretende sanear uma determinada bacia hidrográfica degradada pela ocupação inadequada do solo; além de fatores relacionados com a drenagem, existe a possibilidade de invasão das áreas reservadas para praças e jardins, normalmente localizadas junto aos corpos d'água, o que agrava a situação.

#### **5.1.4 O controle da poluição do ar**

O custo da perda de vegetação também se faz sentir na pele, ou melhor, nos pulmões. A poluição do ar mata; o número de mortes atribuível à poluição em São Paulo é de sete a oito pessoas por dia, segundo Ângelo (2004).

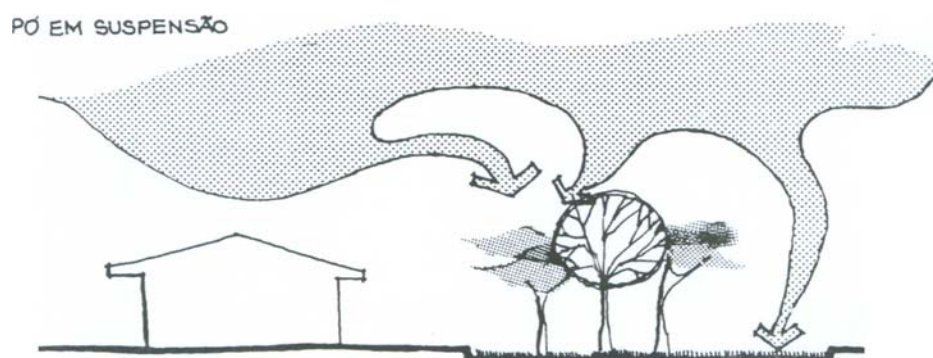
Os custos de internações relacionadas à poluição em São Paulo chegam a R\$ 320 milhões por ano. Os poluentes atmosféricos presentes no ar de São Paulo são bastante diversos, encontrando-se material particulado, dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrogênio (NO), hidrocarbonetos (HCL), ozona (O<sub>3</sub>) e monóxido de

carbono (CO), conforme Penhalber (2004). Variam também quanto ao tamanho, forma e densidades de partículas em suspensão, além de suas características variarem muito de local para local. As partículas em suspensão são importantes em relação à saúde, pois sendo facilmente inaladas, causam problemas respiratórios. Elas são também responsáveis pela redução da visibilidade e tomam parte na reação com outros poluentes.

Dados coletados nas estações de monitoramento do ar da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, localizadas próximas às áreas verdes (Cerqueira César e Parque do Ibirapuera) mostram redução significativa de poeira inalável no ar; isso leva a crer que uma política de arborização urbana poderia contribuir para atenuar os índices de poluição freqüentemente anunciados.

Uma outra particularidade, também muito importante, na relação com a saúde pública. Auxiliadas pelas texturas, as partículas de pó soltas no ar são retidas até que as águas da chuva as transportem para o solo. A presença de partículas na atmosfera reduz a penetração das radiações de ondas curtas do espectro ultravioleta, biologicamente muito importante para a produção de certas vitaminas que contribuem para a manutenção da saúde, conforme Hough (1998, p.245).

De acordo com Romero (2001, p.97), deve haver uma vegetação numa cidade de forma que esta realize efetivamente seu papel depurador e de fixação de contaminantes e poeira, por meio do processo de fotossíntese e a partir de seus próprios elementos constitutivos (materiais oleosos em suspensão nas folhas e ao fenômeno eletrostático) (**Figura 52**).



Fonte: Romero: 2001.

**Figura 52** - Efeito de fixação de pó pela vegetação.

O papel da vegetação é de funcionar como filtro no controle de poluição. Devido às características das plantas de fixar gás carbônico e liberar oxigênio, a vegetação pode contribuir na melhoria da qualidade do ar ao possibilitar a retenção de partículas sólidas em suas folhas e caule, funcionando como um catalisador. As interações do ar e meio ambiente podem ser verificadas no quadro a seguir (**Figura 53**).

MEIO NATURAL	IMPLICAÇÕES URBANAS		
	Enquanto Meio Ambiente	Enquanto Alimento	Como Recurso Material
<b>AR</b>	<p><b>Odores</b>, resultantes de decomposições, combustões ou reações químicas.</p> <p><b>Térmicos</b> (aquecimentos), provocados por atividades urbanas, por reflexão das superfícies e pelo calor específico dos materiais, gerando Ilhas de Calor, Domo Térmicas.</p> <p><b>Ventos</b> podem ser acentuados ou obstruídos, ter suas direções e forma, volumetria e disposição das construções. Em alguns casos, além de causar desconforto, afetam o equilíbrio das pessoas.</p>	<p>Alimento, indispensável para os humanos. É necessário avaliar a respirabilidade do ar.</p> <p><b>Qualitativamente</b> piora no inverno.</p>	<p><b>Comburente</b>, é o fornecedor de oxigênio para as combustões.</p> <p><b>Poluição</b> é causada pelo uso intensivo e descuidado.</p>

Fonte: Moreno, 2001

**Figura 53** - Interações do ar e meio ambiente

Uma pesquisa realizada pela NASA - National Aeronautics and Space Administration, mostrou que algumas plantas têm uma característica em comum, a de filtrar o ar. Essa seria a melhor forma de remover o formaldeído, benzeno e o monóxido de carbono, substâncias presentes no ar que respiramos. Foram pesquisados os seguintes poluentes:

1. Tricloroetileno, que se encontra presente nas tintas para impressora, tintas, seladores, vernizes e adesivos;
2. Benzeno, encontrado na gasolina, em tintas, em borrachas, plásticos e óleos.

As plantas consideradas como "purificadoras do ar" são as seguintes: *Chamaedorea seifritzii*, *Aglaeonema modestum*, *Hedera helix*, *Dracaena marginata*, *Dracaena massangeana* e *Spathiphyllum*. Outra planta muito importante no controle da poluição foi pesquisada pelo Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental da Universidade de São Paulo (LPAE/USP). Essa instituição realizou um estudo que comprova que a planta *Tradescantia pallida*, a popular coração-roxo (**Figura 54**), ajuda no controle da qualidade do ar. Na cidade de Santo André - SP, a planta tem ajudado o SEMASA – Secretaria de Meio Ambiente de Santo André, a monitorar a qualidade do ar da cidade, servindo como um sensor na análise de dados, por meio do biomonitoramento, sendo esta uma tecnologia de menor custo e tão precisa quanto os métodos convencionais.

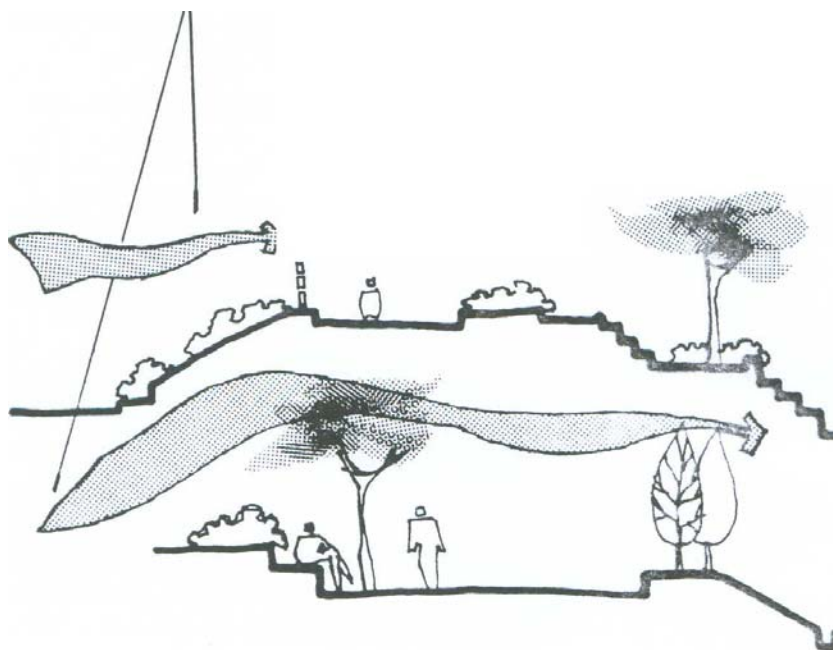


Fonte: Lorenzi, 2002.

**Figura 54** - *Tradescantia pallida*, a popular coração-roxo.

Considerando-se que uma árvore isolada pode transpirar, em média, 400 litros de água por dia, gerando um efeito refrescante equivalente a cinco aparelhos de ar condicionado com capacidade de duas mil e quinhentas Kcal e trabalhando 24 (vinte e quatro) horas por dia, verifica-se o significado da necessidade de maior e melhor distribuição arbórea pela cidade.

A refrigeração e a filtragem do ar dependem da quantidade de folhas. É o seu volume que controla o efeito. Assim, quanto maior o diâmetro da árvore maior sua copa e, conseqüentemente, maior o número de folhas. Portanto, importa bastante a qualidade de vegetação. Nos parques e jardins públicos devem ser criados anteparos para a proteção do vento carregado de pó em suspensão e sempre com a presença da vegetação para a fixação do pó (**Figura 55**).



Fonte: Romero, 2001.

**Figura 55** - Ventos carregados de pó em suspensão.

Em dias mais poluídos, uma pessoa tem 33% a mais de chance de sofrer um infarto. Levantamento feito na cidade de São Paulo revela que pelo menos 12% das mortes envolvendo idosos acontecem em decorrência dos altos níveis de poluentes emitidos principalmente pelos veículos existentes na cidade.

Além de causar doenças cardiovasculares (infarto e arritmia) e respiratórias (asma e pneumonia), a poluição ainda é vista como um verdadeiro veneno para gestantes e bebês. Já está comprovado que altos níveis de poluentes podem contribuir para a prematuridade da criança e seu baixo peso ao nascer.

## 5.2 A Vegetação nos Processos do Meio Biótico

Conforme tabela abaixo, pode-se verificar os impactos ambientais negativos e danos ocasionados à flora e fauna nativa após intervenção do homem no espaço urbano. Recompôr o ecossistema original é algo não possível, porém, ações que venham ao encontro às necessidades imediatas de melhorias quantitativas e qualitativas na escolha de essências vegetais contribuirão muito na remediação do atual quadro de abandono em que se encontram os espaços verdes urbanos. As interações da vegetação e meio biótico, do qual faz parte, podem ser verificada na tabela a seguir (**Tabela 04**).

**Tabela 04 - Exemplos de alterações ambientais decorrentes do desmatamento e falta de planejamento da gestão de áreas verdes.**

Segmentos do Meio ambiente	Alteração de processos
Meio Biótico	<ul style="list-style-type: none"><li>- supressão da vegetação;</li><li>- degradação da vegetação pelo efeito de borda;</li><li>- degradação da vegetação pela deposição de partículas sólidas nas folhas;</li><li>- danos à fauna; e</li><li>- incômodos à fauna.</li></ul>

Fonte: Freitas, 2001, ( Modificado ).

A prioridade na escolha de espécies nativas deve ser estimulada a fim de restabelecer o equilíbrio ecológico de alguns espaços urbanos, trazendo de volta um habitat que acolha espécies da fauna até então já considerados em processo de extinção. A identificação e escolha de espécies botânicas indicadoras da qualidade ambiental devem fazer parte do projeto paisagístico.

Áreas verdes em grandes centros urbanos representam qualidade ambiental. É o elemento chave de um ambiente saudável, com qualidade de vida. Nesse contexto, os desafios para que a cidade possa crescer, modernizar-se, produzir e manter o ambiente urbano saudável interagindo com ambiente natural de forma sustentável exige por parte de todos os moradores dessa grande metrópole uma postura ativa.



A fim de tentar propor um método que venha ao encontro aos interesses daqueles que gostariam de agir em busca de uma tentativa de minimização do quadro de abandono de nossa paisagem, principalmente com relação a nossa fauna e flora, foi desenvolvido o método da Rede Verde Urbana – mRVU. Tem como base de sua criação os conceitos de paisagismo ecológico, os estudos dos corredores ecológicos e dos contaminantes biológicos.

O paisagismo é chamado de ecológico quando existe uma intenção conservacionista no método utilizado no exercício da composição de determinada paisagem. E é considerado ciência quando com arte cria, recria, modifica ou recupera paisagens que contribuam na melhoria da qualidade de vida do homem, orientadas para a conservação dos ecossistemas naturais onde elas existem.

### 5.3 A Vegetação nos Processos do Meio Antrópico

Conforme informações apresentadas na Tabela 05, os processos do meio antrópico alteram usualmente de forma bastante crítica os processos do meio biótico. Isto ocorre por exemplo, quando da supressão da vegetação local, assim como, pela falta de planejamento e gestão direcionados ao tratamento das áreas verdes urbanas.

**Tabela 05– Exemplos de alterações ambientais decorrentes do desmatamento desordenado**

<b>Segmentos do Meio ambiente</b>	<b>Alteração de processos</b>
Meio Antrópico	<ul style="list-style-type: none"><li>- alteração na percepção ambiental;</li><li>- modificação de referências culturais;</li><li>- poluição visual;</li><li>- aumento das ocupações irregulares;</li><li>- comprometimento da saúde física e mental da população</li></ul>

**Fonte:** Freitas, 2001, ( Modificado ).

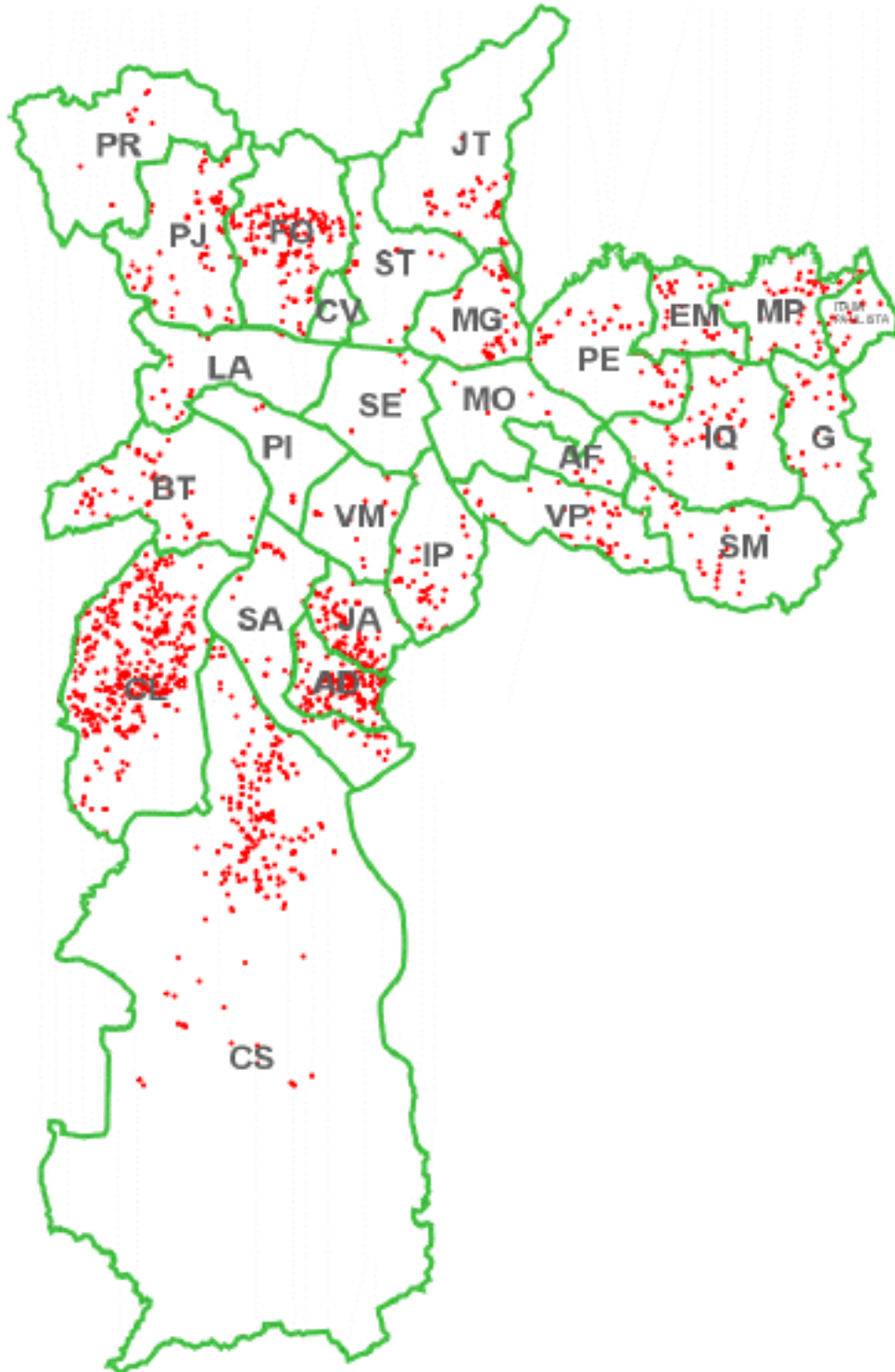
O uso da vegetação para correção dos problemas do uso e ocupação do solo é apresentado a seguir.

#### 5.3.1 Inibição de ocupações irregular de solo

Em São Paulo, o processo de expansão urbana, principalmente nos últimos 50 anos, deu-se de modo indiferente às limitações e potencialidades de seu sítio natural. Com área de 1509 km<sup>2</sup>, o município apresenta 870 km<sup>2</sup> de área urbanizada, onde vivem cerca de 70% da população.

Conforme Ancona (1993), no início da década de 90, cerca de um milhão de pessoas moravam em aproximadamente 200 mil moradias subnormais, instaladas nas 1800 favelas cadastradas. Deste total, 65% ocupavam áreas municipais originalmente destinadas à implantação de áreas verdes. Nos parcelamentos clandestinos, com estimativamente 340 km<sup>2</sup> (22% do território), morariam cerca de 2,5 milhões de habitantes.

A incapacidade do Estado em equacionar a questão da ocupação do solo urbano (e a questão habitacional) e o aumento da pobreza, com a crise econômica e social das décadas de 1980 e 1990, tem ampliado, em muito, as ocupações desordenadas e perigosas em morros (**Figura 56**).



Fonte: Takiya, 2002.

**Figura 56** - Mapa de pontos de favelas por subprefeituras paulistanas.

Para ilustrar esta afirmação, vale lembrar que, apenas no município de São Paulo, das cerca de 1.600 favelas existentes em 1990, nada menos que 240

apresentavam situações de risco em intensidades variadas, incluindo 500 moradias em risco iminente.

Não só favelas ocupam perigosamente as encostas: os loteamentos populares, que surgem a partir da década de 1940, esparramam-se pelas periferias na década de 1960 e se adensam nos anos 1970. Passa a se esgotar e a encarecer também o estoque ainda disponível de terrenos menos problemáticos nas periferias, fazendo com que a especulação imobiliária se volte, também em áreas periféricas, por meio de loteamentos populares (regulares ou clandestinos), à ocupação das encostas, oferecendo nesta situação os lotes mais baratos.

Segundo FARAH (2003), das ocupações em encostas, as favelas são as que mais tendem a apresentar graves situações de risco. As inadequações tendem a incluir também, em favelas, a alteração do regime de escoamento natural das águas. Na ocupação irregular, vão surgindo caminhos preferenciais para fluxos mais concentrados de água, que conduzem a processos erosivos e a escorregamentos.

A retirada generalizada da vegetação para a construção de barracos, expondo amplamente os solos, também favorece instabilizações. Observam-se com frequência, em favelas, por exemplo, a presença de mamoeiros e de bananeiras. Por infeliz coincidência, por características peculiares, estas duas espécies favorecem instabilizações em encostas.

A soma de uma duvidosa sensibilidade social com uma susceptibilidade particular dos terrenos em encostas e, ainda, com uma cultura técnica que se traduz em leis e posturas pensadas para um mundo plano, ideal, tem propiciado, no Brasil, uma ocupação de encostas que varia entre o inadequado e o perigoso.

Este processo de ocupação da cidade gera situações de difícil reversão, tais como a supressão de áreas com cobertura vegetal natural comprometendo os refúgios de fauna e flora, a impermeabilização excessiva do solo, enchentes, erosão, perda da qualidade dos mananciais de abastecimento, como visto anteriormente.

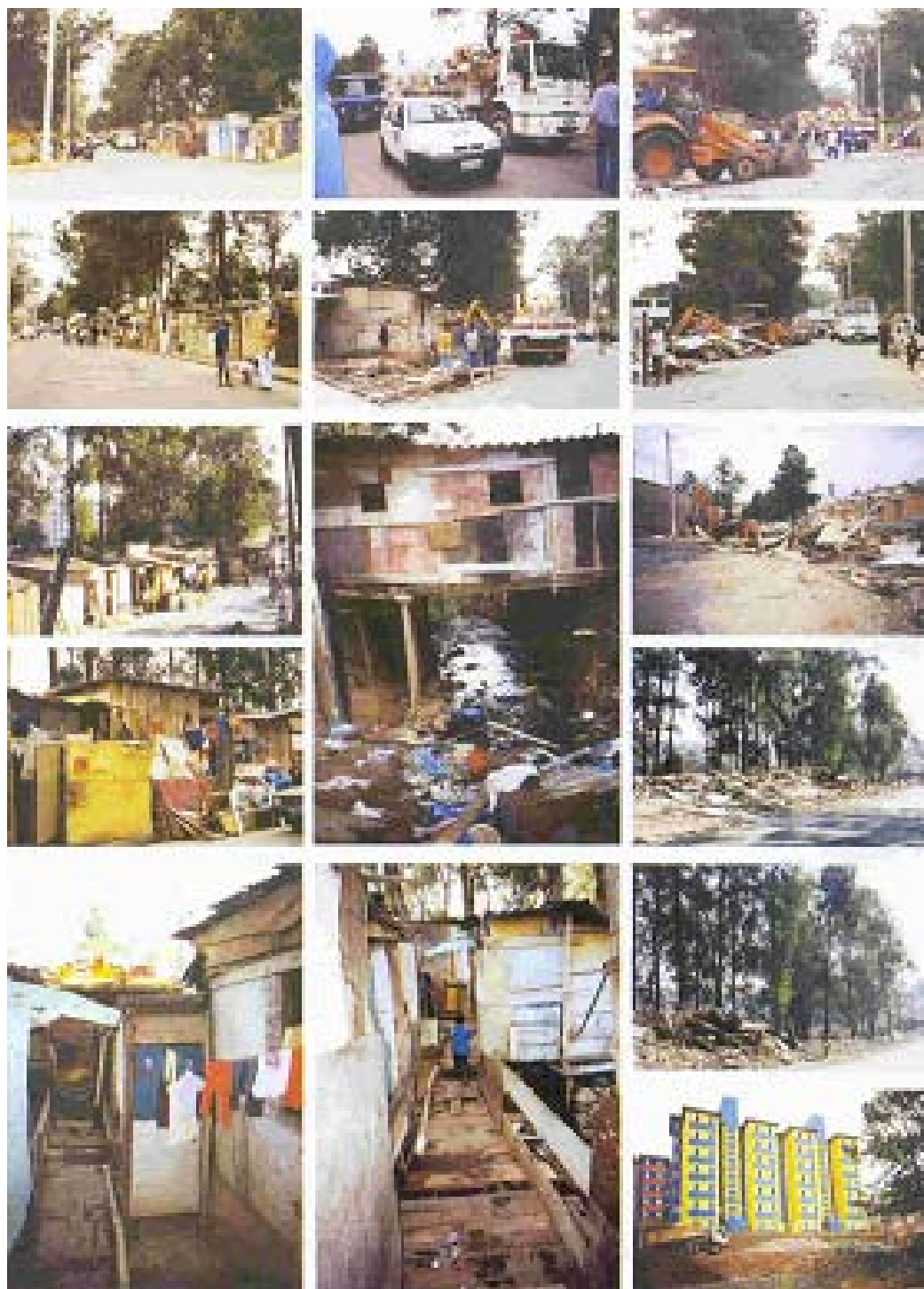
Em particular, as áreas verdes aqui entendidas de forma abrangente (fragmentos de vegetação original, arborização urbana, parques, praças, canteiros, jardins, etc, tanto públicos como particulares), cruciais para a qualidade de vida da metrópole e para a manutenção da biodiversidade, sofrem com a drástica redução de seus estoques, já que nas áreas periféricas a ocupação humana se dá, em geral, em desobediência total à legislação urbanística (15% da área total parcelada destinada às áreas verdes) (**Figura 57**).

É fundamental que as áreas destinadas à arborização urbana sejam devidamente implementadas, evitando a invasão e cumprindo seu papel de área verde.

### **5.1.5 O controle da poluição sonora**

A vegetação é capaz também de minimizar e bloquear a propagação de ondas sonoras, se tornando, assim, um provável elemento de bloqueio à poluição sonora. No entanto, para que isto ocorra com intensidade significativa, é necessária uma barreira densa de vegetação que vá desde o piso até as copas das árvores.

Esta composição somente é possível se forem utilizadas espécies de vários vegetais. Para diminuir 5 db, uma barreira vegetal necessita de 100 metros de largura, pelo menos (**Figura 58**).



Fonte: Folha do Parque, 2003.

**Figura 57** - Ocupação irregular de áreas verdes, Córrego dos Espanhóis - Parque dos Príncipes - São Paulo – SP



**Figura 58** - Barreira vegetal minimizando poluição sonora.

### **5.3.3 Controle da poluição visual e melhora da qualidade da paisagem urbana**

Uma cidade arborizada é uma cidade mais bonita esteticamente. Isso influencia no estado psicológico coletivo, com reflexos na melhoria da qualidade de vida da população urbana. Ao cidadão também agrada ouvir elogios à sua cidade por parte de visitantes (**Figura 59**)



**Figura 59** - A vegetação e seu papel na melhoria da paisagem urbana.

## **6 PLANEJAMENTO E GESTÃO DE ÁREAS VERDES**

Buscando alcançar o objetivo geral desse trabalho, apresentam-se mecanismos e ações que auxiliem as políticas público-privadas no planejamento e estão de áreas verdes. São procedimentos básicos na busca de melhorias no manejo de espaços ajardinados urbanos.

Enquanto Planejamento, propõe-se:

- distribuição das áreas verdes paulistanas, tomando-se, como parâmetro quantitativo, o índice de área verde por habitante, onde se procurou focar principalmente as áreas periféricas da cidade a fim de se priorizar essas ações nestas localidades;
- estabelecimento de parâmetros para projetos paisagísticos e arquitetônicos utilizando-se critérios estabelecidos pelo DEPAVE, subsidiando sua escolha em diferentes situações;
- busca da integração da vegetação local com as necessidades do espaço, de seus usuários e características ambientais por meio do paisagismo.

Enquanto Gestão propõe-se:

- monitoramento de áreas ajardinadas urbanas;
- irrigação, apresentando alguns aspectos a serem considerados a fim de se alcançar eficiência e otimização do uso de água;
- produção de mudas, indicando locais adequados para sua aquisição;
- parcerias públicas-privadas, tratando dos termos de cooperação e propondo medidas que possibilitem melhorias das ações dessas parcerias, tais como, responsabilidade social da empresa, formas de incentivo e fiscalização dos trabalhos, além de embasamentos para sua atuação, que constitui os itens citados anteriormente.

### **6.1 Densidade e Distribuição das Áreas Verdes no Município de São Paulo**

Ao se justificar a relevância da disponibilização de um guia de procedimentos técnicos para o manejo de áreas verdes urbanas, direcionado aos interessados nos termos de cooperação, é importante buscar áreas prioritárias. Nesse sentido, tem-se o parâmetro índice de área verde por habitante.

A distribuição e a concentração nas diferentes regiões de um município não são homogêneas. Em São Paulo, algumas áreas são bastante populosas e pouco vegetadas, outras também populosas e medianamente vegetadas, outras menos populosas e altamente vegetadas, e assim por diante, o que sugere que, numa mesma cidade, podem-se ter diferentes índices de áreas verdes por habitante.



De acordo com SBAU (2004), são apresentados a seguir elementos fundamentais a serem considerados para estabelecer índices de área por habitante e que devem ser utilizados quando na implantação de áreas verdes:

➤ **Área total vegetada do município**

A área total vegetada do município pode ser modernamente medida e avaliada por meio de técnicas de geoprocessamento que é uma das ferramentas básicas do planejamento urbano e constitui um instrumento de gestão do espaço e política ambiental.

➤ **Metragem quadrada de áreas verdes que permitem o livre acesso ao público:**

Para fins de lazer e recreação. É fundamental identificar, quantificar e dimensionar as áreas verdes que permitam atividades de lazer e recreação, as quais são basicamente compostas por parques, praças, canteiros centrais, alguns verdes complementares (pontos de ruas), e áreas potencialmente coletivas (estádios, clubes campestres). Podem integrar esse conjunto também os jardins botânicos e alguns jardins públicos.

➤ **Áreas verdes públicas ocupadas**

Um dos grandes problemas enfrentados pelo Poder Público, é a ocupação irregular de áreas destinadas a parques e praças por sub-habitações e estabelecimentos comerciais. Algumas áreas são cedidas oficialmente para estabelecimentos de ensino, igrejas, associações de bairros, etc.

➤ **Presença de cursos d'água**

As ilhas de calor podem ser amenizadas por áreas verdes próximas e pela presença de cursos d'água.

➤ **Relação das áreas verdes urbanas com as áreas rurais**

Nos municípios menores, onde as áreas rurais predominam, a carência de áreas verdes tem menor impacto do que nas grandes metrópoles, uma vez que as cidades encontram-se rodeadas de verdes.

As cidades crescem em estrutura e complexidade, a população avançou rapidamente da área rural para a urbana, é preciso fixar critérios para o planejamento de sistemas de espaços livres. De acordo com Ribeiro (2004, p.122), o município de São Paulo possui hoje 13,9 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante.

Este número é equivalente a 12 m<sup>2</sup> /hab, dado freqüentemente atribuído a ONU, como índice recomendável. Compõe o sistema de espaços livres públicos de recreação, lazer e/ou conservação do município (abstratamente denominados "áreas verdes" pelos órgãos da administração) as seguintes tipologias de espaços livres: praças, canteiros, áreas "ajardinadas" (estoque), áreas parcialmente ocupadas por equipamentos, parques estaduais, parques municipais e áreas de proteção ambiental (APA's).

São Paulo conta com 31 parques municipais (sendo um fora do limite do município), 8 parques estaduais, 4 áreas de proteção ambiental estaduais, uma área de proteção ambiental municipal e, aproximadamente, duas mil e oitocentas praças, conforme **Tabela 6**.

Tipologias de espaços livres em foco	Número	Área (m <sup>2</sup> )
Praças	2.785	6.875.000
Canteiros	759	4.111.083
Áreas "Ajardinadas" (estoque)	710	2.116.454
Áreas que contém equipamentos comunitários	530	1.957.037
Parques Municipais de São Paulo	31	15.087.683
Parques Estaduais no Município de São Paulo	8	51.196.896
Apas no Município de São Paulo	4	273.706.000

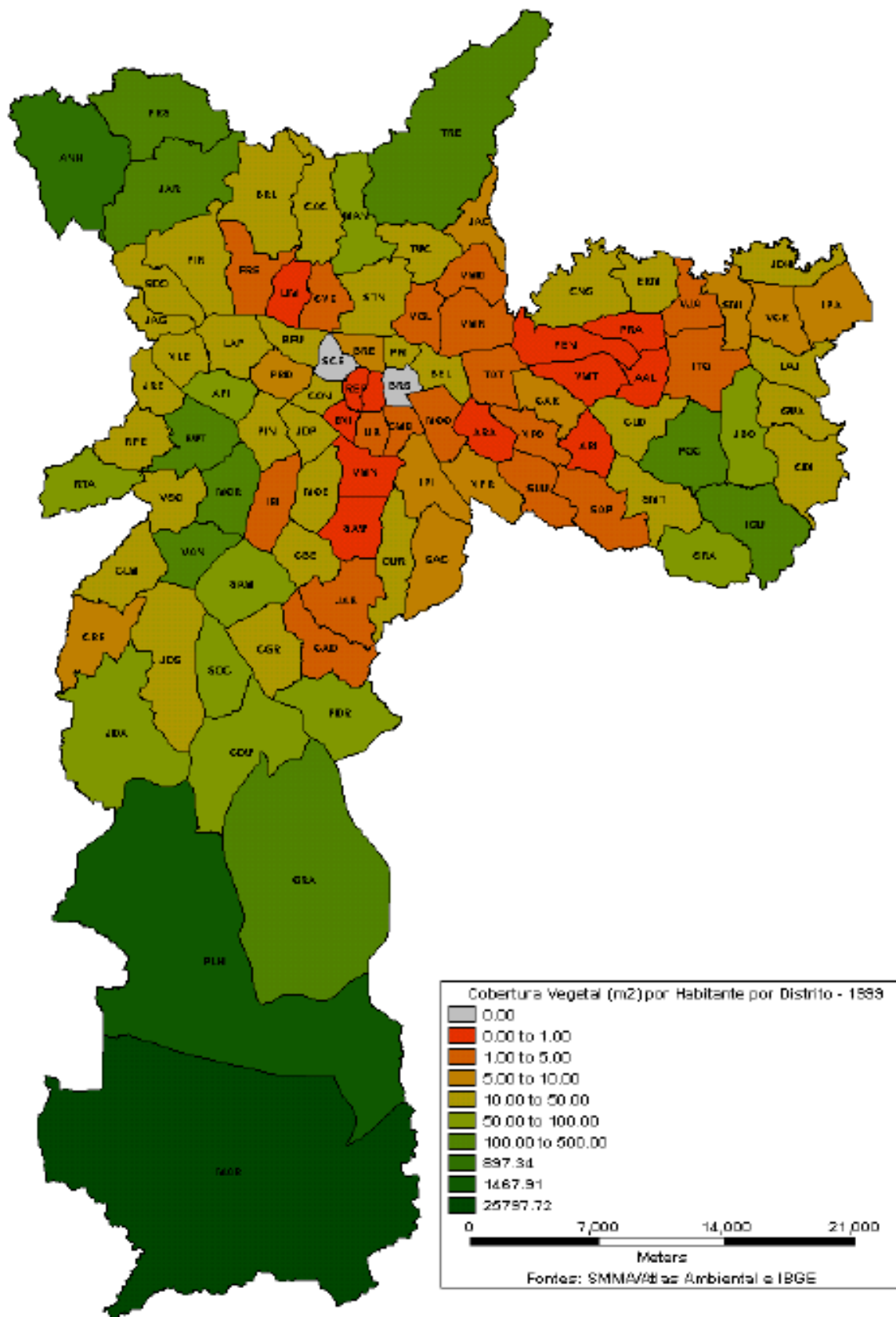
**Fonte:** Dados base, SMMA/SEMPLA, 1995.

**Tabela 6** - Sistema de espaços livres públicos de lazer do município de São Paulo (m<sup>2</sup>)

Os dados de praças e canteiros, retirados do Dossiê-Sempla (levantados em conjunto com as Subprefeituras) inclui o Parque Estadual da Cantareira e a Apa Capivarari. Do total da área, apenas 14.587.683 m<sup>2</sup> são localizados dentro do limite do município.

Conforme **Figura 60**, pode-se observar a cobertura vegetal por habitante por distrito, que constitui um parâmetro importante de análise para o planejamento de áreas verdes.

As áreas que permaneceram sem alteração, correspondem, em sua maior parte, às áreas públicas: praças, cemitério e escolas. Durante o desenvolvimento do trabalho, considerando também o entorno da área de estudo, foi possível verificar que as escolas se destacam como unidades em que menos houve alteração, algumas com acréscimo de área vegetada. Foram excluídos o Parque Municipal Cemucan (fora do limite do município) e o Parque Estadual da Cantareira, 1995.



Fonte: Takeda, 2002.

Figura 60 - Mapa temático – Cobertura vegetal por habitante por distrito – 1999

## **6.2 Parâmetros e Critérios para o Planejamento e Gestão de Áreas Ajardinadas Urbanas**

Tomou-se como base o que determina a Portaria 035/SVMA/2003, elaborada pelo DEPAVE e que estabelece orientação técnica para projetos paisagísticos, arquitetônicos e complementares, em áreas de uso público a serem desenvolvidos pela iniciativa privada. Considerou-se o disposto no Plano Diretor, no código de obras e edificações, na NBR 9050 e nas leis referentes à vegetação.

Assim, os projetos paisagísticos a serem desenvolvidos por empresas da iniciativa privada decorrentes de convênios com a Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente - SVMA para áreas públicas ou particulares e que terão por finalidade a conservação das mesmas como espaços de uso público, deverão seguir algumas orientações e critérios, estabelecidos pelo Departamento de Parques e Áreas Verdes - DEPAVE, além das normas técnicas e específicas em vigor.

A implantação destes projetos deverá ainda ser acompanhada por técnicos do DEPAVE para assegurar a sua perfeita e completa execução conforme projeto aprovado por este Departamento. Também, todo Convênio ou qualquer outro instrumento formal a ser estabelecido entre as partes, deverá conter Termo de Referência especificando, entre outros, a "Orientação Técnica para Projetos Paisagísticos em Áreas de Uso Público" elaborada pela Seção de Projetos do DEPAVE, a qual deverá ser integralmente observada pelo interessado, cujo descumprimento acarretará na adoção das medidas administrativas e judiciais pertinentes.

A seguir, são apresentados os parâmetros com propostas específicas para sua implementação.

### **6.2.1 Critérios para definição e utilização dos estratos vegetais**

Pretendendo colaborar para definição de diretrizes básicas para a utilização de vegetação nas áreas ajardinadas urbanas, apresentam-se as principais características a serem consideradas. Em um segundo plano, pretende-se mostrar a necessidade de um guia de vegetação urbano direcionado aos interessados nos termos de cooperação, e torná-lo disponível para esse fim.

Como considerações gerais, o ajardinamento básico deve ser implementado de forma que se garanta o máximo de aproveitamento funcional e estético da vegetação utilizada, prevendo a complementação futura pelos próprios usuários. Para tanto, deve-se privilegiar a simplicidade e o uso criterioso de cada espécie evitando um número muito excessivo de plantas, o que significa custos elevados de implantação e dificuldades posteriores para a manutenção e consolidação do tratamento paisagístico pretendido. A presente relação das espécies vegetais, selecionadas para implementação do ajardinamento, foi elaborada por meio dos seguintes critérios básicos:

- espécies cujas características botânicas fossem apropriadas às situações e exigências típicas de áreas verdes, como por exemplo, crescimento rápido;
- espécies cujas características aliem rusticidade a economia na sua execução;

- espécies que, nativas ou exóticas, fossem adequadas às condições climáticas- geológicas da região;
- espécies que estão disponíveis nos principais viveiros e fornecedores de mudas, ou seja, de fácil produção e aquisição.

Outro aspecto importante diz respeito ao potencial ornamental associado a simplicidade na sua manutenção. Em relação às espécies vegetais, são considerados como requisitos preponderantes características que envolvem: a origem das espécies, a facilidade de manutenção, a resistência às pragas e doenças, o ciclo vital (e desenvolvimento), as características sensoriais, estéticas, toxicológicas e alergênicas, o tamanho e a densidade da folhagem, o sistema radicular, a estrutura, o porte e a forma, conforme apresentado a seguir.

#### 6.2.1.1 Origem

A vegetação das áreas verdes pode ser natural ou exótica. A natural ou nativa é o remanescente das matas brasileiras, quando preservadas, e se compõe de exemplares então existentes no território brasileiro. A vegetação exótica é a que substitui a natural, como o próprio nome indica; se compõe, muitas vezes, de bosques homogêneos formados por um aglomerado de plantas de uma só espécie ou de várias espécies do mesmo gênero. No processo de seleção, a prevalência de espécies nativas da flora brasileira - da Mata Atlântica da região sudeste como o estado de São Paulo no conjunto pode vir a representar menores cuidados durante seu desenvolvimento e posteriormente na manutenção, por pertencerem ao meio ambiente local e estarem, portanto, adaptadas às condições do solo e clima regionais.

Esta condição não anula a possibilidade de serem empregadas espécies exóticas que deverão já estar perfeitamente adaptadas às condições do local em que serão inseridas pois, caso contrário, seu desenvolvimento e ciclo vital estarão comprometidos. As espécies rústicas, no entanto, são mais resistentes às pragas e doenças mais comuns, facilitando o trabalho de prevenção e controle. O uso de produtos químicos é contra-indicado em áreas urbanizadas. Exemplo de espécies nativas: *Tibouchina mutabilis* e *Tibouchina granulosa* ou Manacá da serra e Quaresmeira, respectivamente; *Caesalpinia echinata* ou Pau-brasil; *Cassia ferruginea* ou Canafístula, *Tabebuia caryotricha* ou Ipê amarelo; *Tabebuia heptaphylla* ou Ipê-roxo

Atualmente, na composição dos projetos paisagísticos, são evidenciadas algumas tendências fundamentais como:

- a utilização de espécies nativas na região, o que teria a vantagem pela adaptação;
- a introdução de espécies arbóreas produtoras de madeiras nobres ou de lei, para maior divulgação destas;
- e, finalmente, a manutenção de uma vegetação nativa ou introduzida, constante do maior número possível de espécies, para se fugir da monotonia.

Embora possa haver consenso na valorização e utilização das plantas nativas em projetos, isso não quer dizer que se esteja propondo que apenas estas devam

ser utilizadas. Mesmo porque, quando consideramos todo o país como referência, estamos diante de paisagens e habitats diversos com macro unidades vegetais, também diferentes.

Muitas plantas exóticas já foram “aculturadas” pela população. Sabemos que os coqueiros (*Cocos nucifera*) foram trazidos da África pelos portugueses no final do século XVI, porém hoje seria difícil dissociarmos a imagem dos coqueirais em muitas de nossas praias. A Azaléia, por exemplo, muitas vezes mencionado como uma vegetação de São Paulo, é outro caso de espécie exótica de floração exuberante, oriunda da China, muito bem adaptada ao clima paulistano, acabou se impondo na paisagem e se tornou, para a população, uma referência da cidade.

#### 6.2.1.2 Ciclo vital

Em condições adequadas, isto é, em ambientes similares aos ambientes de origem e com manutenção e cuidados que as favoreçam, as espécies vegetais têm períodos de vida que as classificam como:

- **Perene**, quando o tempo de vida possibilita vários ciclos ou várias floradas;
- **Anual**, quando o ciclo de vida dura somente uma florada, aproximadamente um ano;
- **Bi-anual** quando o ciclo atinge dois anos.

Para as áreas verdes livres, são mais adequadas as espécies arbóreas que pertençam ao grupo com ciclo vital o mais longo possível. As espécies de menor porte, arbustos e forrações, devem pertencer ao grupo das perenes, de forma a evitar a tarefa da substituição periódica. Veja os exemplos das espécies:

- **Arbóreas:** *Jacaranda mimosaefolia* ou Jacarandá mimoso, *Grevillea robusta* ou grevillea, *Ficus benjamina* ou ficus.
- **Arbustos perenes:** *Abutilon venosum variegata* ou Abutilon; *Azalea indica* ou azálea.
- **Espécies rasteiras/forrações perenes:** *Calathea zebrina* ou zebrina.

Com relação ao crescimento, as espécies vegetais, em função de suas especificidades, apresentam uma variação no tempo necessário para a conclusão de seu desenvolvimento, ou porte final. Para as espécies arbóreas, o tempo referido é medido em anos, o que não ocorre com as espécies menores, como os arbustos ou herbáceas, para as quais o tempo referido será, em geral, de dias ou meses. Dessa forma, quanto ao tempo de desenvolvimento, estão classificadas como rápido, médio ou lento. Para as áreas verdes em questão, as árvores - independente do porte - deverão pertencer ao grupo das espécies de crescimento médio. Exemplos de espécies de crescimento médio: Pau-ferro ou *Caesalpinia ferrea*; Pau-brasil ou *Caesalpinia echinata*; Figueira-violino ou *Ficus Lyrata*; Resedá ou *Lagerstroemia indica*.

Deve ser cautelosamente avaliado o emprego de espécies de crescimento rápido, já que estas espécies possuem madeira mole e podem romper-se mais facilmente durante uma ventania, ameaçando o bem estar do usuário. Exemplos de espécies arbóreas de crescimento rápido: *Schizbium parahybum* ou Guapuruvu; *Mia azedarach* ou Cinamomo ou *Mélia sp.* ou Santa Bárbara. Com relação ao crescimento, as espécies vegetais, em função de suas especificidades, apresentam



uma variação no tempo necessário para a conclusão de seu desenvolvimento, ou porte final. Para as espécies arbóreas o tempo referido é medido em anos, o que não ocorre com as espécies menores, como os arbustos ou herbáceas, para as quais o tempo referido será, em geral, de dias ou meses.

### 6.2.1.3 Os principais estratos vegetais

Quando analisamos a vegetação de porte dos maciços vegetais, encontramos três tipos principais de estratos, são eles: estrato arbóreo, estrato arbustivo, estrato de forrações.

## ESTRATO ARBÓREO

### Usar:

- na marcação visual dos pontos de destaque da paisagem projetada;
- em locais áridos e secos;
- em locais onde seja necessário diminuir a poluição sonora e do ar.

### Evite:

- espécies que produzam frutos grandes cuja queda possa por em risco a vida dos pedestres;
- aquelas que possuam crescimento rápido, cujos galhos sejam quebradiços.

Dependendo do diâmetro de sua copa e da altura ou porte que alcançam em sua fase adulta e desenvolvimento máximo, as árvores estão classificadas como espécies de pequeno porte, de médio porte e grande porte:

- **Pequeno porte** - quando atingem entre 4 e 5 metros de altura, e o raio de copa está entre 2 e 3 metros;
- **Médio porte** - quando atingem de 5 a 8 metros de altura e o raio de copa estão entre 4 e 5 metros;
- **Grande porte** - quando ultrapassa 8 metros de altura, e o raio de copa é superior a 5 metros.

De acordo com Abbud (1982), o espaço formado sob as copas do estrato arbóreo normalmente pode ser utilizado por pedestres e veículos (obviamente com exceção das áreas ocupadas pelos caules). Suas copas variadas (ou conjunto de copas) qualificam de modos diversos esses espaços que podem ser altos, baixos, mais ou menos aconchegantes, escuros, claros, até ensolarados caso a copa seja bastante rala.

Porém, devido às grandes dimensões de seu porte e volume, o estrato arbóreo necessita de áreas livres relativamente amplas para seu desenvolvimento. No tecido urbano vamos encontrar essa disponibilidade de áreas principalmente nos espaços livres públicos como Parques, Praças e Sistema Viário. O espaço livre é condição necessária para a existência de arborização. Em outras palavras, quando o planejamento urbano indica os diversos tipos de parcelamento de solo e suas respectivas formas de ocupação, já define quais as áreas da cidade que poderão vir a ser arborizadas ou não.

De modo geral, no município, os poucos parques existentes apresentam

arborização, assim como parte das praças situadas nos bairros mais antigos. No sistema viário, com exceção das vias do bairro Jardins, são relativamente poucas as ruas e avenidas que possuem tratamento de arborização adequado. A impossibilidade de plantio resulta em paisagens bastante áridas. Nestes bairros, torna-se notável a presença de arborização das áreas institucionais, principalmente nas escolas. Calcula-se que uma única árvore isolada pode transpirar cerca de 380 litros de água por dia, produzindo um efeito refrescante equivalente à cinco aparelhos de ar condicionado funcionando vinte horas por dia. São necessárias quinhentas árvores para absorver os poluentes emitidos por apenas um automóvel.

Segundo Abbud (1982), os componentes do estrato arbóreo necessitam de pouca manutenção para sua sobrevivência, o que facilita seu desenvolvimento no espaço público. Quando a muda apresenta porte razoável (3,0 a 3,5m e diâmetro de caule de 4 a 8cm na altura de 1m do solo), boa condição fitossanitária e está adaptada às condições climáticas e ao suporte ecológico, ela praticamente não necessita de cuidados especiais de manutenção.

Basta apenas um reforço de adubação no solo, poda de formação e rega constante por um pequeno período após seu transplante. Ela sobreviverá, caso não seja depredada. O estrato arbóreo possui uma grande diversidade de volumes vegetais que variam principalmente conforme o porte, forma e densidade da folhagem.

Para estabelecer-se uma tipologia básica desses volumes a serem utilizados no plano de massas, considerar apenas aqueles cuja forma e porte sejam extremamente diferenciados. O objetivo é que cada um dos volumes selecionados seja capaz de formar agrupamentos homogêneos, com características bastante diversas, para facilitar a compreensão das várias possibilidades de delimitação espacial. Para efeito didático, selecionar apenas 2 tipos bastante diferentes:

- **Árvore de copa horizontal** – quando o diâmetro é maior que a altura da copa.
- **Árvore de copa vertical** – quando o diâmetro é menor que a altura da copa.

Algumas espécies apresentam características marcantes, quer seja pelo porte, forma, cor ou textura, por isso são em geral mais conhecidas pela população. Na elaboração do Plano de Massas, estas espécies podem ser indicadas de forma individualizada, tirando-se partido do seu potencial exclusivo. Destacam-se por exemplo as palmeiras que marcam a paisagem sem vedá-las.

Exemplos de espécies com copa de forma:

- **Globular:** *Ficus* ou Figueira violino;
- **Semiglobular:** *Jacarandá sp.* Jacarandá mimoso;
- **Plataforma:** *Cecropia sp.* ou Embaúba/ Imbaúba.

As árvores de copas densas apresentam uma massa foliar, especialmente nas partes mais periféricas e superficiais da copa, o que proporcionam uma grande proteção dos raios solares deixando passar no máximo até 30% destes. Há um grande fechamento da cobertura que constitui com clareza "um teto". Percebe-se também uma maior obstrução visual entre o espaço livre e o seu entorno imediato. O Brasil abriga imenso número de espécies de árvores com copas densas, que

formam um grande "repertório" botânico e paisagístico que possibilitam as mais variadas composições formais.

Há exemplos em todo o Brasil das praças que são comumente arborizadas com árvores frutíferas, tais como as mangueiras (*Mangifera indica*), os cajueiros (*Anacardium occidentale*), e árvores ornamentais como a *Spathodea campanulata* e as mungubas (*Pachira aquática*). No planejamento da arborização, visando a segurança e bem-estar da população e manutenção da qualidade dos serviços públicos prestados pelas concessionárias de energia elétrica, devem-se adotar as seguintes recomendações:

- observar distâncias mínimas entre as árvores e a rede elétrica;
- observar distâncias mínimas entre placas indicativas e sinais de trânsito, garantindo visão permanente e clara dos mesmos.

## **ESTRATO ARBUSTIVO**

### **Use:**

- em calçadas, desde que conduzidas em arboretos, canteiros ou jardineiras;
- em gramados;
- em locais que exijam privacidade e diminuição da poluição sonora e do ar.

### **Evite:**

- em locais que prejudiquem a visão do observador, especialmente do motorista;
- em calçadas, quando plantadas de forma natural (sem poda de condução).

A vegetação de porte arbustivo, pelas suas dimensões reduzidas, comparece visualmente na paisagem urbana de forma menos marcante que as árvores. De modo geral, as áreas verdes de uso público são estruturadas de forma mais adequada pela arborização, cuja dimensão é mais compatível com a escala da cidade. Os arbustos aparecem com maior predominância nos espaços livres reduzidos, como por exemplo nos lotes de pequenas e médias dimensões. Vão aparecer também com frequência em jardineiras e canteiros centrais.

Devido ao seu pequeno volume, os arbustos necessitam de pouca profundidade no solo para sua sobrevivência. São encontrados por toda a cidade, em qualquer jardim, inclusive, plantados em vasos nos ambientes internos.

Os arbustos necessitam manutenção constante como retirada de folhas secas, regas, podas em alguns casos, etc.; exigem mais cuidados do que os elementos do estrato arbóreo. Quando o arbusto é plantado em pequenas porções de terra, como é o caso dos vasos, floreiras e jardins sobre lajes, são necessárias a regas freqüentes. Nestes casos, o solo não tem reservas mais profundas de umidade, sofrendo ressecamento com facilidade pela ação do sol e dos ventos.

No estrato arbustivo, a vegetação apresenta imensa gama de portes, formas, cores e texturas. Seus efeitos podem ser realçados por meio do plantio isolado da espécie ou dos agrupamentos de maciços homogêneos e heterogêneos. O arbusto plantado individualmente ou em pequenos grupos num jardim pode fazer o papel de escultura. Para isso é necessário um relativo isolamento em relação aos outros

elementos vegetais. Mas também, pode ser agrupado nas mais diferentes formas de maciços ou cercas vivas, expressando melhor seu potencial delimitador de espaços.

Para efeito de Plano de Massas, pode-se considerar dois tipos de estratos arbustivos cujos volumes estruturam os espaços de maneira extremamente diversa. São eles:

- **Arbustos altos:** Quando a copa se forma na região da altura do olho do observador em pé (mais ou menos 1,50m), vedando seu visual.
- **Arbustos baixos:** Quando a folhagem permanece abaixo do olho do observador, liberando visão para além do arbusto em questão

Pelas proporções do seu volume com galhagem e folhagem desde baixo, os arbustos impedem a passagem do transeunte, não permitindo que o espaço onde se encontrem seja efetivamente utilizado pelo observador, como acontece sob as copas das árvores e sobre o gramado. Por isso, geralmente, o arbusto alto é plantado em filas estreitas formando cercas vivas. Quando o maciço é visualizado apenas de lado, não é necessário que seja plantado em largos volumes compactos. Isso porque, além de ocupar espaço de uso, torna difícil a manutenção seu interior, facilita o depósito de detritos e a proliferação de animais indesejáveis. A separação entre os elementos componentes do estrato arbóreo e o estrato arbustivo não é rígida. Algumas espécies de porte alto (3 a 4m), pelo seu aspecto, dificilmente poderiam ser classificados como árvores. É o caso por exemplo da dracena (*Dracaena marginata*), ou da Yuca (*Yucca sp.*)

A imagem popular do jardim repleto de flores geralmente está relacionada com os elementos do estrato arbustivo baixo, talvez por apresentarem imensa gama de espécies com cores, texturas e floração variada. A manutenção dos arbustos baixos pode diferir bastante conforme o ciclo, anuais ou perenes. Atualmente, existe preferência na utilização de arbustos perenes em áreas públicas ajardinadas, pois embora possam apresentar floração menos intensas, exigem cuidados menores com manutenção.

Os arbustos baixos se prestam a várias formas de utilização no espaço urbano, entre as quais destacam-se:

**a** - seus volumes orientam o fluxo de pedestres e cercam os caminhos sem obstruir a paisagem;

**b** - permite a criação de desenhos com efeitos estéticos interessantes para uma visualização “de cima”, conseguidos principalmente pelas cores, texturas e floração variadas. Os famosos jardins de “tapeçaria” franceses utilizam o arbusto baixo como elemento plástico básico nas composições.

**c** - o arbusto baixo pode funcionar como elemento de proteção, impedindo a aproximação e advertindo para o perigo.

**d** - algumas das vantagens na escolha de arbustos em relação às árvores:

- fixam-se mais facilmente depois de transplantados do que as árvores;
- as raízes da maioria dos arbustos não são prejudiciais às fundações e a ameaça de estrago devido à quebra de galhos é mínima;
- Arbustos exigem espaços menores de plantio do que árvores.

## ESTRATO DE FORRAÇÕES E TREPADERAS

### Use:

- em canteiros, jardineiras e gramados.

### Evite:

- em locais de difícil manutenção, pois precisam de irrigação diária e adubação periódica.

Para o plano de massas pode-se considerar duas tipologias básicas desse estrato:

- **Forrações do solo:** Plantas rasteiras que revestem o chão;
- **Trepadeiras:** Plantas que podem forrar vários tipos de superfície.

Quanto às forrações do solo pode-se dividi-las em dois subgrupos: as que não suportam e as que suportam relativo pisoteio.

- **Espécies que suportam relativo pisoteio**

As forrações que suportam pisoteio são as gramas. Necessitam de insolação praticamente direta para sobreviver e exigem manutenção de poda relativamente constante. Os gramados se prestam a múltiplas formas de utilização, relacionadas com as atividades de correr, andar, deitar ou sentar. Nas áreas públicas, para que essa utilização ocorra, é necessária a disponibilidade de áreas com dimensões relativamente grandes, compatíveis com o tipo de atividade proposta.

Mesmo as gramas não resistem ao pisoteio contínuo e exaustivo. Exemplo disso são as trilhas e manchas de terra batida que aparecem no gramado, em percursos de fluxos constantes. Nas áreas com grande demanda de fluxo e pisoteio em direções variadas, uma solução interessante é a utilização do verde aéreo das copas das árvores, ao invés do verde de forração.

Existem vários tipos de gramas. As mais utilizadas em São Paulo são: grama batatais (*Paspalum notatum*), grama São Carlos (*Axonopus Compressus*) e a grama Esmeralda. A grama São Carlos apresenta verde mais intenso e resiste a leves sombreamentos, já a grama Esmeralda possui a anatomia foliar mais estreita em relação à grama São Carlos. Sua utilização produz efeito instantâneo quanto ao recobrimento do solo e ao aspecto “verde”. Por isso, têm sido utilizadas também para forrar pequenas áreas e faixas de arremates na periferia dos canteiros, junto aos pisos.

- **Espécies que não suportam pisoteio**

São espécies rasteiras que se multiplicam ou crescem forrando o solo. Porém, não propiciam um caminhar agradável nem resistem ao pisoteio. Algumas espécies crescem com o tempo, constituindo o mesmo volume dos arbustos baixos, caso não sejam podadas. Assim, em alguns casos, torna-se difícil estabelecer a diferença entre o estrato de forração e o arbustivo.

Podemos considerar como forrações as espécies que se multiplicam com facilidade e apresentam baixo custo por metro quadrado de plantio, o que torna viável sua utilização em áreas relativamente grandes, conforme Abbud (1982). Em geral, estas forrações suportam graus diferentes de sombreamento, desenvolvendo-se nas áreas sob arbustos e árvores ou nas áreas sob a luz direta do sol. Muitas vezes, são usadas sob arbustos apenas para que a terra não fique à mostra após o

plantio, estando previsto o seu desaparecimento quando a planta maior se desenvolver. Normalmente, são plantadas em mudas relativamente próximas (10 a 15cm), porém, algumas espécies são vendidas no mercado em tapetes, como por exemplo a Torrênea ( *Torenia fournieri*) e a Onze-horas ( *Portulaca sp.*).

Algumas forrações são escandentes; quando utilizadas em canteiros elevados, crescem debruçando-se sobre a mureta da floreira cobrindo-a na vertical, como, por exemplo, o Amendoim forrageiro ( *Arachis pintoi* ). Outras forrações, além de escandentes, podem trepar nas paredes ou objetos que alcançam. Neste sentido, destacamos as espécies de Hera ( *Hedera helix*, *Hedera canariensis*, *Hedera variegata*, etc.) e a Jibóia ( *Scindapsus aureus*), muito utilizadas como forração nos locais mais quentes.

Quanto à manutenção, as forrações anuais necessitam de replantes ou transplantes com espécies alternadas. As forrações perenes praticamente não necessitam de novo plantio, mas algumas espécies exigem podas para permanecerem rentes ao solo com bom aspecto e intensa floração.

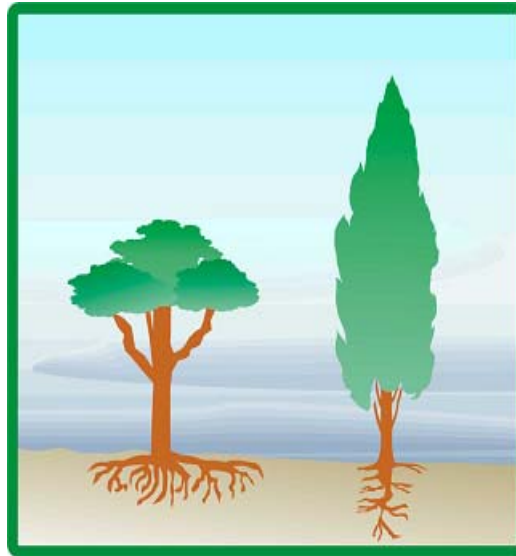
As forrações também se prestam para definir desenhos de cores ou texturas variadas no jardim. Nestes casos, é aconselhável a construção de “orlas” (muretas embutidas na terra) para controlar e limitar a propagação das plantas. Caso contrário, a forma do desenho tenderá a se perder com o tempo, pois dependerá das podas sucessivas feitas por pessoas diversas.

#### 6.2.1.4 A forma da copa e suas respectivas raízes

Segundo Blossfeld (1995), em geral as raízes se desenvolvem no solo ocupando uma área que acompanha de modo invertido a forma da copa, ou seja, o tipo de raiz está sempre relacionado com o porte da espécie. Árvores de copa vertical possuem raízes pivotantes, mais profundas que as de copa horizontal; estas tendem a aflorar no solo, destruindo pavimentos (**Figura 61**).

Na ocasião do projeto é necessário relacionar o seu futuro crescimento com os elementos que se encontram no subsolo. Eles podem prejudicar ou impedir o desenvolvimento das raízes e, conseqüentemente, da espécie. Dentre esses elementos podemos citar tipo de solo, espaço disponível, água, lençol freático, tubulações, alicerces de edificações, etc. Por sua vez, muitos desses elementos podem também ser danificados pelo desenvolvimento das raízes. As raízes podem crescer na superfície quando o lençol freático do solo é superficial. A raiz necessita de ar para sua sobrevivência e algumas espécies não suportam viver mergulhadas na água; já outras espécies desenvolvem-se em locais encharcados, como por exemplo o Chorão.





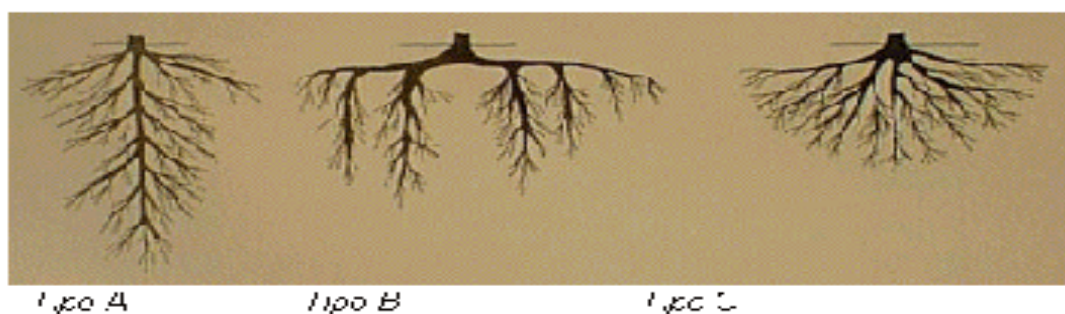
**Figura 61 -** Relação do sistema radicular com a forma da copa da árvore.

As raízes estão classificadas de acordo com a profundidade do solo que atingem (**Figura 62**) em:

**A- Profundas** - as pivotantes apresentam desenvolvimento contínuo para baixo, perpendicular ao solo e em linha reta; possuem ramificações laterais e chegam a atingir até mais de 3 metros de profundidade.

**B- Rasas ou superficiais** - quando seu desenvolvimento se dá próximo à superfície; ocorre principalmente nas espécies arbóreas havendo, no entanto, algumas arbustivas com um sistema radicular raso e muito agressivo, como por exemplo, a espécie *Ficus spp.* e *Brassaia actinophylla*;

**C- Mistas** - no geral têm a forma de cabeleira e desenvolvem-se a média profundidade;



**Fonte:** SBAU, 2002.

**Figura 62 -** Raiz pivotante, raiz superficial e raiz mista.

#### 6.2.1.5 A forma

A sua organização espacial é definida de forma mais destacada pela altura do fuste e do tronco. É mais importante também a forma da copa, que é definida pelo número de galhos, organização, distribuição e número de folhas. A forma apresentada pela copa interfere diretamente no resultado pretendido, sendo assim,

um dos parâmetros significativos no processo de seleção.

Quando a ação pretendida é o sombreamento, as espécies com copas mais amplas são as mais indicadas, desde que haja espaço para que possam expandir seus galhos; quando o objetivo é a formação de barreiras, as espécies mais alongadas são mais indicadas.

Também, dependendo do local, por exemplo sob fiações elétricas ou outras estruturas aéreas, a forma deve ser adequada ao espaço local. Além disso, pode-se criar formas variadas para diferenciar ou personalizar áreas.

Segundo Barbosa (1989), as espécies apresentam os seguintes formatos de copas: colunar, cônica/ piramidal, globular/ esférica, ovalada, plataforma/ horizontal (plana) e semiglobular/ semi esférica. O aspecto formal da copa torna-se fundamental quando vamos utilizar a espécie isolada. Neste caso, o potencial escultórico da vegetação é ressaltado. Nos agrupamentos arbóreos, quando as copas se cruzam, geralmente a forma específica de cada árvore perde sua expressão individual em benefício do conjunto. Devemos lembrar ainda, as formas: espatulada e piramidal, que correspondem a espécies arbóreas e a forma fasciculada, roseta e touceira que correspondem a arbustos, como os exemplos:

- **Roseta** - Ex. : Agave americana , Agave listrada.
- **Touceira** - Ex. : Agapanto azul.
- **Espatulada** - Ex. : Begônia - asa - de - anjo.

#### 6.2.1.6 A Folhagem

A densidade das folhas na copa das árvores está diretamente ligada à ampliação do espaço e ao tipo de sombra projetado. Existem espécies de copas mais ralas ou mais densas. São raras as espécies que permanecem com a mesma densidade de folhagem durante o ano todo. Talvez a maioria perca as folhas durante o inverno, mesmo que em quantidades diferentes.

As árvores de copas transparentes projetam sombra rala. As que perdem folha no inverno, deixam passar o sol (tão necessário) nessa época fria do ano. A quantidade de ramos e, principalmente, das folhas próprias da espécie refletirá no grau de densidade foliar, bem como nas características foliares, ou seja, o tempo de permanência junto aos galhos, tamanho e cor das folhas. A densidade está diretamente relacionada com sua estrutura, ramos, e com o revestimento foliar. Quanto aos tipos de folhagem, podem ser:

- **Compacta** – quando praticamente bloqueia completamente a luz e não permite a visualização através de sua copa;
- **Média** - o bloqueio da luz é parcial; permite a visualização, ainda que deficiente, através de sua copa;
- **Vazada** - o bloqueio da luz é frágil, pois a copa é praticamente transparente.

Quanto às características foliares, as espécies vegetais estão classificadas como:

- **Folhas caducas ou decíduas**, ou seja, quando a espécie perde todas as folhas num determinado período do ano, em geral no início do inverno;

- **Folhas permanentes ou perenifólias**, ou seja, quando a espécie mantém sua folhagem permanentemente, durante todos os meses do ano.
- **Semicaducas ou semidecíduas**, ou seja, quando a perda da folhagem ocorre de forma parcial, as novas folhas surgem rapidamente; o tamanho das folhas tem no efeito visual sua maior contribuição.

Por exemplo, devemos observar que uma espécie como a Sibipiruna, pelas características de suas folhas, causa sérios transtornos quando locada próximo às piscinas, ralos ou calhas.

#### 6.2.1.7 Espécies frutíferas

A frutificação, em geral, não apresenta efeito visual significativo na paisagem, principalmente para o observador situado à distância ou àquele menos atento. Porém, sua presença é fundamental como atrativo de insetos, pássaros e pequenos animais. Em muitas espécies, os frutos apresentam cores que os confundem com os galhos ou folhas. Em outros casos, mesmo que a frutificação seja intensa e de cores vibrantes, esconde-se entre a folhagem. Dentre as árvores, podemos citar como exceção, as paineiras, cujos frutos (bolas pendentes) aparecem numa época em que a planta encontra-se com os galhos nus, destacando-se pela paina branca que voa espalhando as sementes.

Dentre várias espécies de frutos significativos, citamos a Laranjeira (*Citrus sp.*), cuja frutificação chega a ser mais expressiva que a própria floração. Os frutos, além do sentido ornamental, são comestíveis. Existem prós e contras para o uso de espécies frutíferas. A favor, tem-se o atrativo para a fauna, principalmente pássaros. Mas, no espaço público, o uso de algumas espécies frutíferas tem propiciado discussões contraditórias em virtude do risco de depredação da árvore pela população quando da colheita do fruto.

Outros acreditam que as frutas nunca chegariam a amadurecer, pois seriam colhidas verdes. Há relatos decorrentes de queda de frutos, principalmente sobre a lataria de automóveis, entre outros, propiciando desta forma restrições quanto à sua utilização. De qualquer maneira é inegável que a presença de árvores frutíferas nos espaços públicos contribui para a preservação da fauna e da biodiversidade.

De acordo com Abbud (1982), recomenda-se no entanto que, ante a perspectiva de sua implantação, sejam cautelosamente avaliadas as condições da área selecionada, pois ambientes públicos, com uma forte concentração de monóxido de carbono, podem contaminar sua produção, tornando-os impróprios para o consumo da população. As espécies mais indicadas para a arborização dos espaços públicos devem produzir frutos de pequeno porte e pertencer ao grupo das espécies silvestres como por exemplo Pitangueiras e Amoreiras.

#### 6.2.1.8 Espécies tóxicas

A seleção de plantas durante o planejamento de um jardim deve considerar a sua finalidade e o público que irá usufruir da área. Os cuidados precisam ser redobrados, considerando-se a implantação de uma área verde pública, que deverá ser freqüentado sobretudo por crianças e pequenos animais. Não se deve utilizar

plantas que apresentam partes tóxicas, sejam folhas, flores ou frutos. A toxidez pode ser manifestada por ingestão ou o simples contato.

O conhecimento desta característica nas plantas é fundamental para se evitar acidentes futuros. As famílias onde se encontram plantas tóxicas com maior frequência são espécies portadoras de componentes alergênicos podendo afetar as pessoas que eventualmente venham a ter acesso a estes elementos. Além das espécies arbóreas, uma variedade de espécies arbustivas, comuns em todas as áreas tratadas ou naturais e também presentes em jardins residenciais, são utilizadas pelas crianças em suas brincadeiras.

Em alguns casos, a simples manipulação das folhas, flores ou frutos podem vir a acarretar sérios inconvenientes à saúde e ao bem estar do ser humano. Exemplos de Espécies tóxicas:

<b>Nome comum</b>	<b>Nome científico</b>	<b>Parte tóxica</b>
Alamanda	<i>Allamanda cathartica</i>	Flor e folha
Bico-de-papagaio	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Látex
Buxinho	<i>Buxus sempervirens.</i>	Folha
Comigo-ninguém-pode	<i>Dieffenbachia amoena</i>	Folha e caule
Coroa-de-cristo	<i>Euphorbia milii</i> Des Moulins	Látex
Cróton	<i>Codiaeum variegatum</i>	Semente
Espirradeira	<i>Nerium oleander</i>	Toda planta
Trombeteira	<i>Brugmansia arborea</i>	Semente

#### 6.2.1.9 Características especiais: estéticas e sensoriais

Todas as flores possuem aroma quando cheiradas de perto, porém, algumas espécies apresentam florações que exalam perfume à distância. Estes aromas podem ser deliciosos, mas em pessoas sensíveis podem causar mal-estar, principalmente, quando a espécie é plantada muito próxima aos locais de permanência prolongada. Certas folhagens também exalam aromas agradáveis como em algumas espécies de pinheiros e eucaliptos.

Nos arbustos, o movimento é um recurso importante e deve ser explorado. O balanço dos galhos e da folhagem atrai a atenção do observador, tornando a presença da vegetação mais evidente na paisagem. Além dos efeitos visuais, o movimento da planta, causado pelo vento, pode produzir sons interessantes. Algumas espécies, em função de algumas de suas características estéticas ou sensoriais, transformam-se num referencial de grande efeito em determinadas épocas do ano. É o que ocorre, por exemplo, com o Manacá da serra, o Flamboyant, a Paineira-rosa e o Ipê amarelo, que durante a floração enriquecem a paisagem com seu colorido majestoso.

## 6.3

### Paisagismo das Áreas Verdes

Segundo Freitas (2001), o paisagismo das áreas verdes urbanas deve ser entendido como a integração da vegetação, com as necessidades do espaço, de seus usuários e com as características ambientais do entorno, considerando sua abordagem individualizada em razão exclusivamente do tipo de função específica e espacial a ser exercida.

Para tanto, deve-se acompanhar e corrigir a evolução do projeto paisagístico

agrupado sob os seguintes aspectos:

**a** - no contexto de um projeto de engenharia, enquanto parte das obras de contenção e do sistema de drenagem;

**b** - como melhoria na qualidade de vida dos usuários, utilizada na redução de ruído e dos níveis de poluição, na formação de microclima mais ameno no local, na abordagem paisagística e enquanto entretenimento nos parques e jardins;

**c** - como parte do ecossistema local e de seu entorno, servindo de abrigo e alimentação à avifauna urbana. Em conflito com a obrigatoriedade de preservação da qualidade hídrica de mananciais, a ocupação urbana promove o crescente desmatamento e a impermeabilização do solo.

As questões apresentadas anteriormente neste item permitem tratar estes três aspectos gerais do paisagismo.

Assim, podemos verificar o quanto os impactos ambientais negativos, decorrentes da escolha de vegetação inadequada, podem ser minimizados a partir de ações adequadas que atendam os aspectos ambientais envolvidos na gestão do paisagismo das áreas verdes urbanas, conforme **Tabela 7**.

O planejamento correto contribui para que as funções ecológicas das áreas verdes urbanas venham efetivamente auxiliar na prevenção, minimização ou reversão da degradação do ambiente.

No planejamento do paisagismo, pode-se fazer uso da escolha da vegetação visando à recuperação ambiental das cidades das seguintes formas:

**a) Tratamentos individuais dos espaços** – envolvem várias soluções, como correção dos processos já instalados e tratamento das áreas marginais nas cidades: estações de tratamento de água ou esgoto, lixões, aterros sanitários, vazios urbanos, pedreiras abandonadas e favelas.

**b) Tratamento geral dos espaços** – organização de um sistema de áreas verdes que concentre as funções de melhoria da qualidade do meio e a recuperação de áreas degradadas.

No tratamento, seja ele individual ou geral, a escolha das espécies está atrelada à condição ambiental urbanas específica do local onde serão plantadas. Os fatores existentes no momento da proposta do paisagismo de áreas verdes urbanas a serem considerados são:

#### ➤ **Insolação**

Direta/indireta, pela manhã ou à tarde, local com ausência de luz natural, etc. São raríssimas as árvores de porte que não necessitam de insolação direta, pelo menos em determinado período. Já nos estratos arbustivos e de forrações, encontramos espécies que necessitam de insolação parcial ou sombra plena. Algumas espécies desses estratos sobrevivem tanto no sol quanto na sombra, dependendo do local onde foram aclimatadas. Toda planta necessita de luz natural mesmo que recebida indiretamente. Locais sem luz natural não são potencialmente bons locais para jardins. As espécies vegetais podem estar adaptadas à luz direta (Pleno sol durante todo o dia), luz direta 1/2 período, luz da manhã, luz sombreada ou sombreamento intenso.

<b>Atividade</b>	<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Tipo do Impacto Ambiental</b>
Planejamento	Adaptabilidade das espécies escolhidas;	Escolha de espécies inadequadas agressivas que podem suprimir as nativas, levando-as a um número reduzido de ocorrência;
	Sustentabilidade do projeto;	Espécies que geram grande número de operações de manutenção e constantes intervenções na comunidade.
Atividade	Aspecto Ambiental	Tipo do Impacto Ambiental
Operacionalidade do projeto	Locação das covas	Pode levar a danos físicos às raízes e posterior perda da planta, para reparo dos danos em calçadas e pavimentos em geral.
	Adubação	Pode causar contaminações em caso de doses excessivas.
	Tutoramento	Pode danificar e até descaracterizar o crescimento da espécie.
	Qualificação da mão-de-obra;	A manutenção do projeto está submetida a má qualificação da mão-de-obra, o que pode reduzir as espécies utilizadas.
Manutenção	Podas	Perdas de exemplares e desconfiguração das copas.

Fonte: SBAU, 2003.

**Tabela 7** - Resumo dos impactos ocasionados pela escolha incorreta de espécies vegetativas.

### ➤ **Temperatura**

São apenas as plantas de clima temperado que resistem a baixas temperaturas. Parece que a maioria das plantas se adapta mais facilmente às temperaturas altas.

### ➤ **Água**

Muitas plantas não resistem à estiagem prolongada, principalmente as do estrato arbustivo e forrações. Elas, em geral, contam com raízes pequenas tendo dificuldade para alcançar a profundidade onde a umidade do solo é maior. Assim, determinadas plantas só poderão ser utilizadas nos locais onde haja rega constante. Esse problema se agrava nos espaços livres públicos, onde a rega é precária ou inexistente, assim, as floreiras altas ou de difícil acesso, que não contam com irrigação automática, geralmente apresentam solo ressecado e plantas mortas.

### ➤ **Solos**

Quanto a uma de suas características físicas destacamos sua granulometria, ou seja, classificamos de arenoso ou argiloso; quanto ao grau de umidade pode ser classificado como drenado ou encharcado; em relação aos aspectos químicos, o PH pode ser definido como ácido, neutro ou alcalino. A terra deverá ser de boa qualidade (nem muito arenosa nem muito argilosa), em geral de barranco, isenta de pragas e ervas daninhas e devidamente tratadas com adubo orgânico ou químico. Nos pequenos espaços, é fácil a substituição da terra quando esta é de baixa fertilidade ou de textura inadequada.



Nas áreas maiores, torna-se necessária a análise do solo. Neste caso, ou o plantio se adapta ao solo existente ou se corrige o solo (caso de solos muito ácidos, por exemplo) para se efetuar o plantio. A profundidade do solo também deve ser conhecida.

Em terrenos com afloramentos rochosos, geralmente encontramos solos rasos; algumas plantas sobrevivem nestes solos, mesmo que para isso tenham que inibir seu crescimento. No processo, é fundamental o trabalho conjunto com agrônomos e botânicos.

### ➤ Ventos

São poucas as espécies que suportam ventos fortes constantes, principalmente aqueles salgados, provenientes do mar. Em algumas situações encontramos “canalizações” de ventos que castigam as plantas. Assim, a implantação de uma cobertura vegetal composta por várias espécies vegetais, envolvendo portes e estruturas diversas, agrega valores estéticos e também promove a elevação da qualidade do microclima.

Neste sentido, é importante que no desenvolvimento do projeto de ajardinamento seja observada a trajetória do sol. Em relação ao ecossistema local, a vegetação das áreas verdes urbanas deve estar integrada com a flora nativa procurando alcançar a maior diversidade arbórea possível, incluindo se necessário, espécies exóticas e servindo de abrigo e alimentação à avifauna urbana.

De acordo com Freitas (2001), pela sua complexidade, a gestão do paisagismo exige procedimentos também diversificados, cuja implementação e manutenção corretas devem sintetizar procedimentos e critérios que direcionarão a caracterização das distintas unidades de paisagem a serem incorporadas na área de implantação das áreas verdes locais. Portanto, a gestão do paisagismo urbano deve observar as recomendações a seguir:

#### **a - Inserção com a vegetação nativa**

A proposta paisagística da área tem que estar inserida com a vegetação nativa, integrando, desta maneira, as características do entorno com as do espaço local. Cada espécie vegetal tem sua própria característica ecológica e, quando locada em seu ambiente natural, suas qualidades se tornam acentuadas pelo ambiente propício.

Desta forma, é possível afirmar que o plantio de espécies nativas nas áreas verdes urbanas, com certeza, deverá apresentar bom desenvolvimento, uma vez que o projeto paisagístico implementado foi concebido de maneira a permitir a regeneração da natureza em seu próprio ambiente primário.

#### **b - Função microclimática**

As principais funções microclimáticas exercidas pela cobertura vegetal, seja implementada na forma de maciço florestal ou elementos arbóreos isolados, estão relacionadas à filtração e à obstrução da incidência solar e, por conseqüência, atuantes no comportamento da radiação de calor. Quanto à filtração de incidência solar, dependendo das espécies botânicas utilizadas, esta pode ter um comportamento sazonal, uma vez que ocorrem as espécies **perenifólias**, que não perdem as folhas e exercem tal função o ano inteiro; e as **caducifólias**, que perdem as folhas em períodos secos e, obviamente, diminuem o poder de filtração das copas das árvores.

Outro fator determinante no poder de obstrução, exercido pela cobertura vegetal na incidência da radiação solar, é o adensamento e o tamanho das copas das árvores, que também podem variar de acordo com as espécies botânicas.

#### **c - Incorporação no contexto regional da paisagem**

Deve ser aplicado o princípio de "continuidade" dos limites da área de implantação, onde, sobre qualquer ponto visual, os mesmos se incorporem no contexto regional da paisagem. Tais unidades de paisagem e as espécies vegetais nativas devem ser levantadas e incorporadas ao projeto de modo a possibilitar a estes elementos funcionarem como produtores de sensações, privilegiando desta forma o espaço.

A gestão da implementação do projeto paisagístico, bem como as alterações do paisagismo local, deve ser realizada sempre considerando que o processo de concepção espacial deve ser desenvolvido em paralelo ao espaço temporal, sendo também por meio deste que se tornam perceptíveis às transformações ocorridas na vegetação ao longo dos anos. O que se faz dentro da área de implantação influencia o seu entorno.

As espécies arbóreas que serão plantadas, conforme seus desenvolvimentos, passarão a ser contempladas à distância, criando impactos visuais positivos, enquanto que as plantas arbustivas e floríferas serão apreciadas pelos pedestres e visitantes, não causam conflitos visuais com a paisagem local, tornando-se parte integrante do contexto regional por interpolação de distintas formações vegetais.

Desta forma, pode-se afirmar que o projeto paisagístico consiste no acompanhamento de uma coleção de características que, inter-relacionadas, formarão uma unidade com partes que trabalham juntas para alcançar o efeito do todo. Portanto, conclui-se que os elementos que compõem o projeto devem estar em harmonia com o entorno, sem destoar em cor, textura, fragrância ou padrão estético. Os padrões estéticos adotados devem ser implementados, levando em consideração a harmonia do homem com o local onde ele atua.

Também sugere critérios de unidade e contraste, com a preocupação de se fazer uma inter-relação harmônica entre grupos da mesma espécie, porém, com certa dosagem de contrastes. Como síntese, propõe-se um projeto com simplicidade de *design* onde, se utilizariam formas harmônicas e um número relativamente pequeno de espécies. Desta forma, poderá o observador identificar as diversas formas, cores, floração e outras características específicas de cada planta.

Quando se trata de padrões, podem ser incorporados os termos: estrutura formal ou informal. A estrutura formal justifica-se por levar, ao contexto espacial, certo grau de organização (formalidade), que não se enquadra no contexto natural, constituído de um conjunto natural informal.

Assim, o paisagismo dito formal é representado pela redução de elementos com formas naturais em favor de elementos geométricos. Para tanto, elimina as irregularidades abruptas que a natureza apresenta. Em contrapartida, a informalidade é de ordem natural, como por exemplo, em uma mata nativa, onde nenhuma intervenção antrópica modifica as formas naturais ou impõe qualquer tipo de organização humana.

Neste sentido, procura-se na implementação do partido paisagístico adotar estilos que estabeleçam padrões situados entre esses dois extremos e que, ao mesmo tempo, permita combinações dos elementos de cada um. Não se define, porém, o que venha a ser um equilíbrio correto entre a formalidade e a informalidade. O que deve prevalecer é a coerência. O balanceamento bem sucedido é aquele que cabe no conjunto, criando uma unidade harmoniosa. O estabelecimento de diretrizes conceituais estrutura as funções e elementos a utilizar no projeto paisagístico. Para fins de elaboração e apreensão da realidade a ser trabalhada, as áreas a serem projetadas devem ser setorizadas, estando embutida, na concepção do projeto paisagístico, a função espacial de cada setor.

Assim, o projeto de paisagismo procura se adequar à topografia do terreno existente, buscando reduzir ao mínimo a necessidade de movimentos de terra, corte ou aterro, tendo em

vista a implantação do projeto. Sob estas perspectivas, a presença da vegetação nas áreas verdes urbanas reflete bem o binômio ocupação/meio ambiente, assumindo importância relevante e bem mais complexa do que é usualmente tratada. Ganha uma dimensão tal que se torna uma necessidade fundamental dos usuários das áreas verdes, e cujos efeitos extrapolam muito além da própria área de ocupação.

No acompanhamento da implementação do projeto, deve ser observado se o local adotado para o plantio, na forma de canteiro, faixa ou piso drenante, constitui uma área permeável que permita a infiltração de água e aeração do solo, onde as mudas deverão ser adequadamente plantadas e espaçadas, com adubação e irrigação até sua completa consolidação e, se necessário, utilizando-se de escoras e protetores. É importante, também, elaborar um cadastro com identificação e localização das espécies arbóreas e monitoramento do seu desenvolvimento, com operações de poda, cuja eficiência é obtida com uma equipe treinada que utilize técnicas, equipamentos e ferramentas adequadas. Não obstante, seguem algumas diretrizes gerais:

**I** – Deve-se se atentar para as espécies mais rústicas, isto é, mais resistentes, pois não se destinam à jardinagem doméstica onde cada planta pode receber um cuidado quase diário e minucioso;

**II** - A vegetação nativa deve sempre que possível, predominar, pois além da caracterização local será um plantio naturalmente mais garantido, sendo preciso levar em conta o valor estético, época, duração e cor da floração, tempo de crescimento, técnica de cultivo, manutenção, etc.;

**III** - O uso de adubos químicos em paisagismo pesa muito nos custos operacionais, especialmente em países como o nosso; por este motivo é necessário criar espaços de produção de adubos orgânicos de origem animal, vegetal e com o aproveitamento do lixo; uma iniciativa de grande êxito tem sido a obtenção de adubos orgânicos a partir de cascas de cereais, de serragens e de outros, por meio da inoculação de bactérias especiais;

**IV** - É flagrante a falta de regas nas plantas das cidades, causando o definhamento e até perdas lamentáveis; muitas vezes não há como fugir da opção caminhão pipa que é caro;

**V** - Existem poucas publicações sobre vegetação paisagística, dificultando bastante o trabalho dos profissionais e sobretudo das prefeituras; é necessário conhecer cada espécie, a época e a técnica de plantio, o clima, o tipo de solo, a quantidade de regas, as condições de sol, sombra e ventos, os períodos e a técnica de podas, a defesa contra as formigas, pragas e doenças, etc.; daí a proposta desse trabalho tendo como produto final material básico de jardinagem direcionado aos interessados nos termos de cooperação de áreas verdes.

**VI** - Quanto à época da execução do plantio, quando se faz um projeto paisagístico, não se sabe ao certo a estação em que será executado. Sabemos que no frio as plantas encontram-se em “dormência”. Plantios efetuados nessa época de pouca incidência de chuvas exigem regas abundantes, fator dificultado caso a área planejada seja muito grande. Na primavera as chuvas facilitarão o desenvolvimento das espécies, principalmente nas grandes áreas.

**VII** - Outra questão diz respeito ao zoneamento. O zoneamento é a fase onde experimentamos as diversas possibilidades de locação dos elementos do programa, principalmente a vegetação sobre a morfologia do terreno existente. Esta localização considerará todos os elementos analisados e diagnosticados na fase de projeto, incluindo as relações de acessibilidade, harmonia e funcionalidade entre os espaços propostos, o usuário (observador) e a paisagem circundante. Neste processo, a análise poderá ser revisada e o programa adaptado as reais condições do local.

É importante haver compatibilidade espacial para o pleno desenvolvimento das funções como os locais de sombras nas áreas de estar, locais relativamente amplos para caminhadas, etc. Mas, deve-se enfatizar que, entre o local da atividade e o usuário, deve existir uma relação de escala que propicie bem estar e sugira a sensação adequada para o seu uso específico, proporcionando ao mesmo tempo aconchego na área projetada, intimidade na área de estar, proteção nas áreas de recreação infantil, pista de cooper, etc.

Neste processo, é importante que se tenha em mente a imagem do espaço que possa gerar estas sensações. No zoneamento dos estudos relacionados ao projeto de áreas verdes, caberá um esforço no sentido de que em cada “canteiro” desenhado estejam representadas dimensões compatíveis com os espaços, que possam transmitir as sensações adequadas aos usuários, quer sejam elas utilitárias ou não. Para isso foi necessária uma primeira idéia dos locais vegetados e não vegetados: áreas de pisos, áreas para implantação dos volumes edificados e equipamentos, áreas gramadas que possibilitam usos variados, maciços arbustivos obstruindo visuais e cercando espaços, ou ainda áreas de vegetação arbórea formando bosques ou fechando o céu.

O exercício de se prever no zoneamento o “jeitão” dos espaços em sua seqüência pode contribuir para maximizar o domínio da compreensão das dimensões (inclusive psicológicas) do terreno e seus respectivos problemas potenciais. É freqüente observarmos áreas verdes cujos espaços de uso múltiplo e dimensões amplas, sem qualquer obstáculo, permitem a utilização de toda e qualquer função que o usuário inventar.

Existem ainda aquelas áreas que poderão receber a vegetação destinada a organizar o cenário do observador que estiver à distancia. Considerando-se que a vegetação (principalmente os elementos do estrato arbóreo) contribui para a amenização climática, a possibilidade de sua utilização numa cidade como São Paulo é importante sempre que possível, independente de qualquer outro papel que ela possa desempenhar.

## **6.4 Custos**

O custo das espécies está relacionado com a lei da oferta e da procura. Freqüentemente, os custos se elevam depois de geadas fortes que acabam danificando a produção de muitos viveiros. Também, são mais caras as plantas de difícil reprodução, as espécies de crescimento lento e plantas que estão na “moda” (arbustos para vasos principalmente). Contribui para este último fato a veiculação de determinadas plantas pela televisão (novelas, por exemplo).

Pode acontecer que, por motivos diversos, determinadas espécies não se encontrem no mercado no momento de compra. Este fato é de difícil previsão, pois geralmente o projeto do plantio é elaborado muito antes da sua execução. Outro fator que implica diretamente no custo é o porte das mudas. Plantas grandes são mais caras. São raras as árvores que, dentro de sacos plásticos, atingem altura superior à 3m e o diâmetro do caule (a 1 m do colo) entre 3 a 4 cm.

Depois deste porte, elas normalmente são plantadas no chão do viveiro. Para sua utilização em jardins, estas mudas terão que ser arrancadas; mesmo que se use o processo de “sangria”, elas sofrerão o transplante. Quanto aos arbustos, contamos com um número bastante grande de mudas com porte razoável (até 2 m por exemplo), enraizadas em embalagens (sacos plásticos). Estas mudas grandes são mais caras, porém, produzem efeito imediato após o seu plantio.

Quanto às forrações, o uso da grama em placas e tapetes, em extensões relativamente pequenas, é justificado pelo efeito imediato que compensa seu alto custo. Caso o plantio seja efetuado em mudas (solução mais barata), o gramado demorará mais para se formar, embora o resultado final seja melhor. Outros tipos de forração encontram-se à venda em caixas rasas. O seu aproveitamento dependerá da distância de plantio entre as mudas. Espaçamentos maiores (20 cm, por exemplo) aumentarão o rendimento, mas o solo ficará à vista até que as plantas se multipliquem e forrem o canteiro por completo.

Em algumas ocasiões, a questão do porte é efetivamente um fator de garantia de sobrevivência da espécie. Nos espaços públicos, esta preocupação se justifica em virtude da rega ser escassa mesmo nas primeiras semanas após o plantio; as árvores muito jovens terão grande dificuldade de sobrevivência. Nestes casos, as plantas também estarão expostas a possíveis depredações. Esse perigo poderia ser minimizado com um protetor (gaiola) de madeira ou metal para as árvores. Como o custo deste protetor é relativamente alto, acaba-se colocando apenas um tutor, estaca de madeira ou bambu onde a muda é amarrada. Ocorre que a planta tutorada sobreviverá desde que tenha um diâmetro de caule relativamente grosso (mais ou menos 5 cm) e, conseqüentemente, uma altura mínima de 3 m.

Em São Paulo, infelizmente, os espaços públicos são geralmente tratados e oferecidos à população inadequadamente. Construídos “às pressas” (a má qualidade da execução denota essa pressa) para serem inaugurados em datas e prazos insuficientes para sua implantação; o seu cronograma abrevia o prazo da execução das obras civis, enquanto que desrespeita totalmente o tempo necessário à “pega” da vegetação.

A qualidade de mudas usadas também influencia no custo, porém, é fator resultante e decorrente do processo do projeto. Normalmente, usam-se espécies em maciços e, conseqüentemente, quantidades necessárias para proporcionar os espaços e efeitos desejados.

Arbustos menores precisam de menores distâncias para formarem maciços. Assim, geralmente os projetos contam com maiores quantidades de arbustos e forrações do que de árvores, cujo espaçamento é maior. No caso de árvores, as mudas recém-plantadas, após tutoramento com hastes de madeira e amarrão, recebem gradil de madeira, protegido por tinta látex, colocado 0,50 m abaixo do nível do canteiro e com altura livre de 1,80m, tendo em suas quatro faces sarrafos (em número de cinco) espaçados de 0,40 m.

## **6.5 Monitoramento**

As etapas referentes ao recebimento de serviços de implantação de vegetação, conforme **Anexo 03**, devem ser devidamente planejadas, analisadas, obedecidas e monitoradas a fim de se alcançar um resultado satisfatório.

As recomendações referentes a rotina de manutenção que se seguem são partes de um programa anual e devem servir para orientar a equipe diretamente envolvida na operação cotidiana das áreas verdes e a própria fiscalização de obras.

### **Resumo das operações de manutenção:**

1. Irrigação. A rega deve se dar nos momentos em que o sol não esteja forte, de preferência no início da manhã ou final da tarde; logo após o plantio, quando as plantas estão no processo de “pegamento”, há necessidade de rega abundante.
2. Tutoramento de plantas;
3. Escarificação do solo;
4. Varredura total do gramado e limpeza dos canteiros;
5. Retirada de ervas daninhas, principalmente no início, logo após o plantio, enquanto a vegetação não “fechou”; sempre procurando arrancar estas ervas pela raiz.
6. Podas diversas;
7. Corte da grama;
8. Afofar os canteiros, tendo o cuidado de não danificar as raízes das espécies;
9. Adubar as plantas, de acordo com a necessidade;
10. Cobertura anual da grama com terra peneirada e limpa, bem como os canteiros;
11. Pulverização das plantas, duas vezes ao ano, para prevenir doenças e pragas;
12. Limpeza e retirada do lixo (semanal ou diário);
13. Acompanhamento técnico.

### **Especificações visando à manutenção de árvores**

#### **Cuidados específicos:**

- Adubação de acordo com as necessidades de cada espécie;
- Regra geral em relação à poda de árvores: Somente poda de formação e poda fitossanitária. A poda de formação implica na eliminação de brotos laterais e sugadores e formação de fuste como projetado;
- Combate sistemático às pragas, insetos, predadores e doenças;
- A distância entre as mudas plantadas deve levar em conta o diâmetro da copa da árvore quando adulta;
- Garantir distância mínima de 3 m das garagens, postes e esquinas;
- Manter tutor com amarrilho, quando recém-replantadas.

#### **Freqüência:**

- Constante quando jovem, periodicamente quando adulta.

#### **Dificuldades previsíveis:**

- Poda inadequada e inseqüente por parte de órgãos não habilitados;
- A falta de planejamento leva à mutilação nas espécies vegetais arbóreas, impedindo-as de exibirem toda a sua exuberância e atuar de maneira eficiente no controle da qualidade do meio ambiente;
- As inúmeras espécies submetidas às podas drásticas, as promovidas em benefício da rede elétrica ou outros elementos dispostos no entorno, devem

ser evitadas;

- Plantio de árvores com covas rasas ou sobre lajes de concreto;
- Compactação do solo;
- Abertura de valas, junto às árvores, o que provoca a mutilação do sistema radicular.

**Para facilitar:**

- Especificar espécies apropriadas ao local;
- Plantar mudas que tenham mais de 2 metros de altura;
- Nunca especificar árvores médias ou grandes embaixo de fiação elétrica.

**Manutenção de espécies palmáceas**

**Cuidados específicos:**

- Irrigação;
- Poda de limpeza;
- Adubação;
- Condução através de tutores para manter o vegetal alinhado.

**Frequência:**

- Diária para irrigação;
- Semestral para limpeza e adubação.

**Dificuldades previsíveis:**

- Depredação;
- Crescimento relativamente lento.

**Para facilitar:**

- Transplantar o vegetal na fase semi-adulta.

**Manutenção de espécies arbustivas**

**Cuidados específicos:**

- Poda de limpeza e formação;
- Combate às pragas, insetos, predadores e doenças;
- De acordo com a necessidade de cada espécie, fazer adubação periódica.

**Frequência:**

- Poda trimestral na implantação e semestral quando adulta.

**Dificuldades previsíveis:**

- Plantio em locais inadequados.

**Para facilitar:**



- Adotar espaçamento adequado. Utilizar espécies variadas, de modo a evitar que eventuais pragas dizimem a totalidade da vegetação.

### **Manutenção das cercas vivas**

#### **Cuidados específicos:**

- Adotar procedimentos básicos de jardinagem (poda e irrigação).

#### **Frequência:**

- Poda mais intensa no inverno, de acordo com as espécies;
- Irrigação intensa no verão.

#### **Dificuldades previsíveis:**

- São facilmente danificáveis.

#### **Para facilitar:**

- Utilizar em locais onde exista respeito pelo verde.

### **Manutenção de forrações**

#### **Cuidados específicos:**

- Combate às pragas, insetos, predadores, doenças e ervas daninhas;
- Correção de falhas (replantios).

#### **Frequência:**

- Permanente.

#### **Dificuldades previsíveis:**

- Carência de mão-de-obra qualificada.

#### **Para facilitar:**

- Observar a espécie que pode se adaptar melhor às características do local.

Algumas considerações importantes na elaboração da gestão de paisagismo se referem ao planejamento de áreas verdes que utilizam plantas anuais ou espécies que, apenas podadas, respondem às necessidades especiais e efeitos desejados assumem a manutenção como fator de risco para o seu êxito. Caso ela não ocorra, a área verde em questão ficará comprometida.

A utilização de espécies em locais que não apresentem condições normais para sua sobrevivência, também expõe o resultado do projeto às necessidades de manutenção específica (irrigação, podas, adubações específicas, etc.). Os estratos vegetais menores exigem maior manutenção. Gramado, forrações, arbustos baixos necessitam de poda constante, ao contrário das arvoretas, árvores, palmeiras, etc., que praticamente dispensam manutenção constante.

Neste sentido, a manutenção é aspecto fundamental de ser considerado no processo da seleção dos estratos vegetais e escolha das espécies. As copas das árvores podem também interceptar a iluminação. Essa possibilidade deve ser

prevista, uma vez que, o campo sombreado gerado pela interceptação do foco luminoso instala nos transeuntes uma sensação de insegurança e cria condições para a ocorrência de fatos prejudiciais ao bem estar físico, emocional e ao patrimônio da população, além do desperdício energético.

Duas áreas que necessitam cuidados especiais se referem aos taludes e áreas esportivas que podem estar situadas nas áreas verdes urbanas. No caso dos taludes preverem, em todos os casos, cuidados com as áreas de movimento de terra, em especial, os taludes. Genericamente, recomenda-se o uso de gramados com grama Batatais. Quando situados em áreas menos insoladas, ou que recebam ventos dominantes frios, uma boa alternativa é a utilização da grama São Carlos, taludes mais sombreados ou voltados para o Sul.

Opção interessante, nos casos em que não se tem tráfego e também se consegue boa cobertura para taludes de corte, é a utilização da hera e do amendoim rasteiro. Podem ser previstas linhas de plantio combinadas - hera no topo e amendoim rasteiro na base do talude. Lembrar que ambas as espécies desenvolvem-se bem em luz direta e que somente a hera pode ser plantada também em área sombreada. Uma tabela contendo indicações gerais para o programa anual de manutenção de áreas ajardinadas pode ser verificado por meio do **Anexo 04**.

Já em relação às áreas de esportes, como quadras e áreas de jogos, recomenda-se um tratamento paisagístico que favoreça as práticas esportivas e as valorize enquanto espaços abertos. Para estas áreas deve-se prever a utilização de vegetação que favoreça a delimitação e caracterização da área; proteção aos raios solares diretos, proteção aos ventos e também da poluição sonora.

## **6.6 Irrigação das Áreas Verdes**

A manutenção necessária mais freqüente, por isso a que consome mais tempo, é a irrigação. É possível fazermos irrigação automática desde as mais sofisticadas às mais simples, que são semi-manuais. Existem empresas especializadas neste tipo de serviço que projetam e instalam todo o sistema de irrigação, desde os vários tipos de aspersores e gotejadores embutidos, canalizações até os reservatórios e bombas para a pressão e o funcionamento adequado. Também é possível a instalação de aspersores simples, presos com um espeto no solo e ligados à mangueira normal de rega, que é deslocada manualmente.

Atualmente, ao tratarmos do tema da irrigação para paisagismo, ou popularmente "Irrigação para Jardins", deparamo-nos com os seguintes pontos: falta de critérios e normas para avaliação de projetos, a falta de parâmetros básicos, pouquíssimos profissionais e empresas realmente capacitados tecnicamente para elaboração e instalação destes sistemas, além de uma cultura de não profissionalismo na área.

A preocupação com o meio ambiente e a otimização do uso da água torna os sistemas de irrigação automatizados para paisagismo extremamente importantes para o uso racional da água e melhoria da qualidade de vida nas áreas urbanas. A irrigação para áreas paisagísticas e gramados esportivos já faz parte da cultura européia e americana há mais de quarenta anos. A água é elemento indispensável para a vida das plantas; uma boa safra ou a manutenção da beleza ornamental da

maioria dos projetos paisagísticos torna-se mais exeqüível por meio do bom uso de um sistema de irrigação.

A irrigação automatizada é um sistema em que culturas, jardins e gramados são irrigados em dias e horários pré-programados, por tempo determinado, para atender às necessidades específicas de cada área e do tipo de vegetação. Para a elaboração do projeto, são analisados tamanhos e forma das áreas, paisagismo a ser implantado, horas de radiação solar direta de cada área, declividade do terreno, necessidades hídricas das plantas, profundidade efetiva do sistema radicular, ação de ventos predominantes, tipo de solo e sombreamento. Os aspersores devem ser distribuídos de forma a proporcionar uma superposição adequada do jato de água para garantir uma uniformidade de aplicação da lâmina de água sobre o terreno.

Uma outra linha de produtos que está cada vez mais em uso é a de irrigação localizada de baixo volume, realizada por microaspersores, gotejadores e borbulhadores. Este método de irrigação é adequado para áreas não gramadas. A água é aplicada de forma precisa, diretamente na zona radicular de árvores, arbustos, flores e vasos. A automação é executada por meio de controladores e válvulas solenóides. O controlador eletrônico é o cérebro do sistema de irrigação automatizado. Com ele, é possível programar o horário, ligando e desligando o sistema em tempos projetados para cada área (setor) a ser irrigada.

## **6.7 Produção de Mudanças**

Hoje, os produtores de São Paulo estão colocando no mercado uma quantidade de mudas muito maiores do que há décadas atrás. Além disso, a maioria destas mudas encontra-se enraizada nas embalagens (não sofrem com o transplante) e estão à venda com porte razoável. O Ceagesp continua sendo o grande centro paulista de compra, venda e troca de plantas. Notamos que, com exceção dos grandes viveiristas, está ocorrendo uma especificação dos viveiros na produção de determinadas mudas, tanto para facilitar o processo de reprodução e manutenção das plantas, como também porque o próprio meio ambiente onde a chácara se encontra sugere determinada seleção de espécies.

Nas proximidades de São Paulo, encontramos viveiros situados em locais altos de clima frio (Cotia, Ibiúna), locais mais quentes (Campinas, Vinhedo), além de regiões próximas ao mar (Baixada Santista). Os projetos com grandes áreas a serem plantadas comportam a instalação de um viveiro de plantas, que se incumbem das mudas produzindo-as desde as sementes (árvores e arbustos) ou comprando-as pequenas (são muito mais baratas) e cuidando do seu desenvolvimento. Os gramados exigem grandes extensões de terra para serem produzidos. Várias cidades do interior de São Paulo produzem grama em placas e tapetes em grandes quantidades, com serviço de entrega eficiente.

## **6.8 Parcerias Público-Privadas para Conservação de Áreas Verdes**

A parceria público-privada pode ser alcançada a partir da união de interesses entre o Poder Público com a iniciativa privada, contribuindo para uma cidade mais bonita e mais humana, objetivando a realização de melhorias urbanas. No município de São Paulo os termos de cooperação são estabelecidos com base no art. 70 da Lei 12.115/96 e do Decreto 40.530/01.

Considerando que os projetos paisagísticos a serem desenvolvidos por empresas da iniciativa privada decorrentes de convênios com a Secretaria Municipal

do Verde e do Meio Ambiente - SVMA para áreas públicas ou particulares e que terão por finalidade a preservação das mesmas como espaços de uso público deverão seguir algumas orientações e critérios, estabelecidos pelo Departamento de Parques e Áreas Verdes - DEPAVE, além das normas técnicas e específicas em vigor.

### **6.8.1 Situação atual das áreas verdes adotadas por meio dos termos de cooperação**

Foram avaliadas áreas verdes adotadas por meio dos termos de cooperação, entre elas, praças, canteiros centrais, rótulas, trevos e floreiras. Os resultados mostram uma série de problemas em relação ao programa de adoção, tais como: problemas relacionados à manutenção das mesmas, as quais se apresentam na grande maioria sem ponto de irrigação, sem a presença periódica de jardineiros, em alguns casos podas de árvores e arbustos inadequadas e/ou por fazer; falta de inclusão e tratos culturais principalmente nos canteiros com uso de espécies de floríferas e forrações, falta de fiscalização das áreas por parte das subprefeituras, entre outros problemas. Entre as áreas consideradas, destaca-se as localizadas no Bairro Parque dos Príncipes, zona oeste de São Paulo (**Figura 63**).



Fonte: Embrafoto, 2001

**Figura 63** - Áreas verdes integrantes do acordo oriundo dos Termos de Cooperação entre a Prefeitura de São Paulo e Associação Amigos de bairro Parque dos Príncipes - São Paulo

Evidencia-se, a necessidade destas áreas passarem por um processo de fiscalização, acompanhamento técnico e manutenção periódica para que não ocorra comprometimento da paisagem nestes locais. Em relação às áreas verdes, São

Paulo é uma cidade que repete modelos utilizados por outros centros urbanos e considera-se que, por parte do Plano Diretor de São Paulo, não houve o devido planejamento de diretrizes responsáveis pela implantação e manutenção da vegetação na malha urbana.

Tal fato demonstra falta de organização da cidade que pouco planejou sua paisagem, principalmente no que se refere à vegetação, razão pela qual, atualmente, encontram-se reduzidos os espaços arborizados, grande parte destes, de responsabilidade da comunidade. Também é evidente que qualquer manifestação no sentido de implementar um projeto de manejo de áreas verdes no município de São Paulo predominam situações, visivelmente, sem o mínimo respaldo técnico-operacional, tendo o Poder Público pouco investido neste elemento como qualidade de vida para o cidadão paulistano. Para garantia do sucesso da participação privada, são indispensáveis os seguintes requisitos:

- a) As portas da comunicação devem ser abertas entre governantes e interessados em adotar áreas verdes, sendo imprescindível uma exposição clara e objetiva do programa, da capacidade e das limitações do município;
- b) Os representantes responsáveis pelo controle e supervisão do andamento dos serviços de manutenção das áreas adotadas fazem a ponte entre a iniciativa privada e o governo Municipal. Por isso, eles devem continuamente discutir os problemas com os demais membros responsáveis em manter a parceria, em todas as fases do projeto ou da obra.

Considerando-se os resultados desse trabalho, a adoção de áreas verdes pela iniciativa privada tem mostrado resultados muito positivos e, paulatinamente, sua eficácia vai sendo alcançada propiciando dividendos onde a sociedade como um todo será a maior favorecida. Conforme Bittencourt (1983), é importante salientar que, simultaneamente a inserção da comunidade local no contexto das áreas verdes, uma das sugestões seria a de se adotar a mão-de-obra desempregada local.

Em bairros de baixo padrão socioeconômico localizados na periferia, a paisagem urbana, isenta de vandalismo, precisa também colaborar na questão da diminuição das diferenças sociais, onde aqueles cidadãos que convivem com a pobreza, tenham chance de inserção no mercado de trabalho, pois é preciso, antes de mais nada, assegurar-lhes as condições mínimas de qualidade de vida.

Sem a mobilização da comunidade local e um programa que contemple também a responsabilidade social, incluindo-se aí por exemplo, cursos de capacitação de jardinagem, as parcerias público-privadas não poderão atingir resultados plenamente favoráveis.

### **6.8.2 Resultado das entrevistas - Avaliação dos termos de cooperação junto às empresas patrocinadoras.**

Algumas empresas foram entrevistadas por meio de seus representantes, entre elas a Associação dos Proprietários do residencial Parque dos Príncipes, Perdigão S/A, UNIP - Universidade Paulista, Rádio Mix, Hospital São Luís, entre outras. O questionário distribuído aos entrevistados encontram-se no **Anexo 05**.

Para o questionário, foram formuladas perguntas com o intuito de analisar não só questões referentes ao relacionamento entre as partes envolvidas, mas também sobre os mecanismos de gestão de paisagismo adotados pelas empresas,



consideraram-se os elementos que se fazem importantes na condução do manejo das áreas verdes, tais como mão-de-obra, insumos, reposição de plantas ornamentais, equipamentos, visita do técnico/agrônomo e consulta de guias técnicos de jardinagem e paisagismo para execução dos serviços na área adotada.

### 6.8.3 Análise das visitas de campo e propostas

O levantamento de visita de campo foi baseado na listagem oficial do programa de adoção de áreas verdes da Prefeitura Municipal de São Paulo. Uma das áreas consideradas, se refere a Praça Jornalista Tim Lopes, que pode ser monitorada desde o momento de sua adoção até a finalização de obras de infraestrutura e revitalização paisagística (**Figura 64**).



Fonte: Jesus, 2002.

**Figura 64** - Praça Jornalista Tim Lopes, no Parque dos Príncipes, situação anterior a adoção da área verde.

Algumas empresas, com maior número de adoções, cumprem os termos do decreto de forma que apenas os serviços de capina e limpeza sejam plenamente contemplados, fazendo dos locais apenas pontos de propaganda, amparados pela falta de fiscalização e cobrança dos órgãos competentes. O levantamento referente à limpeza destas áreas verdes revela que em alguns desses locais apresentam vários materiais como papéis, plásticos, vidro quebrado, restos de construções, etc., os quais permanecem nos locais por mais de uma semana, afetando a qualidade dos trabalhos de manutenção.

Outra questão a ser destacada, se refere ao uso das placas de propaganda contendo o nome da empresa patrocinadora, onde as mesmas em quantidade, tamanho e *lay-out* fora do acordado, acabam por comprometer o trabalho de revitalização paisagística local. Uma alternativa a fim de se promover o marketing dessas empresas seria o de se divulgar seus nomes em locais mais nobres por meio de placas de propaganda de tamanho considerável mencionando um consórcio

de empresas que estão aderindo os termos de cooperação de áreas verdes em regiões socioeconômicas menos favorecidas.

Sobre o período em que a empresa/Instituição cooperante compromete-se a executar os serviços de ajardinamento da área verde, ou seja, pelo prazo de 36 meses, há de se estudar uma melhor forma desse prazo transcender de uma administração para outra a fim de que interesses políticos não venham comprometer parcerias bem sucedidas no governo anterior.

Em relação à substituição e/ou reposição de plantas, os valores podem ser observados, onde a maioria das áreas não recebeu reposição de plantas anuais. Na maioria dos locais visitados a reposição de plantas foi desnecessária devido ao uso exclusivo de plantas perenes e estas se encontrarem em bom estado. Como propostas de ajardinamento já descritas nesse trabalho de pesquisa, as mesmas podem ser apreciadas no item 3.5 (pág.31).

A presença de pontos de água para irrigação das áreas foi constatada em raríssimas ocasiões, sendo que, na totalidade das áreas visitadas, o carro pipa tem sido o equipamento mais utilizado para esse fim.

Foram observados, em algumas das áreas adotadas visitadas, diversos materiais perigosos à população, tais como: vidros quebrados, fitas entre as plantas para evitar a passagem de pessoas por entre os canteiros, pedras com diâmetro médio de 10 cm, cercados de madeira próximo ao solo, entre outros. Embora, em pequena quantidade, a existência destes materiais não pode ser aceita devido aos riscos oferecidos aos usuários destes locais. Segundo consta no Termo de Cooperação, as placas de propaganda das firmas adotantes devem seguir um modelo predeterminado pelos órgãos responsáveis. Porém, constatou-se não existir padrões nas mesmas, tanto em forma como tamanho e cor.

Observou-se problemas em relação a funcionalidade das áreas verdes, como destruição de parte dos canteiros e gramados ocasionados pelo intenso trânsito sobre a área. Em relação ao comprometimento estético das áreas, estas apresentam problemas como: solo descoberto, gramado pobre e fraco, cores e tamanho das placas de propaganda, lixo nas áreas e plantas danificadas poucas forrações anuais. Observou-se, ainda, que algumas das áreas verdes visitadas não recebem manutenção periódica adequada, como adubação e podas diversas.

Avaliando-se os espaços verdes urbanos adotados, observou-se que os mesmos cumprem com o que determina o decreto que regulamenta os TC's; todavia em quase sua totalidade, os tratos se restringem a capina e limpeza de entulho local. Ocorre também que falta, por parte das empresa/instituições que adotam essas áreas, um manual de procedimentos técnicos para que fossem minimizadas as decisões individuais e falta de conhecimento técnico nas intervenções. Algumas das propostas de gestão de áreas verdes urbanas podem ser revistas conforme (pág. 101).

A Praça Jornalista Tim Lopes, situada no bairro Parque dos Príncipes, foi adotada por meio dos termos de Cooperação (**Figura 65**).

#### **6.8.4 Responsabilidade social das empresas**

Outra questão que deve ser considerada na busca de parcerias público-privadas diz respeito à responsabilidade social das empresas. A responsabilidade



social é uma forma de gestão que se define pela relação ética e transparente da empresa com todos os públicos com os quais ele se relaciona e pelo estabelecimento de metas empresariais compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais.

O crescimento e o potencial da responsabilidade social, enquanto partes dos objetivos de uma empresa, têm uma forte relação com uma importante estratégia de *marketing*. Essa questão pode ser evidenciada a seguir pelos diversos estudos que demonstram claramente as vantagens competitivas em adotar o marketing de responsabilidade social como uma importante estratégia. O conceito de *marketing* na responsabilidade social está ampliando as opções de investimentos para as empresas que desejam ter sua marca pautada por ações de importância social e ecológica.

As empresas que assumirem seu papel frente à sociedade como agente modificador de seu entorno, no caso das áreas verdes, colabora com a melhoria da qualidade de vida de seus vizinhos, clientes e funcionários, e devolve à cidade, revitalizada, um importante e belo espaço de lazer e convivência. As Empresas que procuram se alinhar a essa nova realidade, acabam descobrindo ganhos importantes de produtividade e competitividade.



**Fonte:** Jesus, 2002.

**Figura 65** - Praça Jornalista Tim Lopes - Parque dos Príncipes, adotada por meio dos termos de cooperação.

É preciso criar estratégias que venham a mobilizar, sensibilizar e ajudar as empresas a gerir seus negócios de forma socialmente responsável, tornando as parceiras aliadas importantes na construção de uma sociedade sustentável e justa. Um exemplo a ser mencionado diz respeito ao projeto de caráter sócio ambiental

desenvolvido no bairro Parque dos Príncipes, onde cursos de jardinagem foram oferecidos a comunidades carentes da zona Oeste do município de São Paulo, (Figuras 66 e 67).

As empresas interessadas e a responsabilidade social precisam caminhar juntas no contexto da participação público-privada gerando para as mesmas o comprometimento social, valorização da imagem corporativa frente à sociedade, diferenciação frente à concorrência, entre outros benefícios. O Parque dos Príncipes, implantou o curso de jardinagem (Figura 68), objetivando capacitar para esta função, moradores de favelas, situadas em bairros próximos. Atualmente, a Associação de Amigos de Bairro local mantém sete desses homens dentro do Programa “Adote uma Praça”. Isto tem garantido aos participantes do programa uma remuneração, além de uma melhoria da imagem das empresas patrocinadoras junto à sociedade.



Fonte: acervo do autor, 2002.

**Figura 66** - Placar de árvores plantadas no Bairro Parque dos Príncipes, São Paulo,SP.



Fonte: acervo do autor, 2002.

**Figura 67** - Formatura da 1ª turma do Curso de jardinagem – Parque dos Príncipes, SP

Essa idéia pode ser estendida a projetos de inclusão social direcionada aos moradores de rua e pais de família de baixa renda. A partir de cadastramento, seguido de entrevista e acompanhamento multidisciplinar, seriam re-inseridos no mercado de trabalho exercendo a função de jardineiros (**Figura 69**).



Fonte: Jesus, 2002.

**Figura 68** – Aula prática de jardinagem no Parque dos Príncipes, São Paulo, SP





**Fonte:** Jesus, 2002.

**Figura 69** – Replante de grama em área adotada, utilizando-se de mão-de-obra capacitada por meio de cursos de jardinagem oferecidos pela Assoc. Amigos de Bairro Parque dos Príncipes.

Na Associação de Amigos de Bairro Parque dos Príncipes, a responsabilidade social já é uma realidade; duas turmas do curso de jardinagem local tiveram a oportunidade de serem capacitadas e hoje esses alunos, trabalham nas áreas verdes de associações e condomínios da região oeste paulistana, tornando a parceria público-privada aliada na inclusão social, perfeitamente viável e bem sucedida (**Figuras 70**).



Fonte: Jesus, 2002.

**Figura 70** – Aula prática do Curso de Jardinagem organizado pela Associação Amigos de Bairro do Parque dos Príncipes.

## **6.9 Áreas Verdes e a importância da educação ambiental em Locais de Baixo Padrão Socioeconômico**

O crescimento populacional dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo, em grande parte de forma desordenada, segue o modelo centro-periferia, resultando em deslocamentos populacionais das áreas supervalorizadas em direção à periferia, sem infra-estrutura, acarretando: perda vegetal, poluição de córregos e rios, do ar e baixa qualidade de vida da população. Dessa maneira, é importante que todos os municípios da RMSP possuam um projeto lei que contemple o verde urbano em todo seu espaço físico, incluindo principalmente os locais de baixo padrão socioeconômico que são, usualmente, os mais penalizados.

Conforme SILVA FILHO (2005), poucas cidades brasileiras possuem planejamento efetivo para a arborização de suas vias públicas, com a definição de objetivos e de possíveis metas qualitativas e quantitativas. Outro aspecto das cidades brasileiras é a questão da baixa diversidade de espécies encontradas, prevalecendo a homogeneidade e, portanto, a possível dizimação da população arbórea pela ocorrência de uma praga ou uma doença. Os chamados índices de riqueza ou variedade são úteis como indicadores de diversidade, podendo ser utilizados nas decisões de manejo.

Algumas gestões públicas têm caminhado em direção ao desenvolvimento de projetos que visam à conservação e recuperação de áreas degradadas, a partir de ações de arborização e jardinagem. Um exemplo a ser seguido se refere ao projeto

“Osasco que te quero verde”, que possui foco socioambiental, primeiro, porque objetiva a revegetação urbana dessas áreas, e, segundo, as ações são desenvolvidas em conjunto com a participação e mobilização da sociedade. A comunidade, organizações sociais e empresas definem em conjunto com o corpo técnico do projeto, os locais em que serão realizados os mutirões de plantio.

Um exemplo de ação a ser destacada envolvendo educação ambiental se refere ao projeto “**Aflora Cidadania**” com foco sócio-educativo que objetiva a capacitação de jovens em temas ambientais, por meio de aulas expositivas, visitas monitoradas e oficinas, com base na **educação empreendedora e cidadã** com o intuito de estimular o envolvimento da comunidade em projetos e ações em prol do meio ambiente incentivando uma gestão participativa e criação de alternativas para geração de renda.

Outras importantes ações promovidas junto à áreas da periferia localizadas próximas de córregos, matas ciliares e praças, a partir do plantio, e sua manutenção e conservação em conjunto com a comunidade e parceiros diversos. Esse imprescindível envolvimento da comunidade local está propiciando a recuperação da qualidade ambiental do município, onde os seguintes resultados foram alcançados:

- estímulo ao projeto “ Amigos do verde “, que trata das parcerias para conservação de áreas verdes por meio da iniciativa privada. O mesmo projeto possui como intuito posterior, estender sua atuação para adoção da arborização de ruas e avenidas, principalmente em áreas periféricas do município;
- replantio em todo município, incluindo áreas de periferia, de 6.500 árvores (até fevereiro/2006), além de ornamentais diversas e frutíferas em vários equipamentos públicos do município. O trabalho teve importante contribuição sócio-ambiental, já que contou com a exposição do mesmo em escolas públicas de ensino fundamental e médio;
- realização de atividades de manutenção periódica (limpeza e roçagem) nos locais em que houve o plantio;
- Criação de um cadastro informatizado e avaliação das espécies arbóreo-arbustivas das vias estabelecimentos de parcerias internas: Secretaria de Obras e Transportes (Interface) e Secretaria de Educação (Interface);
- estabelecimento de parcerias externas: AES Eletropaulo; Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP; Sociedades Amigos de Bairros; Entidades Ambientais; Escolas públicas das redes municipal e estadual;
- envolvimento da esfera pública municipal junto à comunidade na manutenção das áreas ajardinadas, de modo a contribuir para a consolidação de planejamentos e intervenções de manejo da arborização;
- organização do primeiro Concurso “ Cidade Colorida, exalta a qualidade de Vida” para escolha dos jardins mais bonitos e bem conservados do município de Osasco;
- implantação de calçadas ecológicas;

- convênio com cartórios civis do município a fim de promover a adoção de árvores por parte dos pais, no ato do registro de nascimento do recém nascido.

Outro exemplo importante a ser destacado se refere ao trabalho de remoção de favela para um conjunto habitacional e posterior revitalização paisagística da área ocupada anteriormente, implantado pela Associação de Moradores Parque dos Príncipes, em parceria público-privada, junto a comunidade do bairro Jardim D’Abril, no município de São Paulo (**Figura 71 e 72**). Este trabalho resultou na :

- recuperação da nascente de água local;
- melhoria de paisagem;
- implantação de um espaço de qualidade de vida, promovendo o exercício de atividades de lazer e esporte, a partir de seu uso sustentável.



**Fonte:** Jesus, 2004.

**Figura 71** - Situação anterior do Córrego do Espanhol antes de ser revitalizada e adotada.

Considerando que as parcerias público-privadas usualmente não procuram as áreas periféricas, sem atrativos de “*Marketing*”, há que se buscar alternativas neste sentido. Existem possibilidades de estabelecimento de percentagem (20% por exemplo) para áreas periféricas, utilizando-se o índice de área verde por habitante, que poderá ser assumida junto com as áreas valorizadas, quando do contrato de uma parceria público-privada, nos Termos de Cooperação para áreas verdes.

Outras formas são os Termos de Compensação Ambiental para licenciamento de empreendimentos, sempre buscando também a participação da população local e o monitoramento do Poder Público. Incentivos que promovam não só a adoção de



parques, praças, canteiros centrais, mas, também, a adoção de ruas e avenidas, incentivando a implantação das chamadas “calçadas ecológicas”.

Um exemplo dessa prática pode ser constatada na avenida Castelinho, situada no Município de Osasco, onde uma ação conjunta entre a Prefeitura e a da comunidade local se mobilizaram para realização de mutirão onde além do replantio de árvores adequadas ao local, foram plantadas floríferas e forrações coloridas. Como resultado final dessa mobilização a paisagem urbana ficou mais agradável e bonita.



Fonte: Jesus, 2004.

**Figura 72** - Situação atual do Córrego dos Espanhóis - Parque dos Príncipes, área verde revitalizada e adotada na periferia de São Paulo, a partir dos TC's.

Tanto essa, como outros exemplos de parceria público-privada já citados nesse trabalho, e ainda considerando outras possibilidades de ações em prol do aumento quantitativo e qualitativo do patrimônio verde urbano, envolvendo a participação da sociedade civil, patrocínio de empresa privadas e representantes do Poder Público, resultarão na valoração ambiental de áreas tidas como locais abandonados e com sua paisagem comprometida.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo por objetivo estimular a participação de empresas privadas na adoção de áreas verdes, com subsídios à parceria público-privada, o presente trabalho procurou levantar e avaliar as áreas verdes integrantes do programa de adoção de áreas verdes no município de São Paulo. Entre elas, destacam-se quinze praças localizadas no bairro Parque dos Príncipes.

Comparativamente, as áreas adotadas por meio dos termos de cooperação encontram-se melhor conservadas, em relação às áreas atendidas pelas subprefeituras paulistanas, porém as praças, canteiros centrais, rótulas trevos e floreiras adotadas, que fizeram parte desta análise, mostram como resultado também uma série de problemas em relação aos serviços de manutenção.

Neste trabalho, ao se avaliar a situação das áreas verdes adotadas, foram considerados aspectos e apresentadas propostas envolvendo planejamento e gestão das áreas atendidas por meio dos termos de cooperação. Procurando colaborar nesse sentido, alcançou-se o objetivo proposto, apresentando, ao final, procedimentos básicos de referências para melhorias no manejo de espaços ajardinados urbanos.

Em relação específica às parcerias público-privadas, a questão foi abordada a partir da avaliação da situação das áreas verdes adotadas por meio dos termos de cooperação, utilizando-se de entrevistas e trabalhos de campo.

Conclui-se que estas áreas devam passar por melhorias nos processos de manutenção periódica, incluindo aprimoramento técnico da mão-de-obra e fiscalização por parte das subprefeituras. Será estabelecido, desta forma, um programa de gestão para as áreas verdes adotadas, permitindo um resultado favorável em eficiência e eficácia, principalmente em áreas periféricas da cidade, onde o nível socioeconômico local se traduz numa paisagem em degradação.

Finalmente, buscou-se mostrar que, além dessa parceria ser uma das responsabilidades sociais das empresas, pode-se ter como resultado também um forte mecanismo de *marketing*. As propostas apresentadas constituem referências que devem ser adaptadas a diferentes situações, além de complementadas por novos estudos e resultados de práticas municipais relacionadas a essa questão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBUD, B. (Coord.). Paisagismo II. **Cadernos Brasileiros de Arquitetura**, São Paulo, Projeto, v.11, 1982.

ABBUD, B. **Vegetação e Projeto**: estudos de caso em São Paulo com as reflexões de um arquiteto. 1986. 359f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Faculdade de Urbanismo e Arquitetura, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986.

ANCONA, A. L.. O Plano Diretor e a Questão Ambiental Urbana. In: PHILLIPI JR et ali. (Ed.). **A Questão Ambiental Urbana**: cidade de São Paulo. São Paulo, 1993. p.411- 424.

ANGELIS, B. L. D. **A praça no contexto das cidades** - O caso de Maringá - PR. Tese de Doutorado - FFLCH-USP, São Paulo, 2000.

ÂNGELO, C. Preservar cinturão verde evita enchentes, dizem especialistas. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/brasil/ult96u66377.shtml,22/12/2004>>, data de acesso: 04/04/2004.

BARBOSA, A. C. S. **Paisagismo, jardinagem e plantas ornamentais** São Paulo: Iglu, 1989. 231p.

BARTALINI, V. **Parques Públicos Municipais de São Paulo**. 1999. 221f. Tese (Doutorado em Arquitetura) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

BITTENCOURT, V. **Paisagismo de baixo custo**. Florianópolis: UFSC, 1983. 96 p.

BLOSSFELD, H. **Jardinagem** São Paulo : Edições Melhoramentos, 1965. 418 p.

BOLETIM INFORMATIVO SBAU. São Paulo, v. 10, n.1, p.7, jan./mar. 2003. Trimestral.

BOLETIM INFORMATIVO SBAU. São Paulo, v. 12, n.1, p.7, jan./mar. 2004. Disponível em: <<http://www.sbau.com.br/arquivos/1semestre2004.pdf>>, data de acesso: <<http://www.sbau.com.br/arquivos/1semestre2004.pdf>>, data de acesso: 17/07/2004. Trimestral.

BRADY, N. C. **Natureza e propriedades dos solos**. Livraria Freitas de Barros, 5ª edição, Rio de Janeiro, 1979.

BRAGA, M. A. **Evolução dos jardins através dos tempos**. DEPAVE, 1995.

**O FUTURO da metrópole**. Produzido Bocuhy, C. com apoio da SAAP, SAJEP, Cia City de Desenvolvimento, Campanha Billings, Promix Tecnologia.. São Paulo, 2002 Fita de vídeo (22 minutos), NTSC, son., cor.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Serviço Nacional de Formação Profissional Rural. **Parques e jardins**. Brasília: [s.n.], 1994. 456 p. (Coleção Básica Rural, n.14)

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988. disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm)>, data de acesso: 28/04/2004.

BRASIL. **Lei 4.771**. Brasília, 1965. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/flores/leis/leis.html>>, data de acesso: 04/04/2005.

BRANCO, S. M. **Faixa de segurança para proteção de mananciais**. São Paulo: SABESP, 1973. 42 p.

CAVALHEIRO, F. O planejamento de espaços livres o caso de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1982. v.3, p.1819-1830.

CAVALHEIRO, F. et al. Proposição de terminologia para o verde urbano. **Boletim Informativo da SBAU**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 7, jul./set. 1999. (paginação)

COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO. **Guia de Arborização**. 3 ed São Paulo, 1988. 23p.

\_\_\_\_\_. **Algumas considerações a respeito do transplante de árvores e palmeiras**. 3 ed. São Paulo: CESP, 1989.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1994. São Luís. **Anais...** São Luis: SBAU, 1994. p. 353-376.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução 237**. Brasília, 1997. Disponível em: <[www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html](http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html)>, data de acesso: 25/05/2005.

CULLEN, G. **Paisagem Urbana**. Lisboa: Edições 70, 1983. 202p.

DETWYLER, D. R.; MARCO, M. G. **Urbanization and enviroment**. California: Dux Ury Press, 1974.

DURIGAN, G. et. al. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. Instituto Florestal – CINP – SMA, Páginas & Letras Editora e Gráfica, 2ª edição, 2002.

ECKBO, G. **Urban landscape design**. New York: McGraw-Hill, 1964. 248p.

ESPUNY, A. et al. Parque Ecológico do Carmo. In: São Paulo (Cidade). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **A Questão Ambiental Urbana: cidade de São Paulo**. São Paulo: SVMA, 1993. p. 548-562.

FARAH, F. **Habitação e encostas**, São Paulo: IPT, 2003. 312 p.

FITCH, J. M. **Enviromental force that shape it**. Nova York: Schocken Books, 1971.

FRANCO, M. A. R. **Desenho ambiental: uma introdução à arquitetura da paisagem com o paradigma ecológico**. São Paulo: Annablume, 1996. 224 p.

FRANCO, R. M. Áreas verdes: criação e manutenção. In: IBAM. FEPAM. SEMA. **Programa de Gestão Ambiental Com-partilhada Estado/Município**: elaboração de Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (em apoio à gestão ambiental). Porto Alegre: SEMPA, 2001. p. 27

FREITAS, C. G. L.; FARAH, F.; BITAR, O. Y.; B, T. O. **Habitação e meio ambiente**: abordagem integrada em empreendimentos de interesse social. São Paulo: IPT, 2001. 227p.

GIACOMETTI, D. C. **Jardim, horta e pomar na casa de campo**. São Paulo: Nobel, 1983. 161p.

GRAF, A. B. **Tropica**. EUA: Roehrs Company, 1978.

GREENWOOD, P. **O livro definitivo de dicas e sugestões de jardinagem**. 2 ed. São Paulo: Nobel, 1999. 192p.

GREY, G.; DENEKE, F. J. **Urban Forestry**. New York: John Wiley, 1978. 289 p.

HOUGH, M. **Naturaleza y ciudad**: planificación urbana y procesos ecológicos. Barcelona: Gustavi Gili, 1998. 315p.

HOWARD, E. **Cidades-jardins de amanhã**. São Paulo: Lucitec, 1996. 211p.

INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK. **Good practices for urban greening**. Washington: IDB, 1997. 103p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Erosão e assoreamento nas bacias dos rios Tietê e Pinheiros na Região Metropolitana de São Paulo: diagnóstico e diretrizes para a solução integrada do problema**. São Paulo: IPT, 1993. Relatório IPT n 30.796.

IZARD, J.L.; GUYOT, A. **Arquitectura bioclimática**. Barcelona: Gili, 1980.

JACINTHO L. R. C. Sub-bacia do Córrego São José: situação e proposta para arborização e áreas verdes. In: **A questão ambiental urbana**. São Paulo: SVMA, 1993. p. 655- 665.

KLIASS, R. G.; MAGNOLI, M. M. **Áreas Verdes e Recreação**. São Paulo: [s.n.], 1967. 11p.

KLIASS, R. G. **Parques urbanos de São Paulo**. São Paulo: Pini, 1993. 211p.

KRISHNAMURTHY, L.; RENTE NASCIMENTO, J. (Eds.). **Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe**. Chapingo: Universidad Autónoma Chapingo, 1988. 379 p.

LLARDENT, L. R. A. **Zonas verdes y espacios libres em la ciudad**. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local, 1982. 538 p.

LAURIE, M. **Introducción a la arquitectura del paisaje**. Barcelona: Gustavo Gilli, 1983.

LEPSCH, I.F; **Solos: formação e conservação**. São Paulo, Melhoramentos, 1993.

LEITÃO, L. (Org.). **As praças que a gente tem, as praças que a gente quer**: manual de procedimentos para intervenção em praças. Recife, 2002. 118p.

LIMA, A. M. L. P. et al. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., São Luís, 1994. **Anais...** São Luís: Sbau, 1994. p.539-553.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de calor nas metrópoles**. São Paulo, Hucitec, 1985.

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

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 351p.

LORENZI, H. (Coord). **Palmeiras no Brasil**: nativas e exóticas. Nova Odessa Plantarum, 1996. 303p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3 ed. Nova Odessa: Plantarum, 2001. 1118p.

LORENZI, H.; MELLO FILHO, L. E. **As plantas tropicais de R. Burle Marx**. Nova Odessa Plantarum, 2001. 488p.

LOUREIRO, M. A. S. **A cidade e as áreas verdes**. São Paulo: SSO, 1979. 185p.

MACEDO, Silvio Soares. Paisagem e Ambiente: ensaios n.4. **Sinopses**, São Paulo, n.18, p.55, dez. 1992

MACEDO, Silvio Soares. Espaços Livres. **Paisagem Ambiente Ensaios**, São Paulo, FAUUSP, n.7, p.15-56, jun. 1995.

MACEDO, S. S. **Quadro do paisagismo no Brasil**. São Paulo: FAUUSP, Banco Itaú, 1999. 143p. (Coleção Quapá)

MAGNOLI, M. M. **Contribuição ao estudo dos espaços livres de uso público nos grandes aglomerados urbanos**. 1972. 4v. Tese (Doutorado em Arquitetura), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1972

MAGNOLI, M. M. **Espaços livres e urbanização**: uma introdução a aspectos da paisagem metropolitana. 1982. 116f. Tese (Livre Docência em Arquitetura), Faculdade de Urbanismo e Arquitetura, Universidade de São Paulo São Paulo, São Paulo, 1982.

MASCARÓ, L. R. **Ambiência Urbana**. Porto Alegre: Sagra, 1996. 199p.

MENNEH, M. U. H. **O Sistema de espaços livres públicos da cidade de São Paulo**. 2002. 212f. Tese (Doutorado em Arquitetura), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

MORENO, M. F. N. **Qualidade ambiental nos espaços livres de áreas verticalizadas da cidade de São Paulo**. 2001. 178 f. Tese (Doutorado em Arquitetura), FAU - Universidade de São Paulo, 2001.



MURET, J.; ALLAIN, Y.; SABRIÉ, M. **Les espaces urbains**. Editions du Moniteur, 1987.

NAHUZ, M. A. R. **Uso racional de produtos florestais: tendências e perspectivas**. IPT, Pub. 2753, São Paulo, 2001.

NOWAK, D. J. **Atmospheric carbon dioxide reduction by Chicago's urban forest**. In: MCPHERSON, E.G.; NOWAK, D.J.; ROWNTREE, R.A. (Eds). **Chicago's urban forest ecosystem: results of the Chicago urban forest climate project**. USDA , 1994. p. 83-94

NOWAK, D. J. **Air pollution removal by Chicago's urban forest**. In: MCPHERSON, E.G.; NOWAK, D.J.; ROWNTREE, R.A. (Eds.) **Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago urban forest climate project**. pp. 63-81. USDA: Radnor, 1994. p.63-81.

NOWAK, D. J. **Trees pollute? a "tree" explains it all**. In: NATIONAL URBAN FOREST CONFERENCE, 7, Washignton. 1995. **Proceedings...** American Forests, Washington, 1995. p.28-30.

OLGYAY, V. **Arquitetura y Clima**: manual de Diseno Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas. Barcelona: Gustavo Gili, S.A., 1998. 302p.

PAISAGISMO. **Cadernos Brasileiros de Arquitetura**, São Paulo, v. 5, 1978.

PENHALBER, E. F. **Áreas verdes do município de São Paulo**. In: RÓMERO, M. A. (Ed). **Panorama Ambiental da Metrópole de São Paulo**. São Paulo: Signus, 2004. p. 310.

PHILLIPI, Jr. et al. (Eds.). Título do artigo. In: SÃO PAULO (Cidade). Secretaria do Verde e Meio Ambiente. **A Questão Ambiental Urbana**: Cidade de São Paulo. São Paulo: SVMA, 1993. p. 613-639.

QUAPA, Projeto - Quadro da Paisagem no Brasil - Coordenação do Prof. Dr. Silvio Soares Macedo - FAUUSP. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.usp.br/fau/quapa>>, data de acesso: 02/109/2004. FAUUSP, 2004.

RHEINGANTZ, P. A. Pequena digressão sobre conforto ambiental e qualidade de vida nos centros urbanos. In: **Revista Ciência & Ambiente 22**. Rio Grande do Sul, UFSM, 2000.

RIBEIRO, H.; VARGAS, H.C. **Novos instrumentos de gestão ambiental urbana**. São Paulo: Edusp, 2001. p.153

ROBBA, F.; MACEDO, S. S. **Praças Brasileiras**. 2 ed. São Paulo: Edusp: IMESP, 2003. 311p. (Coleção Quapá)

ROMERO, M. A. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. 2. ed. São Paulo: ProEditores, 2001. 128 p.

ROMERO, M. A. (Ed). **Panorama Ambiental da Metrópole de São Paulo**. São Paulo: Signus, 2004. 584p.

ROLNIK, R. **A cidade e a Lei**: legislação, política urbana, e territórios na cidade de

São Paulo. São Paulo: Nobel, 1997.

SALVADOR. Órgão Central de Planejamento/PLANDURB. **Áreas verdes e espaços abertos**. Salvador: OCEPLAN, 1978. 237p. (Série de Estudos Especiais, n.1)

SANTOS, M. C. **Manual de jardinagem e paisagismo**. 3. ed. Rio de Janeiro, 1978. 456 p.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. Secretaria Municipal de Planejamento. **Vegetação Significativa do Município de São Paulo**. São Paulo, 1988. 98 p. (Série Documentos 8).

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **A Questão Ambiental Urbana**: Cidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Planejamento e Gestão. EMPLASA. **Plano Metropolitano da Grande São Paulo**. 1994. 227p.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Depave. **Curso Municipal de Jardineiros e Curso Municipal de Jardinagem**. São Paulo: Depave, [s.d.]. (Apostila do curso). 1995

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Agenda 21 Local**: Compromisso do Município de São Paulo. São Paulo: a Secretaria, 1997. 165 p.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. Secretaria Municipal de Planejamento . **Atlas Ambiental do Município de São Paulo**. São Paulo, 2005. Disponível em: < [www.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/meio ambiente](http://www.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/meio_ambiente) >, data de acesso: 02/03/2005. SEMPLA , 2005

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Manual técnico de arborização urbana**. São Paulo, 2002. 44 p.

SEGAWA, H. **Ao amor do público: jardins no Brasil**. São Paulo: Edusp/Nobel, 1996. 255 p.

SENNETT, R. **O declínio do homem público**: as tiranias da intimidade. São Paulo: Companhia das letras ,1998. 447p.

SILVA FILHO, D. F.; BORTOLETO, S. **Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo de arborização viária de Águas de São Pedro – SP**. Revista *Árvore Viçosa*, v. 29, n.6, Viçosa, 2005, p. 973-982.

SILVA FILHO, D. F.; et. al. **Inventário da arborização viária nos bairros de Piracicaba/SP**. Universidade de São Paulo – São Paulo, 2004.

SILVEIRA, R. B. A.; BARROS, F. (Coord.) **Jardinagem**: aspectos básicos e aplicados. São Paulo: Instituto de Botânica, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA. Site destinado a apoiar, estimular e divulgar trabalhos técnicos, científicos e político-administrativos no campo da arborização urbana. Também empenhado em divulgar eventos, cursos, treinamentos e outras formas de comunicação na área de atuação. Disponível em: <<http://www.sbau.com.br/>>, data de acesso: 03/05/2005.

STANCATO, G. C. Fisiologia das Plantas. In: SILVEIRA, R. B. A.; BARROS, F. (Coord.). **Jardinagem**: aspectos básicos e aplicados, Manual 8. São Paulo: Instituto de Botânica, 2001. p.23-29.

STESCHENKO, W. S., **Contribuição ao estudo e ao processo de produção da praça pública paulistana**: o Departamento de Parques e Áreas Verdes de São Paulo de 1967 a 1979. 2001. 236f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - FAU - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

TAKIYA, H . **Atlas ambiental do município de São Paulo**: fase I, diagnóstico e bases para a definição de Políticas Públicas para as áreas verdes no município de São Paulo. PMSP/SMMA, Julho, 2002. Relatório final.

TARIFA, J. R.; AZEVEDO, T. R. (Org.). **Os climas na cidade de São Paulo**: teoria e prática. São Paulo: GEOUSP, 2001. (Coleção Novos Caminhos, 4).

UNELLO, C. T. **Conjuntos habitacionais e conforto térmico**: a vegetação como dispositivo de controle dos efeitos da radiação solar. Tese (Mestrado em Tecnologia Ambiental), Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2003.

WINTERS, G. Nova diretoria da ANP assume com o compromisso de fortalecer a entidade. **Anponline**, n.1, 2000. Disponível em: <<http://www.anponline.org.br/>>, data de acesso : 20/07/2004.

ZACHARIAS FILHO, F.; ZANETTI, V. Z.; ALONSO Y PRIETO, M. L. **Especificações da edificação escolar de primeiro grau**: vegetação e paisagismo. 28 ed. São Paulo: FDE, 1996. 146p.

# Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

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

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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