

Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano - Bosque dos Alemães, Campinas, SP¹

ROQUE CIELO FILHO^{2,4} e DIONETE A. SANTIN³

(recebido: 4 de setembro de 2000; aceito: 22 de maio de 2002)

ABSTRACT – (Floristic and phytosociological study of an urban forest fragment - Bosque dos Alemães, Campinas, SP). The Alemães Wood is an urban-area of 2 ha of tropical semideciduous forest situated in Campinas, state of São Paulo, Brazil (22°53' S and 47°04' W, 685 m elevation). A census of the arboreal vegetation (PBH \geq 15 cm) was carried out, in which 1937 individuals were recorded, being 1851 alive and 86 standing dead. One hundred and five species were identified, distributed in 43 families and 67 genera; 80 are native species and 25 introduced ones. The Shannon index was estimated as 3.45 nats.ind.⁻¹. The families with the highest richness were Leguminosae, Myrtaceae, Moraceae, Rutaceae, Euphorbiaceae, and Bignoniaceae. The species with the highest IVC were *Cryptocarya aschersoniana* Mez, *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr., and *Eucalyptus tereticornis* Smith. The total IVC of the introduced species was 31.17. Of the native species, 17 presented only one individual and 44 less than six. This paper discusses the risk of structural and floristic changes with both the high IVC of introduced species and low density of the native ones. Based on these findings, some handling measures for the conservation of this remnant are proposed.

RESUMO – (Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano - Bosque dos Alemães, Campinas, SP). O Bosque dos Alemães situa-se no Bairro Guanabara, em Campinas, SP (22°53' S e 47°04' W, altitude 685 m) e é formado por 2 ha de floresta estacional semidecidual. Foi realizado o censo das espécies arbóreas com PAP \geq 15 cm, em que foram plaqueados 1.937 indivíduos, 1.851 vivos e 86 mortos em pé. Foram identificadas 105 espécies, distribuídas em 43 famílias e 67 gêneros; 80 espécies são nativas e 25 introduzidas. O índice de diversidade de Shannon foi estimado em 3,45 nat.ind.⁻¹. As famílias com maior riqueza foram Leguminosae, Myrtaceae, Moraceae, Rutaceae, Euphorbiaceae e Bignoniaceae. As espécies com maior IVC foram *Cryptocarya aschersoniana* Mez, *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr. e *Eucalyptus tereticornis* Smith. A soma do IVC das espécies introduzidas foi de 31,17. Das espécies nativas, 17 apresentaram apenas um indivíduo e 44, menos do que seis. O estudo discute o risco de descaracterização estrutural e florística da vegetação face ao elevado IVC apresentado pelas espécies introduzidas e à baixa densidade de espécies nativas. De acordo com essa discussão são propostas algumas medidas de manejo para a conservação desse remanescente.

Key words - Urban forest, floristic, phytosociology, management, conservation

Introdução

Campinas encontra-se, atualmente, com sua cobertura vegetal nativa reduzida a 2.033,6 ha, o equivalente a 2,55% da área total do município (Santin 1999). Aproximadamente 95% dessa vegetação são formados por fragmentos da floresta estacional semidecidual isolados, distanciados e submetidos a um grande número de fatores de perturbação, dentre os quais se destacam a invasão por gado, incêndios, extração seletiva, deposição de lixo e entulho, entre outros (Santin 1999). Esses fatores contribuem para a

descaracterização fisionômica e florística dos remanescentes florestais, evidenciada pela excessiva cobertura de lianas sobre as copas das árvores e/ou sobre trechos da floresta (Tabanez *et al.* 1997), e pelo estabelecimento de populações de espécies de plantas invasoras e exóticas (Bernacci & Leitão Filho 1996), respectivamente.

Por outro lado, o isolamento dos fragmentos limita a chegada de dispersores e polinizadores de outras áreas aumentando o risco de extinção local de espécies representadas por poucos indivíduos (Leitão Filho & Morellato 1995, Noss & Csuti 1997, Pulliam & Dunning 1997). Segundo Shaffer (1981), a extinção dessas populações pode se dar por estocasticidade demográfica, genética ou ambiental, e catástrofes naturais, fatores que aumentam em importância com a diminuição do tamanho populacional. Nos fragmentos de floresta estacional semidecidual grande parte das populações arbóreas é representada por poucos indivíduos (Pagano *et al.* 1995).

1. Pesquisa desenvolvida como parte da tese de doutorado de Dionete A. Santin.
2. Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Botânica, Caixa Postal 6109, 13083-970 Campinas, SP, Brasil.
3. Universidade Estadual de Campinas, Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais - NEPAM, Caixa Postal 6166, 13081-970 Campinas, SP, Brasil.
4. Autor para correspondência: cielofbr@yahoo.com.br

Os bosques naturais urbanizados da cidade de Campinas são resquícios da vegetação natural da região, dotados de infra-estrutura, transformados em áreas de lazer e abertos à visitação pública (Santin 1999). As áreas de vegetação remanescente existente dentro dos parques e bosques municipais somam 38,01 ha e representam 1,87% da cobertura vegetal remanescente do município, incluindo áreas que variam de 0,86 a 4,38 ha. Nessas áreas, foram encontrados 57,7% do total de espécies arbóreas (478) registradas em Campinas até 1999, o que demonstra a importância dessas áreas como testemunhos da flora arbórea da região e, conseqüentemente, a importância de sua conservação e o potencial educativo de fragmentos urbanizados (Santin 1999). O aproveitamento desses fragmentos como bosques públicos minimiza a ação de alguns fatores de perturbação, tais como incêndios, extração seletiva e invasão pelo gado. Por outro lado, são áreas pequenas, com acentuado isolamento devido à urbanização do entorno e alvos de medidas de manejo inadequadas, como a introdução de espécies exóticas e nativas de outras regiões (Santin 1999). Populações em áreas pequenas são mais sensíveis à extinção local (Wright & Hubbell 1983). O isolamento inibe o efeito resgate (Brown & Kodrik-Brown 1977) que poderia reverter ou evitar essas extinções (Pulliam & Dunning 1997) e a competição com espécies introduzidas pode levar à extinção de espécies nativas (Janzen 1983, Myers 1997). Dessa forma, são necessárias medidas adequadas de manejo para a conservação de atributos naturais tais como composição florística e estrutura (Martins 1990). Segundo Carroll & Meffe (1997), o manejo de áreas naturais deve estar voltado para a conservação de processos ecológicos e evolutivos. Contudo, tal abordagem exige estudos detalhados que permitam, por exemplo, a identificação de espécies-chave (Tabarelli 1998) e que estão além do escopo deste trabalho, onde será adotada uma abordagem de conservação voltada para espécies.

Os objetivos deste trabalho são: conhecer a composição florística e estrutura do Bosque dos Alemães, situado em área urbana da cidade de Campinas, fornecer meios para a elaboração de medidas de manejo adequadas para a conservação dessa área, discutir aspectos relacionados aos fatores de risco de extinção local de espécies e propor algumas medidas de manejo para a conservação.

Material e métodos

Área de estudo - O Bosque dos Alemães, denominado Praça João Lech Júnior, é uma área municipal sob a administração do Departamento de Parques e Jardins da Secretaria de Obras e Serviços Públicos. Situa-se na região centro-leste do município de Campinas (22°53' S e 47°04' W, altitude 685 m), bairro Guanabara, em região densamente urbanizada. A vegetação do bosque pode ser classificada como Floresta Estacional Semidecidual (Veloso *et al.* 1991). A área de vegetação natural mais próxima é o Bosque dos Italianos, que dista aproximadamente 500 m em linha reta a noroeste. A área do fragmento é de 2 ha, tem forma aproximadamente retangular, é cercado por alambrado e recortado, internamente, por passeios interligados e pavimentados de largura variável entre 2 e 5 m, delimitando canteiros onde a vegetação é mantida (Santin 1999).

O clima de Campinas, de acordo com a classificação de Koeppen, é Cwa, com uma estação quente e chuvosa de outubro a março, de temperatura média entre 22 e 24°C e precipitação de 1.057 mm e uma estação seca de abril a setembro, de temperatura média entre 18 e 22°C e precipitação de 325 mm (Ortolani *et al.* 1995). Na região do fragmento estudado, o terreno é colinoso, suavemente ondulado e o solo é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo (Instituto Geológico 1993).

O Bosque dos Alemães foi inaugurado, oficialmente, em 1978. Até então, segundo relatos de moradores antigos, a área era alvo constante de incêndios e chegou a sofrer corte raso da vegetação, sendo mantidas algumas árvores maiores e alguns eucaliptos. Data da sua inauguração um plantio que teve como objetivo o adensamento do bosque, quando foram utilizadas várias espécies arbóreas, desde nativas de outras regiões, como *Triplaris americana* L. (pau-de-formiga), *Senna spectabilis* (DC.) H.S. Irwin & Barn. (cássia-carnaval), *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil), *Bombacopsis glabra* (Pasq.) A. Rob. (castanha-do-maranhão) e *Jacaranda mimosaeifolia* D. Don (jacarandá-mimoso), até nativas que ocorrem no município, como *Copaifera langsdorffii* Desf. (copaíba), *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze (jequitibá-rosa), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro-rosa), *Esenbeckia leiocarpa* Engl. (guarantã), *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm. (jerivá) e *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. (peroba-rosa). Há também, indivíduos adultos de espécies exóticas como *Eucalyptus tereticornis* Smith, *Eriobotrya japonica* Lindl. (nêspera ou ameixeira), *Mangifera indica* L. (mangueira), entre outras, tratadas, juntamente com as nativas de outras regiões, como espécies introduzidas.

Levantamento florístico e fitossociológico - Os dados foram coletados no período de janeiro a julho de 1998. Foram considerados todos os indivíduos arbóreos vivos e os mortos que ainda permaneciam em pé, com PAP (perímetro do tronco à altura do peito - aproximadamente 1,30 m acima do solo) \geq 15 cm em toda a área do bosque. Dos indivíduos com troncos ramificados abaixo de 1,30 m,

foram tomadas medidas do PAP de todas as ramificações, desde que pelo menos um dos ramos tivesse o perímetro mínimo estabelecido. Quando a ramificação ocorria exatamente a 1,30 m do solo, as medidas eram tomadas imediatamente acima. O mesmo procedimento foi adotado para o tronco que apresentava cicatrizes ou engrossamentos localizados à altura do peito. As exsicatas resultantes do material coletado encontram-se depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Campinas (UEC). Os dados foram processados através do programa Fitopac (Shepherd 1996), para obtenção dos parâmetros fitossociológicos (Mueller Dombois & Ellenberg 1974). O índice de diversidade de Shannon (H') foi calculado usando o algoritmo obtido em Ludwig & Reynolds (1988). A similaridade florística com o Bosque dos Jequitibás (Matthes *et al.* 1988) foi avaliada através do cálculo do coeficiente de Jaccard (Greig-Smith 1983).

Resultados

Foram plaqueados 1.937 indivíduos, dos quais 1.851 eram vivos e 86 mortos, considerados nas análises quantitativas como um único conjunto. Foram identificadas 105 espécies, distribuídas em 43 famílias e 67 gêneros. Oitenta espécies são nativas e 25 introduzidas, ou seja, 23,81% do total (tabela 1). As famílias com maior número de espécies foram Leguminosae (19), Myrtaceae (nove), Moraceae e Rutaceae (sete) e Euphorbiaceae e Bignoniaceae (cinco).

A espécie com maior índice de valor de cobertura (IVC) foi *Cryptocarya aschersoniana* Mez (18,49) seguida de *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr. (17,59), *Eucalyptus tereticornis* Smith (16,36), *Ocotea corymbosa* (Meissn.) Mez (13,92), *Leucochloron incuriale* (Vell.) Barn. & J.W. Grimes (13,88) e *Copaifera langsdorffii* Desf. (11,37) (tabela 2). O índice de diversidade de Shannon (H') foi estimado em 3,45 nat.ind.⁻¹. O IVC para as espécies introduzidas foi de 31,17, destacando-se, com elevada dominância, *Eucalyptus tereticornis* (IVC = 16,36 e dominância relativa = 14,30%) e, com densidades elevadas, *Senna spectabilis* (DC.) H.S. Irwin & Barn. (IVC = 5,66 e densidade relativa = 4,85%), e *Bombacopsis glabra* (Pasq.) A. Rob. (IVC = 4,00 e densidade relativa = 3,30%). Das espécies nativas, 17 (21,3%) apresentaram apenas um indivíduo e 44 (55%), menos do que seis.

Discussão

A maior riqueza apresentada por Leguminosae, Myrtaceae, Rutaceae e Euphorbiaceae também foi apontada por Leitão Filho (1982, 1987) para as florestas

estacionais semidecíduais. O elevado percentual de espécies introduzidas era esperado, uma vez que a prática de introdução de espécies exóticas ou nativas de outras regiões é comum nos bosques urbanizados de Campinas (Santin 1999). Essa prática pode ser constatada, também, no Bosque dos Jequitibás (Matthes *et al.* 1988) onde 28,8% das espécies são introduzidas. Contudo, o número de espécies nativas encontrado na área de vegetação natural do Bosque dos Jequitibás (151) é bem maior do que o encontrado no Bosque dos Alemães (80) apesar de as duas áreas terem aproximadamente o mesmo tamanho (2,33 e 2,00 ha, respectivamente) e o mesmo número de indivíduos incluídos no levantamento fitossociológico (1.787 e 1.851, respectivamente). Essa diferença provavelmente se deve a um histórico de perturbações mais intensas e recentes no Bosque dos Alemães e ao fato da vegetação natural do Bosque dos Jequitibás estar cercada por área de vegetação, composta por espécies nativas e exóticas, interna ao próprio bosque. Além das medidas inadequadas de manejo, contribui, também, para o elevado percentual de espécies introduzidas nos bosques, a invasão de espécies dispersas por aves e morcegos como *Eriobotrya japonica* Lindl., *Morus nigra* L. e *Terminalia catappa* L. As primeiras são comuns nos quintais das residências e a última é amplamente utilizada na arborização urbana.

O H' de 3,45 nat.ind.⁻¹ está dentro do intervalo de 3,16 a 4,29 nat.ind.⁻¹ apresentado por Leitão Filho (1987) para diferentes florestas estacionais semidecíduais no Estado de São Paulo. O elevado IVC apresentado pelas espécies introduzidas é preocupante pois, devido à sua condição de ilha na malha urbana e ao pequeno tamanho, o espaço é um fator limitante no Bosque dos Alemães. A competição por espaço é um importante fator estruturador em comunidades vegetais (Yodzis 1978). A presença de frutos e de numerosos indivíduos de pequeno porte (PAP inferior a 15 cm) de *Bombacopsis glabra* e *Senna spectabilis* indica que essas populações estão se regenerando na área, o que lhes confere mobilidade espacial habilitando-as a competir por espaço (Yodzis 1976). O mesmo não foi verificado para *Eucalyptus tereticornis* que, apesar de frutificar periodicamente, não apresentou indivíduos de pequeno porte. Contudo, os indivíduos desta espécie apresentaram, em geral, grande área basal e altura, exercendo dominância local sobre os indivíduos vizinhos de outras espécies além de danos às suas copas devido à queda de galhos.

Plantios para enriquecimento, como os que ocorreram no Bosque dos Alemães, são um

Tabela 1. Espécies arbóreas (PAP \geq 15 cm) encontradas no Bosque dos Alemães, Campinas – SP. * = introduzidas.

Família/Espécie	Nome popular	Coletor/n. de coleta
ANACARDIACEAE		
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá	R. Cielo Filho 188
<i>Mangifera indica</i> L. *	mangueira	R. Cielo Filho 186
APOCYNACEAE		
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll. Arg.	peroba	R. Cielo Filho 189
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	peroba-rosa	R. Cielo Filho 190
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> (A. DC.) Miers	leiteiro	R. Cielo Filho 37, 4
AQUIFOLIACEAE		
<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek		R. Cielo Filho 191
ARALIACEAE		
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Decne. & Planch.	maria-mole	R. Cielo Filho 63
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aublet) Decne. & Planch.	mandiocão	R. Cielo Filho 151
ARECACEAE		
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lood.	macaúba	R. Cielo Filho 192
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	jerivá	R. Cielo Filho 182
BIGNONIACEAE		
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i> D. Don *	jacarandá-mimoso	R. Cielo Filho 193
<i>Spathodea campanulata</i> Beauv. *	bisnagueira	R. Cielo Filho 194
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl.) Nichols	ipê-amarelo	R. Cielo Filho 195
<i>Tabebuia chrysotrycha</i> (Mart. ex DC.) Standl.	ipê-amarelo	R. Cielo Filho 23
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	bolsa-de-pastor	R. Cielo Filho 196
BOMBACACEAE		
<i>Chorisia speciosa</i> A. St.-Hil.	paineira	R. Cielo Filho 121
<i>Bombacopsis glabra</i> (Pasq.) A. Rob. *	castanheira-do-maranhão	R. Cielo Filho 16, 40
BORAGINACEAE		
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	chá-de-bugre	R. Cielo Filho 183
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	louro-pardo	R. Cielo Filho 197
BURSERACEAE		
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	breu	R. Cielo Filho 65
CECROPIACEAE		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	R. Cielo Filho 145
CELASTRACEAE		
<i>Maytenus salicifolia</i> Reiss.		R. Cielo Filho 35
COMBRETACEAE		
<i>Terminalia catappa</i> L. *	chapéu-de-sol	R. Cielo Filho 53
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart. (sin. <i>T. brasiliensis</i>)	capitão-do-mato	R. Cielo Filho 180
ERYTHROXYLACEAE		
<i>Erythroxylum</i> cf. <i>deciduum</i> A. St.-Hil.		R. Cielo Filho 30
EUPHORBIACEAE		
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	tapiá	R. Cielo Filho 10
<i>Alleurites montana</i> E.H. Wilson *		R. Cielo Filho 24
<i>Croton priscus</i> Croizat	capixingui	R. Cielo Filho 49
<i>Croton floribundus</i> (L.) Spreng.	iricurana	R. Cielo Filho 84
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	tamanqueira	R. Cielo Filho 120
FLACOURTIACEAE		
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guassatonga	R. Cielo Filho 36, 15
GUTTIFERAE		
<i>Calophyllum brasiliensis</i> Cambess.	guanandi	R. Cielo Filho 203
LACISTEMATAACEAE		
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat		R. Cielo Filho 204
LAURACEAE		
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	canela-batalha	R. Cielo Filho 25, 48

(cont.)

Família/Espécie	Nome popular	Coletor/n. de coleta
LAURACEAE		
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-ferrugem	R. Cielo Filho 144
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meissn.) Mez	canela-preta	R. Cielo Filho 19
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	canela-de-cheiro	R. Cielo Filho 3
LECYTHIDACEAE		
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá-branco	R. Cielo Filho 70
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	jequitibá-rosa	R. Cielo Filho 185
LEGUMINOSAE		
Caesalpinioideae		
<i>Caesalpinia leyostachia</i> Ducke *	pau-ferro	R. Cielo Filho 181
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam. *	pau-brasil	R. Cielo Filho 198
<i>Cassia grandis</i> L. f. *	cassia-rosa	R. Cielo Filho 199
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba	R. Cielo Filho 200
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobazeiro	R. Cielo Filho 67
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	guapuruvu	R. Cielo Filho 201
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) H.S. Irwin & Barn.	manduirana	R. Cielo Filho 5
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barn.	aleluia	R. Cielo Filho 21
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barn. *	cassia-carnaval	R. Cielo Filho 52
Faboideae		
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	morcegueira	R. Cielo Filho 31
<i>Delonix regia</i> Rafin. *	flamboyant	R. Cielo Filho 87
<i>Machaerium hirtuum</i> (Vell.) Stellfeld	jacarandá-de-espinho	R. Cielo Filho 202
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	jacarandá-paulista	R. Cielo Filho 86
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	cabreúva-amarela	R. Cielo Filho 69
Mimosoideae		
<i>Albizia lebeck</i> Benth. *	albizia	R. Cielo Filho 18, 54
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	angico	R. Cielo Filho 211
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	tamboril	R. Cielo Filho 212
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	pau-jacaré	R. Cielo Filho 56
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barn. & J.W. Grimes (sin. <i>Pithecellobium incuriale</i>)	chico-pires	R. Cielo Filho 39
LYTHRACEAE		
<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne *	mirindiba	R. Cielo Filho 206
MAGNOLIACEAE		
<i>Michelia champaca</i> L. *	magnólia-amarela	R. Cielo Filho 205
MALPIGHIACEAE		
<i>Lophantera lactescens</i> Ducke *	chuva-de-ouro	R. Cielo Filho 207
MELASTOMATACEAE		
<i>Miconia lepidota</i> Schr. & Mart. ex DC.		R. Cielo Filho 208
MELIACEAE		
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro-rosa	R. Cielo Filho 68
<i>Melia azedarach</i> L. *	santa-bárbara	R. Cielo Filho 209
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	carrapeta	R. Cielo Filho 210
MORACEAE		
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.		R. Cielo Filho 28
<i>Ficus arpazuza</i> Casaretto	figueira	R. Cielo Filho 2, 61
<i>Ficus glabra</i> Vell.	figueira-branca	R. Cielo Filho 62, 33, 43
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	figueira	R. Cielo Filho 213
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	figueira	R. Cielo Filho 214
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Gaudich.	taiuveira	R. Cielo Filho 66
<i>Morus nigra</i> L. *	amoreira	R. Cielo Filho 228

(cont.)

Família/Espécie	Nome popular	Coletor/n. de coleta
MUSACEAE		
<i>Musa</i> sp. *		R. Cielo Filho 215
MYRSINACEAE		
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	capororoca	R. Cielo Filho 217
<i>Rapanea balansae</i> Mez	capororoca-da-folha-larga	R. Cielo Filho 216
MYRTACEAE		
<i>Calyptanthes clusiifolia</i> (Mig.) O. Berg.		R. Cielo Filho 50
<i>Eucalyptus tereticornis</i> Smith *	eucalipto	R. Cielo Filho 55
<i>Eugenia glazioviana</i> Kiaersk.		R. Cielo Filho 59, 11
<i>Eugenia jambosa</i> L. *	jambo	R. Cielo Filho 46, 14
<i>Eugenia pluriflora</i> DC.		R. Cielo Filho 1
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	R. Cielo Filho 187,85
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.		R. Cielo Filho 29
<i>Myrcia tomentosa</i> DC.		R. Cielo Filho 218
<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg		R. Cielo Filho 219
OCHNACEAE		
<i>Ouratea castanaefolia</i> (DC.) Engl.	folha-de-castanheira	R. Cielo Filho 60, 26
POLYGONACEAE		
<i>Triplaris americana</i> L. * (sin. <i>T. brasiliensis</i>)	pau-formiga	R. Cielo Filho 220
ROSACEAE		
<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl. *	nêspora/ameixeira	R. Cielo Filho 9
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	pessegueiro-bravo	R. Cielo Filho 221
RUBIACEAE		
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	maria-mole	R. Cielo Filho 222
<i>Genipa infundibuliformis</i> Zappi & Semir *	genipapo	R. Cielo Filho 32
<i>Coutarea</i> sp.		R. Cielo Filho 223
RUTACEAE		
<i>Aglaia odorata</i> Lour. *		R. Cielo Filho 224
<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	guarantã	R. Cielo Filho 225
<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil.	chupa-ferro	R. Cielo Filho 47
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	caputuna	R. Cielo Filho 13, 44
<i>Zanthoxylum monogynum</i> A. St.-Hil.	mamica	R. Cielo Filho 226
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamiquinha-fedorenta	R. Cielo Filho 51
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	mamica-de-porca	R. Cielo Filho 7
SAPINDACEAE		
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	camboatá	R. Cielo Filho 57
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	camboatá-branco	R. Cielo Filho 227
SIPARUNACEAE		
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	mata-cachorro	R. Cielo Filho 20
STERCULIACEAE		
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutambo	R. Cielo Filho 42, 17
ULMACEAE		
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	pau-pólvora	R. Cielo Filho 102
VERBENACEAE		
<i>Callicarpa bodinieri</i> Leveille *		
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	tamanqueira	R. Cielo Filho 6

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos das espécies do Bosque dos Alemães, Campinas – SP, n = número de indivíduos; DA = densidade absoluta (indivíduos.ha⁻¹); DoA = dominância absoluta (m².ha⁻¹); DR = densidade relativa (%); DoR = dominância relativa (%), IVC = índice de valor de cobertura e ABT = área basal total (m²). Espécies ordenadas por ordem decrescente de IVC.

Espécies	n	DR	DoR	IVC	DA	ABT	DoA
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	59	3,05	15,44	18,49	29,5	10,0743	5,0372
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	210	10,84	6,75	17,59	105	4,4037	2,2019
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	40	2,07	14,30	16,36	20	9,3301	4,6650
<i>Ocotea corymbosa</i>	126	6,50	7,41	13,92	63	4,8368	2,4184
<i>Leucochloron incuriale</i>	102	5,27	8,61	13,88	51	5,6210	2,8105
<i>Copaifera langsdorffii</i>	55	2,84	8,53	11,37	27,5	5,5654	2,7827
Mortas	86	4,44	4,23	8,67	43	2,7629	1,3815
<i>Myrcia fallax</i>	129	6,66	1,05	7,71	64,5	0,6833	0,3417
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	97	5,01	2,56	7,56	48,5	1,6681	0,8340
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	85	4,39	1,46	5,85	42,5	0,9549	0,4774
<i>Senna spectabilis</i>	94	4,85	0,81	5,66	47	0,5269	0,2635
<i>Didymopanax morototoni</i>	76	3,92	1,72	5,64	38	1,1208	0,5604
<i>Cariniana legalis</i>	73	3,77	1,07	4,84	36,5	0,6971	0,3486
<i>Casearia sylvestris</i>	71	3,67	1,11	4,77	35,5	0,7218	0,3609
<i>Metrodorea stipularis</i>	53	2,74	1,65	4,39	26,5	1,0778	0,5389
<i>Bombacopsis glabra</i>	64	3,30	0,69	4,00	32	0,4509	0,2255
<i>Senna macranthera</i>	60	3,10	0,80	3,90	30	0,5209	0,2604
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	34	1,76	0,68	2,43	17	0,4428	0,2214
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	5	0,26	2,04	2,30	2,5	1,3316	0,6658
<i>Chorisia speciosa</i>	19	0,98	0,89	1,87	9,5	0,5795	0,2896
<i>Eugenia pluriflora</i>	23	1,19	0,60	1,78	11,5	0,3897	0,1949
<i>Ficus obtusifolia</i>	7	0,36	1,38	1,74	3,5	0,9021	0,4510
<i>Pera glabrata</i>	11	0,57	1,11	1,68	5,5	0,7269	0,3634
<i>Aegiphila sellowiana</i>	25	1,29	0,33	1,61	12,5	0,2130	0,1065
<i>Hymenaea courbaril</i>	6	0,31	1,25	1,56	3	0,8163	0,4082
<i>Machaerium villosum</i>	14	0,72	0,80	1,52	7	0,5199	0,2600
<i>Terminalia glabrescens</i>	4	0,21	1,20	1,41	2	0,7857	0,3929
<i>Erythroxylum cf. deciduum</i>	16	0,83	0,55	1,37	8	0,3572	0,1786
<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	18	0,93	0,23	1,16	9	0,1485	0,0742
<i>Tabebuia chrysotrycha</i>	12	0,62	0,54	1,16	6	0,3497	0,1748
<i>Siparuna guianensis</i>	19	0,98	0,12	1,10	9,5	0,0797	0,0398
<i>Caesalpinia leyostachya</i>	6	0,31	0,70	1,01	3	0,4566	0,2283
<i>Guazuma ulmifolia</i>	13	0,67	0,32	0,99	6,5	0,2100	0,1050
<i>Cedrela fissilis</i>	5	0,26	0,69	0,95	2,5	0,4516	0,2258
<i>Ficus glabra</i>	2	0,10	0,80	0,91	1	0,5252	0,2626
<i>Protium heptaphyllum</i>	8	0,41	0,44	0,85	4	0,2853	0,1426
<i>Ficus guaranitica</i>	8	0,41	0,30	0,71	4	0,1936	0,0968
<i>Ocotea odorifera</i>	6	0,31	0,39	0,70	3	0,2566	0,1283
<i>Cupania vernalis</i>	10	0,52	0,18	0,69	5	0,1163	0,0581
<i>Eriobotrya japonica</i>	12	0,62	0,07	0,69	6	0,0461	0,0230
<i>Eugenia uniflora</i>	10	0,52	0,13	0,64	5	0,0828	0,0414
<i>Maytenus salicifolia</i>	6	0,31	0,30	0,61	3	0,1968	0,0984
<i>Alleurites montana</i>	4	0,21	0,40	0,61	2	0,2638	0,1319
<i>Cariniana estrellensis</i>	9	0,46	0,13	0,59	4,5	0,0830	0,0415
<i>Astronium graveolens</i>	6	0,31	0,27	0,58	3	0,1782	0,0891
<i>Croton floribundus</i>	4	0,21	0,35	0,56	2	0,2315	0,1158
<i>Cecropia pachystachya</i>	6	0,31	0,18	0,49	3	0,1158	0,0579
<i>Cordia sellowiana</i>	5	0,26	0,23	0,49	2,5	0,1491	0,0745
<i>Calypttranthes clusiifolia</i>	3	0,15	0,33	0,48	1,5	0,2122	0,1061

(cont.)

Espécies	n	DR	DoR	IVC	DA	ABT	DoA
<i>Ouratea castanaefolia</i>	6	0,31	0,17	0,48	3	0,1095	0,0547
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	2	0,10	0,32	0,42	1	0,2086	0,1043
<i>Tabebuia serratifolia</i>	5	0,26	0,14	0,40	2,5	0,0934	0,0467
<i>Zanthoxylum cf. monogynum</i>	2	0,10	0,28	0,39	1	0,1840	0,0920
<i>Musa sp.</i>	6	0,31	0,07	0,38	3	0,0466	0,0233
<i>Myroxylon peruiferum</i>	2	0,10	0,24	0,35	1	0,1591	0,0795
<i>Nectandra oppositifolia</i>	5	0,26	0,06	0,32	2,5	0,0401	0,0201
<i>Brosimum glaziovii</i>	2	0,10	0,21	0,31	1	0,1373	0,0686
<i>Caesapinia echinata</i>	5	0,26	0,05	0,31	2,5	0,0347	0,0173
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	5	0,26	0,05	0,31	2,5	0,0319	0,0159
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	0,05	0,25	0,31	0,5	0,1662	0,0831
<i>Matayba elaeagnoides</i>	5	0,26	0,02	0,28	2,5	0,0142	0,0071
<i>Schizolobium parahyba</i>	4	0,21	0,07	0,28	2	0,0461	0,0230
<i>Rapanea ferruginea</i>	3	0,15	0,10	0,26	1,5	0,0656	0,0328
<i>Eugenia jambosa</i>	4	0,21	0,05	0,25	2	0,0315	0,0158
<i>Trichilia pallida</i>	3	0,15	0,10	0,25	1,5	0,0650	0,0325
<i>Acrocomia aculeata</i>	2	0,10	0,14	0,24	1	0,0884	0,0442
<i>Mangifera indica</i>	4	0,21	0,02	0,23	2	0,0160	0,0080
<i>Andira fraxinifolia</i>	2	0,10	0,12	0,23	1	0,0813	0,0407
<i>Michelia champaca</i>	4	0,21	0,02	0,22	2	0,0105	0,0052
<i>Triplaris americana</i>	4	0,21	0,01	0,22	2	0,0086	0,0043
<i>Cordia trichotoma</i>	2	0,10	0,11	0,21	1	0,0692	0,0346
<i>Genipa infundibuliformis</i>	1	0,05	0,14	0,20	0,5	0,0937	0,0468
<i>Ficus arpazuza</i>	2	0,10	0,09	0,19	1	0,0578	0,0289
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	3	0,15	0,02	0,18	1,5	0,0160	0,0080
<i>Amaioua intermedia</i>	2	0,10	0,05	0,15	1	0,0313	0,0156
<i>Ilex cerasifolia</i>	1	0,05	0,09	0,14	0,5	0,0588	0,0294
<i>Maclura tinctoria</i>	1	0,05	0,09	0,14	0,5	0,0582	0,0291
<i>Myrciaria floribunda</i>	2	0,10	0,04	0,14	1	0,0279	0,0139
<i>Croton priscus</i>	1	0,05	0,08	0,13	0,5	0,0497	0,0248
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	0,10	0,02	0,13	1	0,0142	0,0071
<i>Terminalia catappa</i>	1	0,05	0,07	0,12	0,5	0,0478	0,0239
<i>Albizia lebeck</i>	1	0,05	0,07	0,12	0,5	0,0450	0,0225
<i>Rapanea balansae</i>	2	0,10	0,01	0,11	1	0,0053	0,0026
<i>Prunus sellowii</i>	2	0,10	0,01	0,11	1	0,0037	0,0018
<i>Eugenia glazioviana</i>	1	0,05	0,05	0,11	0,5	0,0353	0,0177
<i>Dendropanax cuneatum</i>	1	0,05	0,05	0,10	0,5	0,0326	0,0163
<i>Trema micrantha</i>	1	0,05	0,05	0,10	0,5	0,0311	0,0155
<i>Cassia grandis</i>	1	0,05	0,04	0,09	0,5	0,0258	0,0129
<i>Spathodea campanulata</i>	1	0,05	0,03	0,09	0,5	0,0224	0,0112
<i>Anadenanthera peregrina</i>	1	0,05	0,03	0,09	0,5	0,0224	0,0112
<i>Zeyhera tuberculosa</i>	1	0,05	0,03	0,08	0,5	0,0211	0,0105
<i>Metrodorea nigra</i>	1	0,05	0,03	0,08	0,5	0,0191	0,0096
<i>Delonix regia</i>	1	0,05	0,03	0,08	0,5	0,0187	0,0094
<i>Lacistema hasslerianum</i>	1	0,05	0,03	0,08	0,5	0,0180	0,0090
<i>Senna multijuga</i>	1	0,05	0,03	0,08	0,5	0,0168	0,0084
<i>Myrcia tomentosa</i>	1	0,05	0,02	0,07	0,5	0,0124	0,0062
<i>Miconia lepidota</i>	1	0,05	0,01	0,07	0,5	0,0094	0,0047
<i>Coutarea sp.</i>	1	0,05	0,01	0,06	0,5	0,0079	0,004
<i>Machaerium hirtuum</i>	1	0,05	0,01	0,06	0,5	0,0056	0,0028
<i>Callicarpa bodinieri</i>	1	0,05	0,01	0,06	0,5	0,0046	0,0023
<i>Morus nigra</i>	1	0,05	0,01	0,06	0,5	0,0038	0,0019

(cont.)

Espécies	n	DR	DoR	IVC	DA	ABT	DoA
<i>Aglaia odorata</i>	1	0,05	0,00	0,06	0,5	0,0032	0,0016
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	1	0,05	0,00	0,06	0,5	0,0030	0,0015
<i>Melia azedarach</i>	1	0,05	0,00	0,06	0,5	0,0029	0,0014
<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	1	0,05	0,00	0,06	0,5	0,0027	0,0014
<i>Lophantera lactescens</i>	1	0,05	0,00	0,05	0,5	0,0020	0,0010
Total	1937	99,95	99,97	200,00	968,5	65,2518	32,6253

procedimento indicado para recomposição de áreas degradadas, porém, devem ser usadas espécies nativas da região (Crestana *et al.* 1993). O elevado IVC de *Eucalyptus tereticornis*, *Senna spectabilis* e *Bombacopsis glabra* e o elevado número de espécies introduzidas, apontam para o risco de descaracterização estrutural e florística da vegetação do bosque.

O Bosque dos Jequitibás e o dos Alemães, ambos em Campinas, apesar da proximidade de 3 km em linha reta, apresentam baixa similaridade florística (27,33%) e, dentre as 20 espécies com maior IVC, compartilham apenas duas (*Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr. e *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg.), ressaltando a variação estrutural entre os dois fragmentos. Estudos comparativos têm evidenciado a alta variabilidade florística (Torres *et al.* 1997, Salis *et al.* 1995) e estrutural (Meira Neto *et al.* 1997, Metzger *et al.* 1998) das florestas estacionais semidecíduais. Devido a essa variação, essas áreas devem ser consideradas individualmente na adoção de medidas de manejo.

O número elevado de espécies amostradas com um ou poucos indivíduos é considerado comum em florestas estacionais semidecíduais (Martins 1993, Pagano *et al.* 1995). Porém, como no Bosque dos Alemães foi realizado um censo e, devido ao isolamento, esse fator assume maior importância para a perda de espécies e descaracterização florística da vegetação. Conforme discutido anteriormente, espécies raras são bastante susceptíveis à extinção local (Shaffer 1981, Pulliam & Dunning 1997) e o isolamento inibe o efeito resgate (Brown & Kodrik-Brown 1977) que poderia evitá-la (Pulliam & Dunning 1997). Por outro lado, algumas espécies podem ser especialmente susceptíveis ao isolamento. Por exemplo, *Esenbeckia leiocarpa* Engl., polinizada por mosca de curto alcance de vôo e dispersa por gravidade (Crestana *et al.* 1983), está mais isolada no bosque do que *Chorisia speciosa* A. St.-Hil., polinizada por pássaros e dispersa pelo vento a longas distâncias (Ramires 1986). Segundo Noss & Csuti (1997), a matriz entre fragmentos pode funcionar como

um filtro permitindo a troca de diásporos e pólen entre fragmentos apenas para determinadas espécies, o que pode levar a mudanças na estrutura de guildas da comunidade (Tabarelli *et al.* 1999). Além disso, o pequeno número de indivíduos impõe restrições à reprodução. Dentre as espécies representadas por um único indivíduo no bosque, aquelas que forem alógamas obrigatórias e não apresentarem vetores de polinização e/ou dispersão de longo alcance espacial, certamente serão extintas localmente. A maioria das espécies arbóreas tropicais é alógama (Bawa *et al.* 1985, Bullock 1985, Jaimes & Ramírez 1999).

Portanto, a conservação da vegetação do Bosque dos Alemães depende de medidas preventivas de manejo que visem a aumentar as populações das espécies nativas que apresentam poucos indivíduos e controlar as populações de espécies introduzidas, especialmente *Bombacopsis glabra* e *Senna spectabilis*, além de espécies ornamentais herbáceas e arbustivas cuja permanência não permite a germinação de sementes de espécies nativas nas faixas que ocupam. Tais medidas poderão incluir o controle da regeneração dessas espécies através da eliminação de indivíduos jovens e o plantio de indivíduos de espécies nativas, principalmente daquelas representadas por um único indivíduo, conforme sugerido por Santin (1999). O ideal é que esse procedimento seja respaldado pelo conhecimento da biologia reprodutiva de tais espécies, selecionando espécies alógamas obrigatórias, polinizadas e/ou dispersas por vetores de curto alcance espacial. Além disso, deve-se observar os parâmetros populacionais das espécies, como densidade e padrão espacial, obtidos em estudos fitossociológicos realizados em áreas bem conservadas. Em relação aos indivíduos adultos das espécies introduzidas, recomenda-se a remoção gradual, com exceção de *Eucalyptus tereticornis*, cuja derrubada, devido ao porte elevado, acarretaria sérios danos à vegetação. Contudo, para esta espécie, sugere-se uma poda imediata dos galhos que representam risco para indivíduos vizinhos

e podas graduais visando a redução do volume das copas. A conservação da vegetação do bosque depende, também, da conservação dos demais fragmentos urbanos do seu entorno, principalmente o Bosque dos Italianos, para viabilizar a troca de pólen e sementes entre populações de diferentes fragmentos e garantir eventuais dinâmicas metapopulacionais das espécies dispersas e/ou polinizadas por aves, morcegos, vento, e insetos de longo alcance de vôo durante o forrageamento. Essas recomendações, constituem uma abordagem de conservação voltada para a espécie, contudo, estudos mais detalhados poderão avaliar sua pertinência e viabilizar estratégias voltadas para conservação de processos ecológicos e evolutivos no contexto dos bosques urbanos de Campinas.

Recomenda-se a colocação de painéis histórico-informativos nas entradas principais do bosque, contendo informações sobre a área, bem como a identificação das espécies através de placas identificadoras e o uso da área pelas escolas em práticas de educação ambiental.

Agradecimentos - Ao PIBIC/CNPq, PRP/Unicamp e Fundação Mary Brown/Funcamp, pelas bolsas de iniciação científica concedidas a Roque Cielo Filho, ao Prof. Dr. Fernando Roberto Martins, pela leitura crítica do manuscrito; aos alunos Fabiano Chiste e Maurício Comar, pelo auxílio nos trabalhos de campo; ao Serviço de Apoio ao Estudante (SAE/Unicamp), pelas bolsas de trabalho concedidas para estes alunos e aos funcionários do DPJ-PMC e do Bosque dos Alemães.

Referências bibliográficas

- BAWA, K.S., PERRY, D.R. & BEACH, J.H. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. I. Sexual systems and incompatibility mechanisms. *American Journal of Botany* 72:331-345.
- BERNACCI, L.C. & LEITÃO FILHO, H.F. 1996. Flora fanerogâmica da floresta da fazenda São Vicente, Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 19:149-164.
- BROWN, J.H. & KODRIC-BROWN, A. 1977. Turnover rates in insular biogeography: effect of immigration on extinction. *Ecology* 58:445-449.
- BULLOCK, S.H. 1985. Breeding systems in the flora of a tropical deciduous forest. *Biotropica* 17:287-301.
- CARROLL, C.R. & MEFFE, G.K. 1997. Management to meet conservation goals: General principles. *In* Principles of conservation biology (G.K. Meffe & C.R. Carroll, eds.). Sinauer Associates, Sunderland, p.347-384.
- CRESTANA, C.S.M., DIAS, I.S. & KAGEYAMA, P.Y. 1983. Biologia floral do guarantã (*Esenbeckia leiocarpa* Engl.). *Silvicultura* 28:35-38.
- CRESTANA, M.S.M., TOLEDO-FILHO, D.V. & CAMPOS, J.B. 1993. Florestas - sistemas de recuperação com essências nativas. Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, Campinas.
- GREIG-SMITH, P. 1983. Quantitative plant ecology. 3rd. Blackwell, Oxford.
- INSTITUTO GEOLÓGICO. 1993. Subsídios do meio físico e geológico ao planejamento do município de Campinas. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, Prefeitura Municipal de Campinas, Campinas.
- JAIMES, I. & RAMÍREZ, N. 1999. Breeding systems in a secondary deciduous forest in Venezuela: The importance of life form, habitat, and pollination specificity. *Plant Systematics and Evolution* 215:23-36.
- JANZEN, D.H. 1983. No parks is an island: increasing interference from outside as park size decreases. *Oikos* 41:402-410.
- LEITÃO FILHO, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo* 16:197-206.
- LEITÃO FILHO, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. *IPEF* 35:41-46.
- LEITÃO FILHO, H.F. & MORELLATO L.P.C. 1995. As perspectivas da mata de Santa Genebra. *In* Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra (H.F. Leitão Filho & L.P.C. Morellato, eds.). Editora da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, p.130-134.
- LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. 1988. Statistical ecology. A primer on methods and computing. John Wiley & Sons, New York.
- MARTINS, F.R. 1990. Atributos de comunidades vegetais. *Quid* 9:12-17.
- MARTINS, F.R. 1993. Estrutura de uma floresta mesófila. Editora da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MATTHES, L.A.F., LEITÃO FILHO, H.F. & MARTINS, F.R. 1988. Bosque dos Jequitibás (Campinas, SP): composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo. *In* Anais do V Congresso da SBSP (J.D. Rodrigues, ed.). SBSP, São Paulo, p. 55-76.
- MEIRA NETO, J.A.A., SOUZA, A.L., SILVA, A.F. & PAULA, A. 1997. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual submontana em área diretamente afetada pela Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Árvore* 21:337-344.
- METZGER, J.P., GOLDENBERG, R. & BERNACCI, L.C. 1998. Diversidade e estrutura de fragmentos de mata de várzea e de mata mesófila semidecidual submontana do Rio Jacaré-Pepira (SP). *Revista Brasileira de Botânica* 21:321-330.
- MUELLER DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York.

- MYERS, N. 1997. Global biodiversity. II: losses and threats. *In* Principles of conservation biology (G.K. Meffe & C.R. Carroll, orgs.). Sinauer Associates, Sunderland, p.123-158.
- NOSS, R.F. & CSUTI, B. 1997. Habitat fragmentation. *In* Principles of conservation biology (G.K. Meffe & C.R. Carroll, orgs.). Sinauer Associates, Sunderland, p.269-304.
- ORTOLANI, A.A., CAMARGO, M.B.P. & PEDRO-JUNIOR, M.J. 1995. Normais climatológicas dos postos meteorológicos do Instituto Agrônomo: 1. Centro Experimental de Campinas. Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas.
- PAGANO, S.N., LEITÃO FILHO, H.F. & CAVASSAN, O. 1995. Análise temporal da composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta mesófila semidecidual (Rio Claro - Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Biologia* 55:241-258.
- PULLIAM, H.R. & DUNNING, J.B. 1997. Demographic processes: Population dynamics on heterogeneous landscapes. *In* Principles of conservation biology (G.K. Meffe & C.R. Carroll, orgs.). Sinauer Associates, Sunderland, p. 203-233.
- RAMIRES, C.A.C. 1986. Dispersão anemocórica das sementes da paineira (*Chorisia speciosa*), na região de Bauru, Estado de São Paulo. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SALIS, S.M., SHEPHERD, G.J. & JOLY, C.A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. *Vegetatio* 119:155-164.
- SANTIN, D.A. 1999. A vegetação remanescente do município de Campinas (SP): mapeamento, caracterização fisionômica e florística, visando a conservação. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SHAFFER, M.L. 1981. Minimum population sizes for species conservation. *BioScience* 31:131-134.
- SHEPHERD, G.J. 1996. Fitopac 1 - Manual do usuário. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- TABANEZ, A.J.A., VIANA, V.M. & DIAS, A.D.S. 1997. Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 57:47-60.
- TABARELLI, M. 1998. Dois Irmãos: o desafio da conservação biológica em um fragmento de floresta tropical. *In* Reserva Ecológica de Dois Irmãos: estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife - Pernambuco - Brasil) (I.C. Machado, A.V. Lopes, K.C. Pôrto, orgs.). Editora da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p.311-323.
- TABARELLI, M., MANTOVANI, W. & PERES, C.A. 1999. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. *Biological Conservation* 91:119-127.
- TORRES, R.B., MARTINS, F.R. & KINOSHITA, L.S. 1997. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 20:41-49.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.
- WRIGHT, S.J. & HUBBELL, S.P. 1983. Stochastic extinction and reserve size: a focal species approach. *Oikos* 41:466-476.
- YODZIS, P. 1976. Species richness and stability of space-limited communities. *Nature* 264:540-541.
- YODZIS, P. 1978. Competition for space and the structure of ecological communities. Springer, New York.