

ARBORIZAÇÃO URBANA COM ESSÊNCIAS NATIVAS: UMA PROPOSTA PARA A REGIÃO CENTRO-SUL BRASILEIRA

URBAN ARBORIZATION IN THE BRAZILIAN CENTRAL-SOUTH REGION: A PROPOSAL WITH NATIVE SPECIES

**Luiz Kulchetski^{1*}, Paulo Ernani Carvalho², Sirley Samways Kulchetski³,
Luciana Lopes Fortes Ribas⁴ e José Raulindo Gardingo¹**

^{1*} Autor para contato: Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Ponta Grossa, PR, Brasil; (42) 3220-3086; e-mail: luizkulc@uepg.br

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, Estrada da Ribeira, km 111, 83411-000, Colombo, PR

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Ponta Grossa, PR

⁴ Universidade Federal do Paraná - UFPR, Departamento de Botânica, Curitiba, PR

Recebido para publicação em 21/10/2005

Aceito para publicação em 17/08/2006

RESUMO

A arborização urbana praticada no Brasil tem sido historicamente praticada empiricamente e raras vezes dentro de um contexto técnico-científico. A exuberância da flora nativa brasileira sugere atrativos cênicos e excelentes possibilidades para projetos de arborização urbana. O objetivo deste trabalho foi organizar informações sobre as principais essências nativas de porte arbóreo que ocorrem na região Centro-Sul brasileira com potencial para uso na arborização e paisagismo urbano. Foram pesquisados as principais famílias, gêneros e espécies da flora nativa mais adequadas para tais programas, considerando-se suas áreas de ocorrência mais comuns. Os indivíduos analisados foram classificados segundo grupos ecológicos sucessionais em espécies pioneiras (P), secundária inicial (I), secundária tardia (T) e climax (C). No processo de enquadramento de essências arbóreas em grupos sucessionais, por vezes, é possível deparar-se com espécies que apresentam características de mais de um grupo sucessional. Características fenológicas das espécies podem mudar em função da região em que ocorrem, sendo comum encontrarmos classificações diferentes para uma mesma espécie, principalmente para aquelas que ocorrem em mais de um bioma. Foram também abordadas considerações sobre espécies nativas recomendadas tecnicamente sob condições especiais para o paisagismo e arborização urbana.

Palavras-chave: planejamento urbano, paisagismo, árvores nativas

ABSTRACT

This work was done with the objective of organizing information about native trees that occur in the south-central region of Brazil, and which are appropriate for urban landscaping and arborization. As a second objective, the collected data would serve as an aid for public and private planning departments, as well as for professionals of the area to prepare programs that favor the creation of environmentally protected spaces and leisure areas, with landscaping matters linked to urban ecosystems and environmental education. For that reason, the main botanical families, genders and species of the native flora were studied taking into account their most common habitats. The analysed species were classified according to successional ecological groups, such as *pioneer* (P), *initial secondary* (I), *late secondary* (L) and *climax* (C). Projects that aim to insert native trees into urban landscapes must consider four main ecological aspects: *function, structure, human behavior and integration*. A perfect correlation between these aspects determines a successful implementation and maintenance of the new urban landscape. Considerations about native species technically recommended for urban landscaping and arborization were also presented in this study.

Key words: urban planning, landscaping, native trees

Introdução

Atualmente, no desenvolvimento de projetos de arborização urbana, a atenção tem sido concentrada, principalmente, na criação de belezas cênicas e elementos de sombreamento, contemplando avenidas, ruas e jardins residenciais que compõem, em sua maioria o ambiente urbano. As belezas cênicas criadas artificialmente são, geralmente, inspiradas em estudos e observações das paisagens naturais, buscando-se criar ou adicionar atrativos, harmonizá-las e adaptá-las às diversas necessidades humanas. A criação de belezas cênicas urbanas deve se harmonizar com a paisagem do entorno e com a fisionomia física do ambiente citadino, incluindo a topografia, padrão de vegetação, solo, padrões de construções, espaço disponível, entre outros elementos da paisagem urbana. (Sung *et al.*, 2001).

Os benefícios advindos da arborização e do novo ambiente criado são inúmeros. A adição de elementos arbóreos ao ecossistema modificado antropicamente, típico do ambiente das cidades, promove além da criação de belezas cênicas, substancial melhoria na

qualidade do ar, filtrando e removendo gases e partículas poluidoras (Smardon, 1988; Nowak, 1994; Summit e McPherson, 1998); redução do consumo de energia doméstica devido a produção de sombreamento no verão e do efeito de quebra-vento no outono e inverno (Heisler, 1986; Akbari *et al.*, 1992; Nowak, 1994; McPherson e Simpson, 1995). Em muitas situações estudadas, considerando o nível social e educacional dos moradores, a presença de vegetação perene reflete o nível de vida e o desejo de bem-estar da população urbana (Summit e McPherson, 1998). Ruas arborizadas apresentam maior convivência e receptividade por parte de seus moradores quando comparadas com áreas públicas sem a presença de vegetação (Schroeder, 1989; Hull, 1992), e recebem pareceres mais favoráveis na avaliação da qualidade de vida local (Sheets e Manzer, 1991), criam uma atmosfera de maior privacidade das residências e edifícios (Burnie, 2001) como também promovem a valorização imobiliária (Relf, 1981; Hull, 1992).

Os benefícios do paisagismo e da arborização urbana vão muito além dos elementos estéticos e cênicos estabelecidos pela nova paisagem. Ulrich (1981 e

1984) citou importantes benefícios associados com a saúde física e mental, melhoria da auto-estima, redução dos níveis de estresse físico e mental, além de se constituir num elemento positivo frente a recuperação de enfermidades. Stephen e Kaplan (1987) argumentam que a presença de um ambiente arborizado apresenta o potencial de restaurar a habilidade de concentração do ser humano após o indivíduo ter sido exposto a condições de estresse mental. Appleyard (1980) salienta que a prática de jardinagem residencial se tornou numa importante fonte de recreação e de terapia para pessoas em diferentes partes do planeta, indistintamente de posição social e de nível de escolaridade. Outros autores (Relf, 1981; Sommer *et al.*, 1993; Nowak, 1994; Summit e Sommer, 1998; Summit e McPherson, 1998) acentuam variados benefícios, principalmente o bem estar físico e mental, advindos da interação do homem com a natureza.

Em ecossistemas naturais, alguns autores apresentaram sugestões para a classificação das espécies arbóreas da floresta tropical e sub-tropical em grupos ecológicos buscando abordar também a questão da rusticidade (Budowski, 1965; Denslow, 1980; Martinez-Ramos, 1985 e Whitmore, 1991). Apesar do mérito de seus esforços, estes autores utilizaram diferentes terminologias e critérios em suas classificações, tornando o trabalho para ecossistemas modificados relativamente complexo. Em vista disso, neste trabalho decidimos adotar a metodologia de Ferretti *et al.*, (1995) adaptando-o para as condições da arborização urbana em ambientes modificados antropicamente.

A arborização urbana praticada na região centro-sul tem sido historicamente desenvolvida empiricamente e muitas vezes na ausência de um contexto técnico-científico. Frequentemente em tais programas, empregam-se essências exóticas, possivelmente pela maior facilidade de obtenção de mudas, quando a exuberância e a beleza da flora nativa tem sido raramente contemplada. O presente trabalho tem por objetivo fornecer subsídios concernentes as interfaces envolvidas em programas que contemplem arborização urbana com o emprego de essências nativas para a região

centro-sul. Buscou-se também sugerir espécies nativas em ambientes urbanos que apresentem limitações técnicas para a arborização.

Material e métodos

Neste trabalho, investigou-se critérios de recomendações para espécies arbóreas cujos principais parâmetros envolvessem: rusticidade, beleza do conjunto, tronco, copada e flôres, sistema radicular e altura total. Em investigações preliminares feitas por Carvalho (1994) o mesmo observou que estes atributos servem de base para arborização de parques, vias públicas e locais amplos dos centros urbanos.

Inicialmente foram relacionados na EMBRAPA-Cnpf os principais gêneros botânicos e espécies da flora nativa de ocorrência na região Centro-Sul que apresentassem as características mais adequadas para programas de arborização e paisagismo urbano (Carvalho, 1994). Essas características incluíam: ecologia e desenvolvimento da espécie (rápido, moderado, lento); fuste e formação da copa; bifurcação, floração e frutificação; altura da árvore; formação das raízes e resistência à poluição, pragas e doenças. Alguns destes parâmetros estão associados com as características do ciclo de vida de cada espécie. Estes parâmetros foram investigados seguindo critérios estabelecidos em estudos dendrológicos e de fenologia florestal (Marchiori, 1995), orientando-se em metodologia baseada na observação do comportamento das espécies na suas zonas de ocorrência natural e sob diferentes condições, seja na arborização de ruas ou em seus estados nativos. Após a análise final, os indivíduos analisados foram classificados segundo grupos ecológicos sucessionais em espécies pioneiras (P), secundária inicial (I), secundária tardia (T) e climax (C). Adotou-se o modelo apresentado por Ferretti (1998), mostrado na tabela 1, o qual foi adaptado para as condições de campo para a classificação inicial das espécies.

Tabela 1- Parâmetros importantes para a classificação de espécies arbóreas da floresta tropical e sub-tropical, baseado no grupo ecológico

Características **	Grupo ecológico			
	Pioneira (P)	Secundária inicial (I)	Secundária tardia (T)	Climax (C)
Crescimento	Muito rápido	Rápido	Médio	Lento
Madeira	Muito leve	Leve	Mediana/te dura	Dura e pesada
Tolerância ao sombreamento	Muito intolerante	Relativamente intolerante **	Tolerante na fase juvenil	Tolerante
Regeneração	Banco de sementes	Banco de plântulas	Banco de plântulas	Banco de plântulas
Idade da 1ª reprodução	Prematura (1-5 anos)	Intermediária (5 a 10 anos)	Relativa/te tardia (10 a 20 anos)	Tardia (> 20 anos)
Tempo de vida	Muito curto (até 10 anos)	Curto (10 a 25 anos)	Longo (25 a 100 anos)	Muito longo (> 100 anos)
Tamanho das sementes e frutos	Pequeno	Médio	Pequeno a médio, mas sempre leve	Grande e pesado

Fonte: Adaptado de Ferretti *et al.* (1995) para arborização e paisagismo urbano. ** modificado de Ferretti (1998) para adaptação em ecossistema urbano.

Após esta etapa, os indivíduos foram classificados em espécies recomendadas ou não recomendadas para projetos de arborização e paisagismo urbano. Na realização deste trabalho foram utilizadas várias áreas de experimentação e amostragem permanente em todo o território nacional estabelecidas previamente pela Embrapa-Floresta (Carvalho, 1994), bem como procedidos registros, coleta de material botânico e tomadas fotográficas de espécies encontradas em jardins públicos e residenciais, em zona rural e urbana, dentro da área geográfica de abrangência. As espécies encontradas, foram comparadas com uma lista sugestiva de espécies nativas apresentadas por Carvalho (1994), sugerindo as principais espécies arbóreas que apresentam potencial para arborização urbana como também para programas ornamentais paisagísticos para a região centro/sul. Vale salientar aqui, que as espécies nativas avaliadas, são indicadas neste trabalho apenas como sugestão, em caráter experimental, visto que a grande maioria delas não foram testadas *in loco*, em ambiente urbano.

Resultados e discussão

Nas espécies arbóreas selecionadas para plan-

tio em ambiente urbano buscou-se aquelas que apresentassem características desejáveis, tais como crescimento relativamente rápido, vigor e rusticidade. Estas características desejáveis em espécies arbóreas tropicais e sub-tropicais foram selecionados, em uma primeira etapa, a partir dos dados contidos na tabela 1. A tabela 2 relaciona as principais famílias, gêneros e espécies arbóreas nativas indicadas para a arborização urbana da região centro-sul brasileira, a partir de dados avaliados *in loco*, em seus respectivos habitats naturais de ocorrência. Basicamente, no início deste trabalho, enquadrámos as espécies em dois grupos genéricos principais: espécies pioneiras e espécies tolerantes. No primeiro grupo, as árvores necessitam de muita luz para o seu crescimento inicial, enquanto que no segundo, as espécies se desenvolvem em ambientes sombreados. A partir desses primeiros resultados, buscamos enquadrar as espécies selecionadas dentro de quatro grupos ecológicos (pioneira, secundária inicial, secundária tardia e climax) seguindo os critérios de Ferretti *et al.*, (1995), onde pode-se identificar o grupo ecológico de uma espécie a partir de uma ou duas características da mesma, com resultados bastante satisfatórios. Por exemplo, uma espécie que apresenta características do grupo das secundárias iniciais e das secundárias tardias, mas que tenha um crescimento rápido, será classificada como espécie

secundária inicial. Se a espécie em questão forma banco de sementes no solo da floresta, certamente ela é uma pioneira, pois só as pioneiras tem esta característica de regeneração. As espécies pioneiras são encontradas a pleno sol, produzindo sementes precocemen-

te, as quais apresentam dormência, pois necessitam de alta temperatura e/ou luz direta para germinarem. As espécies secundárias geralmente produzem sementes que estão “prontas” para germinarem ao atingirem o solo, formando o chamado banco de plântulas.

Tabela 2 - Principais famílias, gêneros e espécies arbóreas nativas recomendadas para programas de paisagismo e arborização urbana na região centro/sul.

Gêneros	Espécies	Famílias	Grupo ecológico			
			1	2	3	4
<i>Albizia</i>	<i>A. hassierii</i>	Mimosaceae	T/I	-	P	-
	<i>A. polycephala</i>		-	-	P	-
<i>Anadenanthera</i>	<i>A. colubrina</i> var. <i>cebil</i>	Mimosaceae	I/T	P	P	P
	<i>A. colubrina</i> var. <i>colubrina</i>		I/T	P	P	P
	<i>A. peregrina</i> var. <i>falcata</i>		I/T	P	P	P
<i>Andira</i>	<i>A. fraxinifolia</i>	Fabaceae	T	-	P	-
	<i>A. anthelminthica</i>		-	-	P/I	-
<i>Balfourodendron</i>	<i>B. riedelianum</i>	Rutaceae	T	I	P/I	-
<i>Bauhinia</i>	<i>B. forficata</i>	Caesalpiniaceae	I/P	-	P	-
<i>Cabralea</i>	<i>C. canjerana</i> subsp. <i>canjerana</i>	Meliaceae	T	I	P/I	-
<i>Caesalpinia</i>	<i>C. echinata</i>	Caesalpiniaceae	C	-	I/P	-
	<i>C. leiostachya</i>		-	-	I/P	-
	<i>C. peltophoroides</i>		-	-	I/P	-
<i>Calophyllum</i>	<i>C. brasiliense</i>	Clusiaceae	C	-	I/P	-
<i>Cariniana</i>	<i>C. estrellensis</i>	Lecythidaceae	T	-	C/T	-
	<i>C. legalis</i>		T	-	I/T	-
<i>Cássia</i>	<i>C. ferruginea</i>	Caesalpiniaceae	I	-	P/I	-
	<i>C. grandis</i>		I	-	I/P	-
	<i>C. leptophylla</i>		I	-	I/P	-
<i>Centrolobium</i>	<i>C. microchaete</i>	Fabaceae	I/T	I	-	-
	<i>C. robustum</i>		T	I	-	-
	<i>C. tomentosum</i>		T	-	P	-
<i>Chorisia</i>	<i>C. speciosa</i>	Bombacaceae	T	-	I/T	-
<i>Citharexylum</i>	<i>C. myrianthum</i>	Verbanaceae	I	-	-	-
	<i>C. solanaceum</i>		I	-	-	-
<i>Colubrina</i>	<i>C. glandulosa</i> var. <i>reitzii</i>	Rhamnaceae	T/I	I	I	-
<i>Cordia</i>	<i>C. superba</i>	Boraginaceae	I	I	I/T	-
	<i>C. trichotoma</i>		T	-	P/I	-
<i>Dalbergia</i>	<i>D. brasiliensis</i>	Fabaceae	T	-	-	-
	<i>D. nigra</i>		I	-	I/P	-
<i>Didymopanax</i>	<i>D. angustissimum</i>	Araliaceae	I	-	-	-
	<i>D. morototoni</i>		I	-	I/T	-
<i>Drimys</i>	<i>D. brasiliensis</i>	Winteraceae	C	-	P/I	-
<i>Erythrina</i>	<i>E. crista-gallii</i>	Fabaceae	I	-	P/I	-
	<i>E. falcata</i>		I	-	I	-
	<i>E. speciosa</i>		I	-	P/I	-
<i>Euplassa</i>	<i>E. cantareirae</i>	Proteaceae	C	-	-	-
<i>Guazuma</i>	<i>G. ulmifolia</i>	Sterculiaceae	P	-	P	-
<i>Holocalyx</i>	<i>H. balansae</i>	Caesalpiniaceae	C	-	C	-
<i>Ingá</i>	<i>I. fagifolia</i> ; <i>I. marginata</i> ; <i>I. sessilis</i> ; <i>I. uruguensis</i> ; <i>I. virescens</i>	Mimosaceae	I	P	-	-

<i>Jacarandá</i>	<i>J. puberula</i> ; <i>J. micrantha</i>	Bignoniaceae	T	-	P/I	-
<i>Lafoensia</i>	<i>L. pacari</i>	Lythraceae	T	-	I/P	-
<i>Lamanonia</i>	<i>L. speciosa</i>	Cunoniaceae	T	-	P/I	-
<i>Laplacea</i>	<i>L. fruticosa</i>	Theaceae	T	-	-	-
<i>Lonchocarpus</i>	<i>L. guilhemianus</i>	Fabaceae	T	-	P	-
	<i>L. muehlbergianus</i>		T	-	P	-
<i>Luehea</i>	<i>L. divaricata</i>	Tiliaceae	I/T	-	P	-
	<i>L. candicans</i>		I/T	-	I/P	-
<i>Machaerium</i>	<i>M. stipitatum</i>	Fabaceae	T	-	P	-
<i>Nectandra</i>	<i>N. lanceolata</i>	Lauraceae	T/C	-	I/T	-
<i>Parapiptadenia</i>	<i>P. rigida</i>	Mimosaceae	I/T	P	P	-
<i>Peltophorum</i>	<i>P. dubium</i>	Caesalpiniaceae	I/T	P	P	-
<i>Pithecellobium</i>	<i>P. lusorium</i> ; <i>P. saman</i>	Mimosaceae	I/T	-	-	-
<i>Pseudobombax</i>	<i>P. grandiflorum</i>	Bombacaceae	I	-	P/I	-
<i>Qualea</i>	<i>Q. grandiflora</i>	Vochysiaceae	T	-	P	-
<i>Quillaja</i>	<i>Q. brasiliensis</i>	Rosaceae	I	-	-	-
<i>Roupala</i>	<i>R. asplenioides</i>	Proteaceae	T	P	-	-
	<i>R. brasiliensis</i>		T	-	I/P	-
	<i>R. cataractarum</i>		T	-	-	-
	<i>R. rhombifolia</i>		T	-	-	-
<i>Salix</i>	<i>S. humboldtiana</i>	Salicaceae	I	-	P	-
<i>Sclerolobium</i>	<i>S. chrysophyllum</i>	Caesalpiniaceae	I/T	-	-	-
	<i>S. densiflorum</i>		I/T	-	-	-
	<i>S. denudatum</i>		I/T	-	I/T	-
	<i>S. paniculatum</i>		I/P	-	-	-
<i>Senna</i>	<i>S. macranthera</i> ; <i>S. multijuga</i> subs. <i>multijuga</i> var. <i>multijuga</i> ; <i>S. multijuga</i> subs. <i>multijuga</i> var. <i>verrucosa</i>	Caesalpiniaceae	P/I	-	P	-
<i>Tabebuia</i>	<i>T. alba</i> ; <i>T. aurea</i> ; <i>T. chrysotricha</i> ; <i>T. ochraceae</i> ; <i>T. serratifolia</i> ; <i>T. vellosi</i> ; <i>T. heptaphylla</i> ; <i>T. impetiginosa</i> ; <i>T. roseo-alba</i> .	Bignoniaceae	T	-	P	-
<i>Talauma</i>	<i>T. ovata</i>	Magnoliaceae	T/I	I	P	-
<i>Tibouchina</i>	<i>T. sellowiana</i>	Melastomaceae	I/P	-	P	-
<i>Vochysia</i>	<i>V. bifalcata</i>	Vochysiaceae	I	-	-	-
	<i>V. tucanorum</i>		I	-	P	-
<i>Zeyheria</i>	<i>Z. tuberculosa</i>	Bignoniaceae	T	-	P	-

Nota: (*) Grupo ecológico: espécies pioneiras (P), secundária inicial (I), secundária tardia (T) e climax (C). Adaptado de Ferretti (1998)¹, Inoue *et. al.*, (1984)²; Lorenzi (1992)³; e Carvalho (1994)⁴.

A organização das espécies florestais dentro de grupos ecológicos é uma metodologia para facilitar o entendimento da floresta, visto que esta classificação baseia-se em modelo teórico e a natureza nem sempre se enquadra em padrões matemáticos ou modelos teóricos estabelecidos. No que concerne as essências arbóreas, por vezes pode-se deparar com espécies que apresentam características de mais de um grupo sucessional, prevalecendo então a experiência técnica.

Exemplificando, estas dificuldades encontradas a nível de campo pode-se observar na tabela 2, onde diferentes autores (Inoue *et. al.*, 1984; Lorenzi, 1992; Carvalho, 1994 e Ferretti, 1998) apresentaram classificações diferenciadas para as mesmas espécies.

Uma espécie considerada secundária em um determinado bioma pode perfeitamente ser classificada como climax em outro bioma (ex: as árvores podem apresentar porte, frequência, e crescimento dife-

rentes). Por isso é muito importante que sejam definidos os critérios utilizados para a classificação das espécies. Feito isso, o próximo passo seria a definição do bioma a ser tomado como referência, e finalmente o enquadramento das espécies selecionadas em grupos ecológicos.

Conclusões

A utilização de espécies nativas em áreas urbanas, além de valorizarem a qualidade de vida local e contribuírem para a criação de belezas cênicas singulares e atrativas, são também indicadas por contribuírem para a proteção e valorização da flora local. Entretanto, quando espécies nativas são utilizadas na arborização de cidades, devido às mudanças de habitat e condições adversas a que são submetidas no novo ambiente urbano (especialmente condições locais de solos e espaços de crescimento disponíveis), sofrem mudanças de ordem fisiológica e de crescimento, diferentemente das geralmente encontradas em ambiente de mata fechada nativa. Portanto, é importante considerar no planejamento da arborização urbana questões como: condições locais, espaço físico para crescimento e desenvolvimento da planta, e principalmente, as características ecológicas específicas das espécies a serem utilizadas. Em vista da escassez de critérios técnico-científicos na literatura, buscamos sugerir recomendações de arborização urbana vinculados aos grupos ecológicos classificados como pioneiros, secundários iniciais, secundários tardios e climax, com preferência aos dois primeiros grupos, tendo em vista as características de rápido crescimento, rusticidade e tolerância a luz solar. Além desses atributos, incluímos algumas espécies se destacam pela qualidade de sua madeira, dureza, resistência mecânica e/ou rusticidade, ou ainda pelo rápido crescimento e valorização do fuste e da copada. As questões vinculadas a arborização urbana apresentam igualmente certas limitações concernentes a presença e/ou a altura de rede elétrica. Neste caso a recomendação de algumas espécies de porte baixo, como *Cordia superba*, *Drimys brasiliensis*, *Erythrina crista-galli*, *E. falcata* e *E. speciosa*, *Inga uruguensis*, *Luhea candicans*, *Qualea grandiflora*, *Jacaranda puberula*, *Lafoensia pacari*,

Senna macranthera, *S. multijuga*, *Tabebuia chrysotricha*, *T. impetiginosa* e o gênero *Tibouchina* spp. podem servir como uma alternativa para esta questão, dependendo da altura da rede elétrica. Esse conjunto ou mosaico de variedades e atributos das espécies nativas poderá, concomitantemente com a projetos de arborização urbana, estar vinculado a programas de educação ambiental, adicionando assim um elementos culturais importantes, elegantes e que valorizam tais projetos, construindo uma cultura mais elevada e que possa contribuir para a conservação e a manutenção dos elementos arbóreos existentes, objetivo este muitas vezes negligenciado pelas organizações que administram as cidades.

REFERÊNCIAS

1. AKBARI, H., DAVIS, S., DORSANO, S. HUANG, J. and WINNETT, S. (Eds.). In: *Cooling our Communities: A Guidebook on Tree Planting and Light-Colored Surfacing*. U.S. **Environmental Protection Agency**, Washington, DC, 1992.
2. APPLEYARD, D. Urban trees, urban forests: What do they mean? In **Proceedings of the Natural Urban Forestry Conference**. Nov. 1980: p.138-155. State University of new York Press, Syracuse, NY.
3. BUDOWSKI, G. Distribution of Tropical American rain forest species in the light of successional process. *Turrialba*, 15(1), 40-42, 1965
4. BURNIE, G.; FORRESTER, S.; GREIG, D.; GUEST, S.; HARMONY, M.; HOBLEY, S.; JACKSON, G.; LAVARACK, P.; LEDGETT, M.; McDONALD, R.; MACOBOY, S.; MOLYNEUX, B.; MOODIE, D.; MOORE, J.; NEWMAN, D.; NORTH, T.; PIENAAR, K.; PURDY, G.; SILK, J.; RYAN, S. and SCHIEN, G. **The Plant Book**. 2001, 1020pp.
5. CARVALHO, P. E. R. Espécies Florestais Brasileiras – Recomendações Silviculturais, potencialidades e Usos da Madeira. Brasília, **EMBRAPA – SPI**. 1994, 640 p.
6. DENSLOW, J.S. Gap partitioning among tropical rain forest trees. *Biotropica*, 12:47-55 (Suplement), 1980.
7. FERRETTI, A.R.; KAGEYAMA, P.Y.; ÁRBOCZ, G. de F.; SANTOS, J.D. dos; BARROS, M.I.A de; LORZA, R.F.; e OLIVEIRA, C. de. Classificação das Espécies Arbóreas em Grupos Ecológicos para Revegetação com Nativas no Estado de São Paulo. **Florestar Estatístico** volume 3 – n^o 7- Março/ Junho de 1995. Fundação Florestal; Fundo Florestar.
8. FERRETTI, A.R. Recomposição Florestal com Espécies Nativas da Floresta Tropical: bases teóricas e aplicações práticas. **CATL, SAESP**. Campinas, SP. 20p., 1998.
9. HEISLER, G. *Energy savings with trees*. **J. Arboric.** 15:113-

125, 1986.

10. HULL, R. B. IV. *How the public values urban forests*. **J. Arboric.** 18:98-101, 1992.

11. INOUE, M.T.; RODERJAN, C.V. e KUNIYOSHI, Y.S. Projeto Madeira do Paraná. Curitiba, **FUPEF**, 1984, 260p.

12. LORENZI, H. Árvores Brasileiras – Manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. **Editora Plantarum Ltda.** SP. 1992, 360pp.

13. MARTINEZ-RAMOS, M. CLAROS. Ciclos Vitales de los Arboles Tropicales y Regeneración Natural de las Selvas Altas perenifolias. IN: Arturo Gomez-Pompa & Silva del Amo R. (eds.). **Investigaciones sobre la Regeneracion de Selvas Altas en Vera Cruz, Mexico**. Tomo II, 1985, pág. 191-240.

14. McPHERSON, E.G. and SIMPSON, J.R. *Shade trees as a demand-side resource*. **Home Energy**. March/April 1995: 11-17.

15. NOWAK, D.J. Air pollution removal by Chicago's urban forest. **In:** McPherson, E.G., D.J. Nowak, and R.A. Rowntree (Eds.). *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project*. **USDA For. Serv.** Northeast. For. Exp. Sta. Gen. Tech. Rpt. NE-GTR-186, 1994.

16. RELF, D. *Dynamics of horticultural therapy*. **Rehabil. Lit.** 42:147-160, 1981.

17. SCHROEDER, H.W. Environment, behavior and design research on urban forests,. In Zube, E.H. and Moore, G.T. (Eds.). **Advances in Environment, Behavior, and Design**, vol. 2. Plenum

Press, New York, NY. pp. 87-117, 1989.

18. SHEETS, V.L. and MANZER, C.D. *Affect, Cognition, and urban vegetation: Some effects of adding trees along city streets*. **Environ. Behav.** 23:285-304, 1991.

19. SMARDON, R. Perception and aesthetics of the urban environment: Review of the role of vegetation. **Landsc. Urb. Plann.** 15:85-106, 1988.

20. SOMMER, R., LEAREY, F., and SUMMIT, J. *The social benefits of resident involvement in tree planting*. **J. Arboric.** 20:170-175, 1993.

21. SUMMIT, J. and McPHERSON, E.G. Residential tree planting and care: a study case of attitudes and behavior in Sacramento, California. **Journal of Arboriculture** 24(2): March 1998.

22. SUMMIT, J. and SOMMER, R. Urban tree-planting programs: a model for encouraging environmentally protective behavior. **Atmosph. Environ.** 32:1-5, 1984.

23. ULRICH, R.S. Natural versus urban scenes: Some psychophysiological effects. **Environ. Behav.** 13:523-556, 1981.

24. ULRICH, R.S. *View through a window may influence recovery from surgery*. **Science** 224:420-421, 1984.

25. WHITMORE, T.C. Tropical Rain Forest Dynamics and its Implications for Managment. IN: *Rain Forest Regeneration and Management – Man and Biosphere series*. Partenon Publishing, Paris. **UNESCO**, volume 6, page 67-90, 1991.