

## Florística de uma Floresta Estacional Semidecidual, localizada em ecótono savânico-florestal, no município de Bauru, SP, Brasil

Marcelo Henrique Ongaro Pinheiro<sup>1,3</sup> e Reinaldo Monteiro<sup>2</sup>

Recebido em 30/05/2007. Aceito em 12/03/2008

**RESUMO** – (Florística de uma Floresta Estacional Semidecidual, localizada em ecótono savânico-florestal, no município de Bauru, SP, Brasil). Informações florísticas escassas, referentes ao município de Bauru, e a elaboração de hipóteses sobre mecanismos de ocupação de fitocenoses florestais por espécies savânicas, representaram as principais questões motivadoras do presente estudo, desenvolvido em dois fragmentos de floresta estacional semidecidual (5 ha e 7 ha) mantidos pelo Jardim Botânico de Bauru, que abriga também savana florestada. O material botânico foi coletado a partir de caminhadas ao acaso e em parcelas implantadas durante estudo fitossociológico. Foram encontradas 264 espécies arbustivo-arbóreas, pertencentes a 58 famílias. Dessas espécies 126 foram coletadas apenas na fitocenose florestal, e 66 espécies foram coletadas em ambas as fitocenoses. As duas famílias com o maior número de espécies foram Rubiaceae (25 espécies) e Myrtaceae (21 espécies). Foi realizada análise de similaridade florística, a partir do índice de Jaccard ( $S_j$ ), entre a floresta do JBMB e outros 11 remanescentes florestais, alguns dos quais, sob influência florística savânica. A riqueza florística dos fragmentos florestais do JBMB sofreu incremento, pela ocupação de espécies savânicas, oriundas da savana florestada contígua. Incêndios pretéritos, além da ocorrência de microambientes distintos, representaram prováveis fatores de facilitação para a invasão dessas espécies savânicas.

**Palavras-chave:** área de tensão, espécies savânicas, microclima, planalto ocidental

**ABSTRACT** – (Floristics of a seasonal semideciduous forest from a forest-savanna ecotone in Bauru Municipality, São Paulo State, Brazil). Scarce floristic information for Bauru Municipality and the formulation of hypotheses on occupation mechanisms of forest communities by savanna species represent the main questions that motivated this study. The research was carried out in two seasonal-semideciduous-forest fragments (5 ha and 7 ha) maintained by Jardim Botânico de Bauru - JBMB (Bauru Botanic Garden), which includes forested savanna as well. The plant material was collected during random walks and in plots installed for a phytosociological study. We found 264 arboreal-shrubby species belonging to 58 families. Of these, 126 species were collected exclusively in the forest community, while 66 species were collected in both plant communities. The families Rubiaceae (25 species) and Myrtaceae (21 species) had the highest number of species. A floristic similarity analysis was performed, based on Jaccard's index ( $S_j$ ), between the JBMB forest and 11 other forest remnants, some of which showed savanna floristic influence. The floristic richness of the JBMB forest fragments increased due to occupation by savanna species which came from the adjoining forested savanna. Previous fires plus the occurrence of distinct microenvironments were possibly the factors that facilitated the invasion by savanna species.

**Key words:** tension area, savanna species, microclimate, western plateau

### Introdução

No Estado de São Paulo, a expansão de atividades agropecuárias vem reduzindo rapidamente a cobertura florestal nativa, causando preocupação à atual capacidade de alguns fragmentos em manter o que resta de suas biocenoses em equilíbrio natural. Segundo Viana & Tabanez (1996), no Estado paulista, o desflorestamento foi mais intenso no planalto ocidental ou região oeste, onde atualmente restam pouco menos de 2% da cobertura florestal nativa. A reserva de vegetação natural do Jardim Botânico Municipal de Bauru (JBMB), um fragmento localizado junto ao

perímetro urbano, representa um dos poucos fragmentos com dimensões acima de 200 ha na região do Centro-Oeste paulista (Kronka *et al.* 1998).

A preocupação com o acelerado processo de desmatamento e as escassas informações sobre a composição das fitocenoses no município de Bauru, levou Cavassan *et al.* (1984) a desenvolverem o primeiro levantamento fitossociológico no município. Informações sobre outros estudos similares podem ser encontradas na revisão elaborada por Cavassan & Martins (1989). Todavia, poucos trabalhos sobre florística, desenvolvidos no município de Bauru, foram publicados até o presente momento.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Mato Grosso, Campus de Sinop, Av. Alexandre Ferronato 1200, reserva 35 (setor industrial), Sinop 78550-000 Mato Grosso, MT, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, Departamento de Botânica, Av. 24-A 1515, 13506-900 Rio Claro, SP, Brasil

<sup>3</sup> Autor para correspondência: mpinheiro@ufmt.br

O objetivo deste trabalho foi analisar as características florísticas de um fragmento de floresta estacional semidecidual, contíguo a um remanescente de savana florestada, abordando os prováveis mecanismos de invasão da fitocenose florestal por espécies savânicas, e estabelecendo sua similaridade com outros remanescentes florestais.

## Material e métodos

Área de estudo – O trabalho foi desenvolvido no remanescente de floresta estacional semidecidual abrigado pelo Jardim Botânico Municipal de Bauru (JBMB), localizado na cidade de Bauru, região Centro-Oeste do Estado de São Paulo (22°20'S e 49°00'W). Na área do JBMB, de aproximadamente 322 ha, existem as fitocenoses savana florestada, floresta estacional semidecidual (Veloso 1992) e floresta estacional semidecidual ribeirinha com influência fluvial permanente (Rodrigues 2000). A savana florestada ocupa a maior extensão, cerca de 277 ha e o remanescente de mata de brejo ocupa atualmente apenas 1,0 ha. A floresta estacional estudada, antes contínua, foi dividida por uma pequena represa, atualmente desativada, em dois fragmentos contíguos, com cerca de 5,0 e 7,0 ha. O córrego Vargem Limpa, tributário do rio Bauru, drena o JBMB, atravessando-o em toda a sua extensão. Outras informações sobre a área de estudo poderão ser encontradas em Pinheiro *et al.* (2002).

Levantamento florístico – A busca por material botânico fértil não se restringiu apenas à floresta estacional semidecidual. A savana florestada, contígua à mata, também foi percorrida, para a coleta de material botânico fértil a partir de caminhadas ao acaso. Na floresta estacional, as coletas realizaram-se também no interior de parcelas utilizadas em levantamento fitossociológico realizado na mesma área de estudo (Pinheiro *et al.* 2002). Os critérios utilizados na definição das espécies arbustivo-arbóreas, encontradas no JBMB, como florestais, savânicas ou generalistas, podem ser obtidos em Pinheiro & Monteiro (2006).

Adotou-se o sistema de classificação botânica de Cronquist (1988). Os materiais identificados, e devidamente herborizados (Pinheiro & Almeida 2000), foram depositados nos herbários da UNESP, *campus* de Rio Claro (HRCB) e da Universidade Estadual de Campinas (UEC). As espécies foram organizadas em uma listagem florística, mantendo-se os respectivos números de coleta e a fitocenose de ocorrência. As grafias dos nomes científicos das espécies relacionadas e das abreviações dos nomes dos autores foram conferidas no endereço eletrônico [www.mobot.org](http://www.mobot.org), do Jardim Botânico de Missouri, St. Louis, E.U.A.

Similaridade florística – Foram calculados índices de similaridade florística entre a floresta estacional semidecidual, estudada no JBMB, e outros 11 remanescentes desta tipologia florestal, nove deles localizados no Estado de São Paulo – Bauru (RSB) (Cavassan *et al.* 1884); Agudos (AGU) (Coral *et al.* 1990); Botucatu (BOT) (Gabriel & Pagano 1993); Jaú (JAH) (Nicolini-Gabriel & Pagano 1993); Itirapina (ITI) (Kotchetkoff-Henriques & Joly 1994); Piracicaba (IBI) (Costa & Mantovani 1995); Rio Claro (SJE) (Pagano *et al.* 1995); Gália (CAE) (Durigan *et al.* 2000); Campinas (CAC) (Santos & Kinoshita 2003), e dois remanescentes em Minas Gerais – Uberlândia (PAN) (Araújo & Haridasan 1997) e Luminárias (LUM) (Rodrigues *et al.* 2003). Neste estudo foi utilizado o coeficiente de Jaccard ( $S_j$ ) e análise de agrupamento UPGMA. Os cálculos foram realizados através do programa estatístico PC-ORD para Windows versão 4.1 (McCune & Mefford 1995). Características referentes às localidades dos remanescentes florestais incluídos na análise de similaridade florística, bem como as siglas das respectivas áreas, foram incluídas na Tab. 2.

Quanto às áreas utilizadas nos levantamentos de Agudos (Coral *et al.* 1990), Jaú (Nicolini-Gabriel & Pagano 1993) e Botucatu (Gabriel & Pagano 1993), foram utilizados, especificamente, os resultados obtidos por Coral *et al.* (1990) em uma área de 1,68 ha, localizada no distrito de Bom Sucesso; por Nicolini-Gabriel & Pagano (1993) e por Gabriel & Pagano (1993) nas áreas definidas, respectivamente, como II e superior.

## Resultados

O levantamento florístico relacionou um total de 264 espécies arbustivo-arbóreas, pertencentes a 58 famílias. Desse total foram encontradas, apenas na floresta estacional, 126 espécies, e 66 espécies foram registradas em ambas as fitocenoses (Tab. 1). Para dez indivíduos foi possível identificar apenas o gênero e para um outro, apenas a família.

As famílias que contribuíram com o maior número de espécies arbustivo-arbóreas foram Rubiaceae (25), Myrtaceae (21), Asteraceae (17), Fabaceae e Mimosaceae (ambas com 12), Caesalpiniaceae e Malpighiaceae (ambas com 11) e Euphorbiaceae (10). Considerando apenas as espécies da fitocenose florestal, 14 pertencem a Rubiaceae, 12 a Myrtaceae e 8 a Asteraceae.

O dendrograma (Fig. 1) resultante da análise de similaridade florística mostrou claramente a separação de dois grupos distintos. O primeiro foi formado pelos remanescentes de Agudos (AGU), Luminárias (LUM), Panga (PAN) e JBMB. O outro grupo foi formado pelos

Tabela 1. Espécies arbustivo-arbóreas identificadas no Jardim Botânico Municipal de Bauru (JBMB), SP, Brasil. Fitocenose onde a espécie foi encontrada (FIT): mata - M; cerrado - C; ambas - \*. Número de coleta - NC.

Famílias/Espécies	NC	FIT	Famílias/Espécies	NC	FIT
LILIOPSIDA			BORAGINACEAE		
ARECACEAE			<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	381 389	*
<i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr.	309	M	<i>C. trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	348	M
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	466 494	*	BURSERACEAE		
<i>S. × teixeiriana</i> Glassman	572	M	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	231 441	*
<i>S. romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	581	M	CAESALPINIACEAE		
MAGNOLIOPSIDA			<i>Bauhinia holophylla</i> (Bong.) Steud.	215 844	*
ANACARDIACEAE			<i>B. longifolia</i> D. Dietr.	566	M
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	118	M	<i>B. unguilata</i> L.	214	C
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	166 188	*	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	524 585	*
<i>T. obtusa</i> (Benth.) D.J. Mitch.	807	M	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	825	M
ANNONACEAE			<i>Hymenaea courbaril</i> L.	490	M
<i>Annona cacans</i> Warm.	590	M	<i>H. stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	628	C
<i>A. coriacea</i> Mart.	609 774	*	<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb.	332	M
<i>Xylopi aromatica</i> (Lam.) Mart.	59 527	*	<i>S. pendula</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	351	M
APOCYNACEAE			<i>S. rugosa</i> (G. Don.) H.S. Irwin & Barneby	354	C
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	383	M	<i>S. silvestris</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	238	M
<i>Himatantus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	649	C	CARYOCARACEAE		
<i>Peschiera fuchsiaefolia</i> (A. DC.) Miers	379 457	*	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	461	C
AQUIFOLIACEAE			CECROPIACEAE		
<i>Ilex rivularis</i> Y.K. Li	623	C	<i>Cecropia catarinensis</i> Cuatrec.	284	C
ARALIACEAE			<i>C. cf. lyratiloba</i> Miq.	674	M
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	361 454	*	CELASTRACEAE		
<i>Didymopanax vinosum</i> Marchal	182 307	*	<i>Austroplenckia populnea</i> (Reiss.) Ludell	595	C
ASTERACEAE			<i>Maytenus floribunda</i> Reiss.	128	M
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	742	C	CLUSIACEAE		
<i>Baccharis cf. dracunculifolia</i> DC.	747	C	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	808	M
<i>B. cf. spicata X cognata</i> N. Hybr.	688 737	*	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	610	M
<i>Clibadium armanii</i> (Balb.) Sch. Bip. ex O.E. Schulz	691	M	<i>K. rubriflora</i> Cambess.	276	C
<i>Elephantopus angustifolius</i> Sw.	702	M	COCHLOSPERMACEAE		
<i>Eupatorium inulifolium</i> Kunth	299	C	<i>Cochlospermum regium</i> (Schrank) Pilg.	398	C
<i>Eupatorium</i> sp.	280	M	COMBRETACEAE		
<i>Gochmatia barrosii</i> Cabrera	365	C	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	523	C
<i>G. polymorpha</i> (Less.) Cabrera	491 242	*	<i>T. glabrescens</i> Mart.	391	C
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	108	M	CONNARACEAE		
<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.	771	M	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	479 608	*
<i>Vernonia brasiliiana</i> (L.) Druce	378	C	CUNONIACEAE		
<i>V. geminata</i> Kunth	18	M	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	66	M
<i>V. polyanthes</i> Less.	405	C	DILLENIACEAE		
<i>V. rubriramea</i> Mart. ex DC.	285	C	<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	410	C
<i>V. aff. salzmanni</i> DC.	495	M	EBENACEAE		
<i>V. tweediana</i> Baker	720	M	<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	551	C
BIGNONIACEAE			ERYTHROXYLACEAE		
<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex J.F. Souza	579	C	<i>Erythroxylum campestre</i> A. St-Hil	408	C
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	594	C	<i>E. cuneifolium</i> (Mart.) O.E. Schulz	543	C
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth & Hook f. ex S. Moore	397	C	<i>E. pelleterianum</i> A. St.-Hil.	129 545	*
<i>T. ochracea</i> (Cham.) Standl. subesp. <i>ochracea</i>	518 535	*	<i>E. suberosum</i> A. St.-Hil.	463	C
<i>Zeyheria montana</i> Mart.	287	C	<i>E. subracemosum</i> Turcz.	160	M
<i>Z. tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	752	M	<i>E. tortuosum</i> Mart.	476	C
BOMBACACEAE			EUPHORBIACEAE		
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	350 801	*	<i>Actinostemon conceptionis</i> (Chodat & Hassl.) Hochr.	374	M
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	359	M	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	375	M
<i>P. tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	304	M	<i>Croton campestris</i> A. St.-Hil.	661	C
			<i>C. floribundus</i> Spreng.	9 177	*
			<i>C. lundianus</i> (Didr.) Müll. Arg.	706	M
			<i>C. urucurana</i> Baill.	45	M
			<i>Manihot tripartite</i> (Spreng.) Müll. Arg.	190	C

continua

Tabela 1 (continuação)

Famílias/Espécies	NC	FIT	Famílias/Espécies	NC	FIT
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	809	M	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	262 278	*
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	249 289	*	MIMOSACEAE		
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	538	M	<i>Acacia recurva</i> Benth.	626	M
FABACEAE			<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	244	M
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	211	C	var. <i>niopoides</i>		
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	226	C	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	396	C
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemain ex Benth.	427	M	<i>Calliandra parviflora</i> Benth.	191	C
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	429	C	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	380	C
<i>D. miscolobium</i> Benth.	555	M	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	404	C
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	195	M	<i>E. gunniferum</i> (Mart.) J.F. Macbr.	400	C
<i>M. brasiliense</i> Vogel	835	M	<i>Inga marginata</i> Willd.	113 241	*
<i>M. hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	223	M	<i>I. vera</i> Willd. ssp. <i>affinis</i>	148 386	*
<i>M. stipitatum</i> (DC.) Vogel	833	M	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	295 846	*
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	824	M	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	803	C
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	174 176	*	<i>S. obovatum</i> Benth.	217	C
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	834	M	MONIMIACEAE		
FLACOURTIACEAE			<i>Mollinedia widgrenii</i> A. DC.	413	M
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	458	M	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	219 442	*
<i>C. sylvestris</i> Sw.	74 473	*	MORACEAE		
LACISTEMACEAE			<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	157	C
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	193 483	*	<i>Ficus arpazusa</i> Casar.	154 232	*
LAURACEAE			<i>F. cf. catappifolia</i> Kunth & Bouché	554	M
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	152	M	<i>F. elliotiana</i> S. Moore	622	M
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	153	M	<i>F. cf. guaranítica</i> Chodat	84	C
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	233 247	*	Moraceae 1	847	M
<i>O. minarum</i> (Nees & C. Mart.) Mez	279	M	<i>Sorocea cf. bonplandii</i> (Baill.) W.C.	819	M
<i>O. pulchella</i> (Nees) Mez	161 616	*	Burger, Lanj. & Wess. Boer		
<i>O. velloziana</i> (Meisn.) Mez	108 137	*	MYRSINACEAE		
LECYTHIDACEAE			<i>Ardisia</i> sp.	283	M
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	411	M	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	371 478	*
LYTHRACEAE			<i>Stylogyne ambigua</i> (Mart.) Mez	259 283	*
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	221	C	MYRTACEAE		
MALPIGHIACEAE			<i>Calypttranthes concinna</i> DC.	347	M
<i>Banisteriopsis laevifolia</i> (A. Juss.) B. Gates	618	M	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	811	M
<i>B. malifolia</i> (Nees & Mart.) B. Gates	659	C	<i>C. guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	509	M
var. <i>malifolia</i>			<i>C. pubescens</i> (DC.) O. Berg.	484	C
<i>Banisteriopsis variabilis</i> B. Gates	286	C	<i>Eugenia aurata</i> O. Berg	550 558	*
<i>Byrsonima basiloba</i> A. Juss.	290	C	<i>E. bmarginata</i> DC.	352	C
<i>B. coccolobifolia</i> Kunth	537	C	<i>E. aff. blastantha</i> (O. Berg) D. Legrand	832	M
<i>B. crassa</i> Nied.	402	C	<i>E. florida</i> DC.	62	M
<i>B. intermedia</i> A. Juss.	189	C	<i>E. cf. glazioviana</i> Kiaersk.	835	M
<i>B. verbascifolia</i> (L.) DC.	257	C	<i>E. ligustrina</i> (Sw.) Willd.	143	M
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.	401	C	<i>Myrcia cf. albotomentosa</i> DC.	789	C
<i>H. pannosa</i> Griseb.	302	C	<i>M. bella</i> Cambess.	428	C
<i>Heteropteris</i> sp.	837	M	<i>M. floribunda</i> Miq.	813	M
MALVACEAE			<i>M. lingua</i> (O. Berg) Mattos & D. Legrand	392	C
<i>Pavonia malacophylla</i> (Link & Otto) Garcke	51	M	<i>M. multiflora</i> (Lam.) DC.	830	M
<i>Peltaea obsita</i> (Colla) Krapov. & Cristóbal	684	M	<i>M. rhodosepala</i> Kiaersk.	220 848	*
MELASTOMATACEAE			<i>M. tomentosa</i> (Aubl.) DC.	77 171	*
<i>Leandra</i> sp.	367	M	<i>M. venulosa</i> DC.	812	M
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	134 425	*	<i>Myrciaria ciliolata</i> (Cambess.) O. Berg	813	M
<i>M. chamissois</i> Naudin	237	M	<i>Psidium guianense</i> Pers.	553	C
<i>M. stenostachya</i> DC.	133 369	*	<i>P. myrtoides</i> O. Berg	836	M
<i>Miconia</i> sp.	123	C	NYCTAGINACEAE		
<i>Rhynchanthera dichotoma</i> (Desr.) DC.	270	M	<i>Guapira areolata</i> (Heimerl) Lundell	196	C
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.	266	C	<i>G. graciliflora</i> (Schmidt) Lundell	546	C
MELIACEAE			<i>G. hirsuta</i> (Choisy) Lundell	209 497	*
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	601	M	OCHNACEAE		
<i>C. odorata</i> L.	394	M	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	474	C
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	826	M	PIPERACEAE		
<i>G. macrophylla</i> Vahl	58	M	<i>Ottonia leptostachya</i> Kunth.	265	M

continua

Tabela 1 (continuação)

Famílias/Espécies	NC	FIT	Famílias/Espécies	NC	FIT
<i>Piper aduncum</i> L.	418	M	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	815	M
<i>P. arboreum</i> Aubl. var. <i>arboreum</i>	423	M	<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil.	358	M
<i>P. chimonanthifolium</i> Kunth	339	M	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	666	M
<i>P. crassinervium</i> Kunth	19	M	<i>Z. riedelianum</i> Engl.	467 664	*
<i>P. cujanum</i> Manso ex Miq.	204	M	SAPINDACEAE		
<i>P. glabratum</i> Kunth	382	M	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	507	M
<i>P. regnellii</i> (Miq.) C. DC.	357	M	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	452	M
POLYGONACEAE			<i>C. zanthoxyloides</i> Cambess.	453	M
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	144 563	*	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	167	M
PROTEACEAE			<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	508	M
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	417	M	<i>Serjania erecta</i> Radlk.	643	C
<i>R. montana</i> Aubl.	487 606	*	SAPOTACEAE		
RHAMNACEAE			<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	786	M
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	245 251	*	SOLANACEAE		
ROSACEAE			<i>Cestrum pedicellatum</i> Sendtn.	465	C
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	817	M	<i>C. sendtnerianum</i> Mart.	131 258	*
<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.	130	M	<i>Cestrum</i> sp.	820	M
<i>R. urticifolius</i> Poir.	305	M	<i>Solanum acerifolium</i> Dunal	446	M
RUBIACEAE			<i>S. granuloso-leprosum</i> Dunal	773	C
<i>Alibertia macrophylla</i> K. Schum.	132 172	*	<i>S. paniculatum</i> L.	206 603	*
<i>Amaioua</i> cf. <i>guianensis</i> Aubl.	814	M	<i>Solanum</i> sp. 1	239	M
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	645	M	<i>Solanum</i> sp. 2	567	M
<i>Chomelia bella</i> (Standl.) Steyerf.	145	M	STERCULIACEAE		
<i>C. obtusa</i> Cham. & Schltdl.	394	M	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	456 586	*
<i>C. pohliana</i> Müll. Arg.	249 632	*	STYRACACEAE		
<i>Chomelia</i> sp.	317	C	<i>Styrax camporum</i> Pohl	235 850	*
<i>Coussarea hydrangaeifolia</i> (Benth.) Benth. & Hook. f. ex Müll. Arg.	156 288	*	SYMPLOCACEAE		
<i>Faramea latifolia</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	159 250	*	<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	256 829	*
<i>F. montevidensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	514	M	TILIACEAE		
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	274 670	*	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	87 331	*
<i>Ixora</i> sp.	681	M	<i>Triumfetta bartramia</i> L.	778	M
<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult.	780	M	<i>T. semitriloba</i> Jacq.	775	M
<i>P. rigida</i> Kunth	548	C	ULMACEAE		
<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pav.	179 501	*	<i>Celtis pubescens</i> Spreng.	246 399	*
<i>P. carthagenensis</i> Jacq.	192 323	*	<i>C. spinosa</i> Spreng.	631	M
<i>P. deflexa</i> DC.	424	M	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	15	M
<i>P. hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg.	717	M	VERBENACEAE		
<i>P. mapourioides</i> DC.	308	M	<i>Aegiphila lhotskiana</i> Cham.	540	C
<i>P. tenerior</i> (Cham.) Müll. Arg.	723	M	<i>A. sellowiana</i> Cham.	44 329	*
<i>Randia</i> aff. <i>armata</i> (Sw.) DC.	718	M	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	444 843	*
<i>R. nitida</i> (Kunth) DC.	384	M	<i>Lantana camara</i> L.	281 695	*
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	255	M	<i>L. hypoleuca</i> Briq.	637 733	*
<i>R. viburnoides</i> (Cham.) Benth.	356 849	*	VOCHYSIACEAE		
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	218	C	<i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng.	186 267	*
RUTACEAE			<i>Q. grandiflora</i> Mart.	228 852	*
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	823	M	<i>Q. multiflora</i> Mart.	230 851	*
<i>Galipea jasminiflora</i> (A. St.-Hil.) Engl.	665	M	<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	391	C
			<i>V. tucanorum</i> Mart.	248 656	*

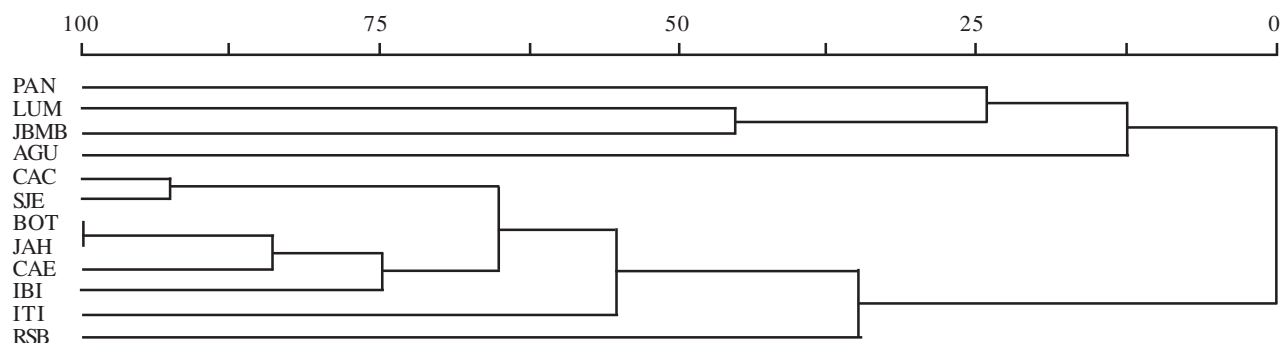


Figura 1. Dendrograma resultante da análise de similaridade florística ( $S_j$ ) entre 11 remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, localizados nos Estados de São Paulo e Minas Gerais, Brasil. CAC (Campinas), SJE (Rio Claro), CAE (Gália), IBI (Piracicaba), BOT (Botucatu), JAH (Jaú), ITI (Itirapina), RSB (Bauru), LUM (Luminárias), JBMB (presente estudo), PAN (Uberlândia) e AGU (Agudos). A escala representa a porcentagem de informação restante.

Tabela 2. Relação dos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual incluídos na análise de similaridade, e algumas de suas características. SLC - siglas das localidades analisadas, CI - critério de inclusão em centímetros, AR - área do remanescente em hectares, FST - fuste; DBC - diâmetro na base do caule, DAP - diâmetro na altura do peito, PAP - perímetro na altura do peito.

SLC	CI	AR	Referência
RSB	DAP $\geq$ 10	287,28	Cavassan <i>et al.</i> (1984)
AGU	DBC $\geq$ 3	1,68	Coral <i>et al.</i> (1990)
BOT	FST $\geq$ 130	120	Gabriel & Pagano (1993)
JAH	FST $\geq$ 130	190	Nicolini-Gabriel & Pagano (1993)
ITI	DAP $\geq$ 5	-	Kotchetkoff-Henriques & Joly (1994)
IBI	PAP $\geq$ 5	76,4	Costa & Mantovani (1995)
SJE	FST $\geq$ 130	230	Pagano <i>et al.</i> (1995)
PAN	DAP $\geq$ 10	409,57	Araújo & Haridasan (1997)
CAE	-	2.178,84	Durigan <i>et al.</i> (2000)
LUM	PAP $\geq$ 15,5	77	Rodrigues <i>et al.</i> (2003)
CAC	PAP $\geq$ 9	233,7	Santos & Kinoshita (2003)
JBMB	-	12*	Presente estudo

\*Área resultante do somatório dos dois fragmentos estudados (5 e 7 ha).

oito demais remanescentes. No primeiro grupo, a similaridade obtida entre os remanescentes de Luminárias e do JBMB pode ser considerada elevada, pois esteve próxima dos 50%. A maior similaridade foi obtida pelos remanescentes de Jaú (JAH) e Botucatu (BOT), definidos como análogos pela análise realizada. A segunda maior similaridade foi encontrada entre os remanescentes de Campinas (CAC) e de Rio Claro (SJE).

## Discussão

Das espécies coletadas na área de estudo, 66 ocorreram tanto na floresta estacional semidecidual como na savana florestada contígua, e desse total, 40 foram consideradas peculiares aos cerrados paulistas, definição utilizada por Leitão Filho (1992) para designar espécies arbóreas encontradas em formações savânicas no Estado de São Paulo. Das espécies típicas, 20 foram encontradas no interior da mata ou em local próximo da transição

para savana florestada, e foram também definidas como espécies savânicas por Pinheiro & Monteiro (2006), como *Bauhinia holophylla*, *Gochnatia polymorpha*, *Didymopanax vinosum*, *Miconia albicans*, *Qualea cordata*, *Qualea grandiflora*, *Syagrus flexuosa* e *Xylopia aromatica*.

Na floresta estacional semidecidual do JBMB, a hipótese de incêndios como um fator de facilitação para a ocupação da fitocenose florestal por espécies savânicas deve ser considerada. Uma evidência de incêndios de maior intensidade foi a ocorrência de elevado número de árvores adultas com ritidomas queimados em praticamente toda a área de estudo, inclusive em trechos distantes da borda, no interior dos remanescentes florestais.

Percorrendo os limites dos fragmentos florestais, em locais alterados, possivelmente por incêndios sucessivos, foi possível notar um fenômeno semelhante ao encontrado por Ratter (1992), em estudo

desenvolvido na Serra do Roncador, no Estado de Mato Grosso, definido pelo avanço de fitocenoses com características florestais sobre áreas antes ocupadas por formações savânicas, um fenômeno também discutido por Coutinho (1990) e Pivello & Coutinho (1996). Nos locais perturbados citados acima, a sucessão secundária teve curso com a participação de espécies florestais como *Aspidosperma cylindrocarpum*, *Inga marginata* e *Lamanonia ternata*, que competiram por recursos com espécies savânicas, como *Caryocar brasiliense* e *Rudgea viburnoides*. A ocorrência de sucessivos incêndios no local possibilitou, provavelmente, que espécies savânicas mais tolerantes ao fogo (Uhl & Kauffman 1990), ocupassem rapidamente o microclima criado, inadequado para as espécies florestais (Rizzini 1997). Mas, no decorrer dos anos, com a menor incidência de incêndios, espécies florestais arbóreas, e sensíveis à ação do fogo, puderam ocupar o espaço cedido anteriormente às espécies savânicas (Moreira 2000; Henriques & Hay 2002), revertendo as condições microclimáticas locais (Sauer 1988). Tal fenômeno pode ter ocorrido através do mecanismo descrito por Labouriau (1966), que observou o desenvolvimento de espécies florestais, tolerantes à maior insolação, em área savânica. A ocupação do cerrado por essas espécies, com características generalistas, possibilitaria a crescente colonização de espécies florestais, à sombra de suas copas.

Algumas espécies arbóreas, citadas por Leitão Filho (1992) como comuns em cerrados paulistas, também mencionadas por Durigan *et al.* (2004), e possuidoras de grande porte, como *Copaifera langsdorffii*, *Gochmatia polymorpha*, *Ocotea pulchella*, *Platypodium elegans* e *Protium heptaphyllum*, puderam ser encontradas tanto no interior da mata como em sua borda. Na área perturbada, localizada nos limites da floresta estacional estudada, mencionada acima, provavelmente essas espécies foram importantes para o acúmulo de matéria orgânica edáfica, através da decomposição da serapilheira, o que teria propiciado maior retenção de água na superfície do solo (Ranal 1995) e aumento do sombreamento, facilitando, desta maneira, a ocupação de espécies florestais, como mencionou Labouriau (1966). Assim, o microclima produzido por espécies arbóreas florestais generalistas e pioneiras favoreceria o estabelecimento e o desenvolvimento da fitocenose florestal. Nesses locais, as sementes de espécies savânicas teriam menor vantagem competitiva em ambientes com maior sombreamento. O oposto seria verdadeiro, para sementes arbustivo-arbóreas florestais que não apresentariam desenvolvimento adequado em solo muito iluminado, com baixos teores de húmus e umidade, características

ambientais típicas em cerrado (Eiten 1972). Portanto, capacidades distintas quanto à ocupação de micro-sítios afetariam o padrão de distribuição de espécies savânicas e florestais (Nathan & Muller-Landau 2000).

Os gêneros *Croton*, *Eupatorium*, *Piper* e *Solanum*, dentre outros, foram citados por Castelani & Stubblebine (1993) como de elevado número de espécies presentes na sucessão secundária. Citaram ainda *Cecropia* e *Trema* como típicos dessa sucessão em florestas tropicais. Tais gêneros tiveram importante ocorrência na área do JBMB, alguns com mais de uma espécie. Devem ser mencionadas ainda, como espécies indicadoras de clareiras, *Guazuma ulmifolia* e *Trema micrantha* (Brokaw 1985a; b). Na área de estudo, a primeira apresentou alta dominância relativa (Pinheiro *et al.* 2002) e a segunda foi encontrada em grande número na borda ou em áreas degradadas, próximas à área de estudo, mas não no interior da mata. Contudo, nenhuma espécie dos gêneros mencionados acima apresentou um padrão de crescimento que pudesse ser definido como agregado ou apresentasse alta densidade. Essa informação pode fornecer uma indicação do atual estágio de regeneração do fragmento florestal estudado por Pinheiro *et al.* (2002). Corroborando essa hipótese, deve ser salientada a ocorrência de *Heliconia psittacorum* na área de estudo, espécie também citada como indicadora de clareiras (Brokaw 1985a). No menor fragmento florestal estudado foi encontrada com frequência, formando touceiras pequenas, com aspecto senescente, indicando, talvez, que a regeneração da área e a menor incidência de luz no local tenham tornado inadequado o ambiente para a sua permanência. Fora do fragmento florestal, porém, em áreas muito perturbadas, destituídas de qualquer cobertura vegetal arbórea, essa espécie formava touceiras densas e numerosas.

O estudo de Costa & Mantovani (1992) sustenta a avaliação do grau de regeneração da floresta estacional do JBMB, ao se referir a espécies encontradas na área de estudo, como dependentes de clareiras pequenas para atingir a maturação, como *Cordia sellowiana*, *Machaerium brasiliense* e *Sorocea bonplandii*. Ao definirem as duas primeiras espécies acima como dependentes de luz, Nunes *et al.* (2003) corroboraram a hipótese da ocorrência pretérita de clareiras na mata estudada.

Viana & Tabanez (1996) em trabalho desenvolvido em um fragmento de floresta estacional semidecidual, localizado na região de Piracicaba, encontraram *Bauhinia forficata*, *Solanum granuloso-leprosum* e *Trema micrantha*, espécies pioneiras e comuns em grandes clareiras, ocorrendo na área estudada em populações pequenas. Segundo Knight (1975), espécies pioneiras que possuem tolerância à maior luminosidade ocorreriam

preferencialmente em clareiras grandes, enquanto que as definidas como pertencentes a estádios finais da sucessão ecológica seriam capazes de ocupar clareiras pequenas. O autor ainda cita *Cecropia* como intolerante à competição com espécies do sub-bosque e, portanto, suas espécies podem ser encontradas em grandes clareiras, como mencionou Brokaw (1985a; b). Poucos exemplares de *Cecropia lyratiloba* foram observados na área de floresta estacional semidecidual do JBMB, podendo indicar que as perturbações pretéritas não tenham sido intensas o suficiente para o surgimento de grandes clareiras. Completando o quadro de possíveis grupos vegetais indicadores de perturbações pretéritas, ocorridas na área de mata do JBMB, devem ser citadas as trepadeiras que, segundo alguns autores (Castelani & Stubblebine 1993; Tabanez *et al.* 1997), passam a ter aumento da riqueza de espécies durante a sucessão secundária, sendo indicativo de degradação florestal. Esse grupo foi abundante no interior da mata do JBMB, sendo responsável pela queda de indivíduos arbóreos adultos, fato observado durante os estudos de campo.

A análise de similaridade florística foi utilizada para corroborar a hipótese da interferência florística de matrizes savânicas sobre fitocenoses florestais, quando localizadas próximas. Para tanto, dos 11 trabalhos desenvolvidos em floresta estacional semidecidual selecionados, três apresentavam, segundo os autores, influência de remanescentes savânicos localizados em suas proximidades: Agudos, Uberlândia (Estação Ecológica do Panga) e Luminárias.

A riqueza de espécies, encontrada na área de estudo, recebeu importante contribuição de espécies generalistas, encontradas em ambas as fitocenoses (Pinheiro & Monteiro 2006). Não obstante, muitas das espécies amostradas originaram-se da fitocenose savânica contígua, como *Annona coriacea*, *Qualea cordata* e *Vochysia tucanorum*. A ocorrência de microambientes definidos pela proximidade da borda florestal do córrego Vargem Limpa e pela própria transição para a savana florestada, pode ter influenciado de maneira positiva o número de espécies, que foi superior ao de outros estudos, como por exemplo, Coral *et al.* (1990), Costa & Mantovani (1995) e de Gandolfi *et al.* (1995). A influência da heterogeneidade ambiental, como a definida pela micro-topografia (Wright 2002), também foi apontada como importante fator para o aumento da diversidade florística em florestas estacionais estudadas por Rodrigues *et al.* (2003), Souza *et al.* (2003) e Dalanesi *et al.* (2004). O primeiro trabalho foi desenvolvido no município de Luminárias, e os outros dois em Lavras, municípios localizados no Estado de Minas Gerais.

A riqueza específica entre as famílias foi muito distinta à obtida por diferentes autores em estudos

desenvolvidos em floresta estacional, *e.g.*, Costa & Mantovani (1995), Gandolfi *et al.* (1995), Cielo Filho & Santin (2002) e Santos & Kinoshita (2003), e mesmo em savana florestada, *e.g.*, Costa & Araújo (2001). Embora Cavassan *et al.* (1984) tenham concluído levantamento fitossociológico em remanescente localizado a poucos quilômetros do JBMB, das 15 famílias mencionadas pelos autores, como as de maior número de espécies, apenas seis figuraram na relação do presente trabalho. As razões para esses resultados díspares foram, provavelmente, históricos de perturbações distintos, além de diferenças entre os métodos utilizados e esforços amostrais. Todavia, segundo Pagano *et al.* (1995), não são incomuns diferenças florísticas significativas entre localidades muito próximas, ou em uma escala local (Mouquet & Loreau 2002).

O que se pode cogitar, a partir de comparações entre Cavassan *et al.* (1984) e o realizado na floresta estacional do JBMB, é que diferenças florísticas em uma pequena extensão geográfica podem ser comuns, principalmente quando distintos fatores interagem em sua determinação, como influência florística de fitocenoses contíguas. A influência exercida pela savana florestada pode ser percebida pela presença de Vochysiaceae entre as famílias que contribuíram com muitas espécies, fenômeno similar encontrado por Rodrigues *et al.* (2003). Não obstante, não se deve descartar a influência de discrepâncias entre os métodos de amostragem. Nos dois trabalhos, contudo, apesar das possíveis diferenças envolvidas, muitas das famílias com maior riqueza de espécies foram coincidentes, como Fabaceae, Myrtaceae e Rubiaceae. A presença de Myrtaceae e Rubiaceae entre famílias com maior riqueza na mata do JBMB decorreu, provavelmente, do fato de ambas terem apresentado grande importância na ocupação do estrato arbustivo, tanto em número de espécies como de indivíduos. E a posição da família Rubiaceae, como mais rica em espécies, corrobora os resultados apresentados por Christianini & Cavassan (1998). Segundo esses autores, Rubiaceae apresentou elevada riqueza florística em levantamentos desenvolvidos em diferentes fisionomias fechadas, *i.e.*, cerradões e florestas estacionais, no Estado de São Paulo.

Podemos considerar como outra indicação da influência savânica na composição das espécies na área de estudo, e em outras áreas florestais sob a mesma influência, o resultado da análise de comparação florística, cujo dendrograma definiu dois grupos distintos de remanescentes florestais (Fig. 1). Um deles, isento da influência de espécies savânicas, composto pelas áreas estudadas por Cavassan *et al.* (1984), Gabriel & Pagano (1993), Nicolini-Gabriel & Pagano (1993), Kotchetkoff-Henriques & Joly (1994), Costa & Mantovani (1995), Pagano *et al.* (1995), Durigan *et al.* (2000) e Santos &



Kinoshita (2003), e outro grupo, formado por remanescentes localizados nas proximidades de matizes savânicas. Esse grupo foi formado pelos remanescentes de Agudos, Uberlândia, Luminárias (Coral *et al.* 1990; Araújo & Haridasan 1997; Rodrigues *et al.* 2003), além da floresta estacional semidecidual do JBMB.

Embora a floresta estacional do JBMB estivesse localizada mais próxima da maioria dos remanescentes incluídos neste estudo, *e.g.*, Bauru (Cavassan *et al.* 1984), Gália (Durigan *et al.* 2000), Jaú (Nicolini-Gabriel & Pagano 1993) e Botucatu (Gabriel & Pagano 1993), apresentou maior similaridade com o remanescente de Luminárias (Rodrigues *et al.* 2003). Essa é uma indicação de que apenas a proximidade entre áreas estudadas não representa uma garantia de maior similaridade florística.

É provável que a ocorrência de espécies savânicas, na composição florística florestal, ou mesmo de espécies generalistas, presentes também em formações savânicas, dependa não apenas da proximidade de formações savânicas, mas também da existência de condições propícias para que essas espécies se estabeleçam e garantam seu desenvolvimento, mesmo que por um período de tempo exíguo. A ocorrência de ambientes distintos no interior de formações florestais, muitos deles originados por perturbações, como incêndios periódicos, podem ser fatores de facilitação para a ocupação de espécies savânicas.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Prof. Dr. Oswaldo Cesar, pela colaboração em diferentes etapas do trabalho; aos Prof. Dr. Osmar Cavassan e Ricardo R. Rodrigues, pela leitura criteriosa e pelas sugestões; ao CNPq e ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), pela concessão de bolsa de mestrado; ao corpo de funcionários do Jardim Botânico Municipal de Bauru, pela inestimável ajuda; ao “mateiro” Gustavo H.O. Pinheiro, pelo constante apoio nos trabalhos de campo.

## Referências bibliográficas

Araújo, G.M. & Haridasan, M. 1997. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. **Naturalia** 22: 115-129.

Brokaw, N.V.L. 1985a. Gap-phase regeneration in a tropical forest. **Ecology** 66: 682-687.

Brokaw, N.V.L. 1985b. Treefalls, regrowth, and community structure in tropical forests. Pp. 53-69. In: S.T.A. Pickett & P.S. White (eds.). **The ecology of natural disturbance and path dynamics**. San Diego, Academic Press.

Castellani, T.T. & Stubblebine, W.H. 1993. Sucessão secundária em mata tropical mesófila, após perturbação por fogo. **Revista Brasileira de Botânica** 16: 181-203.

Cavassan, O. & Martins, F.R. 1989. Estudos florísticos e fitossociológicos em áreas de vegetação nativa no município de Bauru-SP. **Salusvita** 8: 41-47.

Cavassan, O.; Cesar, O. & Martins, F.R. 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da reserva estadual de Bauru, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 7: 91-106.

Christianini, S.R. & Cavassan, O. 1998. O estrato herbáceo-subarbusivo de um fragmento de cerrado em Bauru - SP. **Salusvita** 17: 9-16.

Cielo Filho, R. & Santin, D.A. 2002. Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano - Bosque dos Alemães, Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 25: 291-301.

Coral, D.J.; Paschoal, M.E.S.; Sodré, C. & Cavassan, O. 1990. Levantamento florístico do estrado arbustivo-arbóreo em uma área de vegetação nativa na região de Agudos-SP. **Salusvita** 10: 1-18.

Costa, A.A. & Araújo, G.M. 2001. Comparação da vegetação arbórea de cerrado e de cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica** 15: 63-72.

Costa, M.P. & Mantovani, W. 1992. Composição e estrutura de clareiras em mata mesófila na bacia de São Paulo, SP. Pp. 178-183. In: **Anais do II Congresso Nacional Sobre Essências Nativas**. São Paulo 1992. São Paulo, Instituto Florestal.

Costa, L.G.S. & Mantovani, W. 1995. Flora arbustivo-arbórea de trecho de mata mesófila semidecídua, na estação ecológica de Ibicatu, Piracicaba (SP). **Hoehnea** 22: 47-59.

Coutinho, L.M. 1990. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. Pp. 81-105. In: J.G. Goldammer (ed.). **Fire in the tropical biota**. Berlin, Springer-Verlag.

Cronquist, A. 1988. **The evolution and classification of flowering plants**. 2. ed. New York, The New York Botanical Garden.

Dalanesi, P.E.; Oliveira Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2004. Flora e estrutura do componente arbóreo da Floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. **Acta Botanica Brasilica** 18: 737-757.

Durigan, G.; Franco, G.A.D.C.; Saito, M. & Baitello, J.B. 2000. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 23: 369-381.

Durigan, G.; Baitello, J.B.; Franco, G.A.D.C. & Siqueira, M.F. 2004. **Plantas do cerrado paulista: imagens de uma paisagem ameaçada**. São Paulo, Páginas e Letras Editora e Gráfica.

Eiten, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review** 38: 201-341.

Gabriel, J.L.C. & Pagano, S.N. 1993. Composição florística do estrato de floresta mesófila semidecídua de encosta, no município de Botucatu, SP. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 36: 185-206.

Gandolfi, S.; Leitão Filho, H.F. & Bezerra, C.L. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 55: 753-767.

Henriques, R.P.B. & Hay, J.D. 2002. Patterns and dynamics of plant populations. Pp. 140-157. In: P.S. Oliveira & R.J. Marquis. **The cerrado of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York, Columbia University Press.

Knight, D.H. 1975. An analysis of late secondary succession in species-rich tropical forest. Pp. 53-59. In: F.B. Golley & E. Medina (eds.). **Tropical ecological systems trends in terrestrial and aquatic research**. New York, Springer-Verlag Berlin.

Kotchekoff-Henriques, O. & Joly, C.A. 1994. Estudo florístico e fitossociológico em uma mata mesófila semidecídua da Serra do Itaqueri, Itirapina, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia** 54: 477-487.

Kronka, F.J.N.; Nalon, M.A.; Matsukuma, C.K.; Pavão, M.; Guillaumon, J.R.; Cavalli, A.C.; Gianotti, E.; Ywane, M.S.S.I.; Lima, L.M.P.R.; Montes, J.; Cali, I.H.D. & Haack, P.G. 1998. **Áreas de domínio do cerrado no Estado de São Paulo**. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente.

- Labouriau, L.G. 1966. Revisão da situação da ecologia vegetal dos cerrados. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 38: 5-38.
- Leitão Filho, H.F. 1992. A flora arbórea dos cerrados do Estado de São Paulo. **Hoehnea** 19: 151-163.
- McCune, B. & Mefford, M.J. 1995. **PC-ORD: multivariate analysis of ecological data**. Version 2. Gleneden Beach: MJM Software Design.
- Moreira, A.G. 2000. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil. **Journal of Biogeography** 27: 1021-1029.
- Mouquet, N. & Loreau, M. 2002. Coexistence and metacommunities: the regional similarity hypothesis. **The American Naturalist** 159: 420-426.
- Nathan, R. & Muller-Landau, H.C. 2000. Spatial patterns of seeds dispersal, their determinants and consequences for recruitment. **Trends of Ecology and Evolution** 15: 278-285.
- Nicolini-Gabriel, E.M. & Pagano, S.N. 1993. Composição fitossociológica do estrato arbóreo de floresta estacional semidecidual, no município de Jahu, SP. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 36: 165-184.
- Nunes, Y.R.F.; Mendonça, A.V.R.; Botezelli, L.; Machado, E.L.M. & Oliveira Filho, A.T. 2003. Variação da fisionomia, diversidade, e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta estacional semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botanica Brasílica** 17: 213-229.
- Pagano, S.N.; Leitão Filho, H.F. & Cavassan, O. 1995. Variação 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.
- Pinheiro, L.A. & Almeida, E.C. 2000. **Fundamentos de taxonomia e dendrologia tropical**. Viçosa, Sociedade de Investigações Florestais.
- Pinheiro, M.H.O.; Monteiro, R. & Cesar, O. 2002. Levantamento fitossociológico da floresta estacional semidecidual do Jardim Botânico de Bauru, São Paulo. **Naturalia** 27: 145-164.
- Pinheiro, M.H.O. & Monteiro, R. 2006. Contribution of forest species to the floristic composition of a forested savanna in southeastern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology** 49: 763-774.
- Pivello, V.R. & Coutinho, L.M. 1996. A qualitative successional model to assist in the management Brazilian cerrados. **Forest Ecology and Management** 87: 127-138.
- Ranal, M.A. 1995. Estabelecimento de pteridófitas em mata mesófila semidecidual do Estado de São Paulo. 2. Natureza dos substratos. **Revista Brasileira de Biologia** 55: 583-594.
- Ratter, J.A. 1992. Transition between cerrado and forest vegetation in Brazil. Pp. 417-429. In: P.A. Furlley; J. Proctor & J.A. Ratter (eds.). **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. London, Chapman & Hall.
- Rizzini, C.T. 1997. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural.
- Rodrigues, L.A.; Carvalho, D.A.; Oliveira Filho, A.T.; Botrel, R.T. & Silva, E.A. 2003. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. **Acta Botanica Brasílica** 17: 71-87.
- Rodrigues, R.R. 2000. Florestas ciliares: uma discussão nomenclatural das formações ciliares. Pp. 91-99. In: R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP.
- Santos, K. & Kinoshita, L.S. 2003. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. **Acta Botanica Brasílica** 17: 325-341.
- Sauer, J.D. 1988. **Plant migration**. The dynamics of geographic patterning in seed plant species. Berkeley, University of California Press.
- Souza, J.S.; Espírito-Santo, F.D.B.; Fontes, M.A.L.; Oliveira Filho, A.T. & Botezelli, L. 2003. Análises das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do rio Capivari, Lavras - Minas Gerais. **Sociedade de Investigações Florestais** 27: 185-206.
- Tabanez, A.A.J.; Viana, V.M. & Dias, A.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.
- Uhl, C. & Kauffman, J.B. 1990. Deforestation, fire susceptibility, and potential tree responses to fire in the eastern Amazon. **Ecology** 71: 437-449.
- Veloso, H.P. 1992. Sistema fitogeográfico. Pp. 9-38. In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Viana, V.M. & Tabanez, A.A.J. 1996. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian atlantic moist forest. Pp. 151-167. In: J. Schelhas & R. Greenberg (eds.). **Forest patches in tropical landscapes**. Washington DC, Island Press.
- Wright, S.J. 2002. Plant diversity in tropical forests: a review of mechanisms of species coexistence. **Oecologia** 103: 1-14.