

FITOSSOCIOLOGIA DA REGENERAÇÃO NATURAL SOB PLANTIO HETEROGÊNEO EM PIRACICABA, SP*

Gonçalo MARIANO**
Cybele de Souza Machado CRESTANA**
Edegar GIANNOTTI**
Eduardo Amaral BATISTA**

RESUMO

O presente trabalho, desenvolvido na Estação Experimental de Tupi, Piracicaba, SP, teve como objetivo realizar o levantamento fitossociológico da regeneração natural sob plantio heterogêneo. O levantamento teve lugar em área de 6.000 m², mediante a obtenção de 10 amostras retangulares, contíguas, de 10 m x 20 m. A partir do levantamento registrou-se a existência de 65 espécies pertencentes a 31 famílias botânicas. Para as famílias, os maiores IVIs foram encontrados em Mimosaceae (53,7053), Rutaceae (40,2859), Fabaceae (35,5059), Bignoniaceae (35,3372) e Flacourtiaceae (25,2036). Para as espécies, os valores de IVI obtidos foram: *Stenolobium stans*, 32,6111; *Acacia polyphylla*, 32,0821; *Esenbeckia leiocarpa*, 25,2661; *Anadenanthera macrocarpa*, 21,7185; *Lonchocarpus guillelminianus*, 18,0544 e *Casearia sylvestris*, 17,8086. O índice de diversidade de Shannon foi 2,97 Nats/indivíduo.

Palavras-chave: floresta; recuperação; índice de diversidade; similaridade florística.

1 INTRODUÇÃO

Pesquisas abordando o estudo fitossociológico de diferentes formações florestais oferecem subsídios ao conhecimento da dinâmica servindo como base às ações desenvolvidas na restauração ecológica de áreas alteradas.

Este trabalho apresenta o estudo fitossociológico das espécies recrutadas em área de plantio heterogêneo, recuperada há mais de 20 anos, após ter sido atingida por incêndio.

Os autores têm como objetivo avaliar a estrutura fitossociológica utilizando a dominância, através de um parâmetro pouco usual, a altura dos indivíduos.

ABSTRACT

The present paper has been developed at the Tupi Experimental Station, State of São Paulo, and its objective was a phytosociological survey of the natural regeneration under heterogeneous planting. The survey has taken place in an area of 6,000 m² through ten rectangular contiguous samples of 10 m x 20 m obtainance. From the survey 65 species belonging to 31 botanical families were listed. Concerning to the family the highest IVI were found in Mimosaceae (53.7053) Rutaceae (40.2859), Fabaceae (35.5059), Bignoniaceae (35.3372) and Flacourtiaceae (25.2036). For species the IVI values were: *Stenolobium stans*, 32.6111; *Acacia polyphylla*, 32.0821; *Esenbeckia leiocarpa*, 25.2661; *Anadenanthera macrocarpa*, 21.7185; *Lonchocarpus guillelminianus*, 18.0544 and *Casearia sylvestris*, 17.81. The Shannon's diversity index was 2.97 Nats/individualous.

Key words: forest; rehabilitation; diversity index; floristic similarity.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Lopes & Silva (1998) estudaram, no Parque Estadual do Rio Doce (MG), a estrutura fitossociológica de um estande florestal de vegetação secundária em estágio mais avançado de regeneração, onde ocorreram incêndios na década de 1960. Em termos de IVI, as famílias que mais se destacaram foram: Euphorbiaceae, Bixaceae, Annonaceae, Mimosaceae e Myrtaceae, e as mais ricas em espécies foram Lauraceae, Myrtaceae, Mimosaceae, Fabaceae, Caesalpiniaceae e Annonaceae. Dentre os gêneros com maior riqueza destacaram-se *Inga*, *Swartzia*, *Casearia*, *Eugenia*, *Anadenanthera*, *Cordia*, *Pouteria* e *Ocotea*. Em termos de IVI, as famílias que mais se destacaram foram: Euphorbiaceae, Bixaceae, Annonaceae, Mimosaceae e Myrtaceae.

(*) Aceito para publicação em novembro de 2000.

(**) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

A estrutura, a composição e a dinâmica de uma floresta nativa estão estreitamente relacionadas às estratégias de estabelecimento como recrutamento, regeneração ou recolonização. No manejo dessas florestas, a composição, a estrutura e a dinâmica podem ser drasticamente alteradas em função dessas estratégias, uma vez que as mudanças provocadas podem favorecer outras espécies com estratégias de estabelecimento distintas (Piña-Rodrigues *et al.*, 1990). Segundo esses autores, a presença ou ausência de clareiras constitui importante fator de avaliação em modelos de regeneração das espécies nativas tropicais.

Segundo Kageyama & Gandara (1999), com a dinâmica das florestas tropicais promovendo a abertura de clareiras naturais de tamanhos diversos, resulta que os referidos ecossistemas acabam por encontrar uma forma de produzir diferentes nichos de regeneração. Afirmam, ainda, que essa dinâmica, tanto em ecossistemas primários como em áreas antropizadas, representa modelos que devem ser seguidos quando se quer promover a regeneração artificial das espécies nativas.

Martinez-Ramos *et al.* (1989), por sua vez, salientam que o sucesso da regeneração está mais associado à presença de sementes, dispersão, dormência, sobrevivência, crescimento e/ou reprodução dentro das populações das plantas.

A diversidade biológica está diretamente correlacionada com a regeneração natural (Finegan, 1984) e constitui importante fator de manutenção e funcionamento de ecossistemas (Rodrigues, 1999), determinando a sua resiliência, que vem a ser, conforme Aronson *et al.* (1993), a capacidade de os mesmos se regenerarem após alguma degradação natural ou antrópica. Para Rodrigues (1999), a regeneração natural pode ser avaliada através de um levantamento florístico e/ou estrutural (densidade, dominância e frequência por espécie), de plântulas ou de indivíduos jovens, utilizando-se qualquer método fitossociológico.

Numa pesquisa sobre regeneração natural, realizada na mesma área do presente estudo, concluiu-se que o êxito da recomposição foi devido, principalmente ao espaçamento adotado (6 m x 6 m) e à proximidade de área natural (Mariano *et al.*, 1998).

Pagano *et al.* (1995) realizaram estudo fitossociológico comparativo entre uma área preservada e outra perturbada pelo fogo, em mata mesófila semidecídua, encontrando um índice de diversidade florística $H' = 4,04$ nats/indivíduo para a floresta remanescente, onde foram amostrados 622 indivíduos pertencentes a 39 famílias, 69 gêneros e 104 espécies,

enquanto na área queimada encontraram $H' = 1,92$ nats/indivíduo para 530 indivíduos amostrados, pertencentes a 21 famílias, 28 gêneros e 31 espécies.

Um estudo florístico de regeneração arbórea natural desenvolvido por Volpato *et al.* (1995), em Viçosa, MG, concluiu que as famílias com maior número de representantes foram Euphorbiaceae (8,42%), Caesalpiniaceae (8,42%), Rubiaceae (7,37%), Lauraceae (6,32%) e Fabaceae (6,32%). Resultados semelhantes foram encontrados nos dez sítios de amostragem da área, distintos quanto à declividade, exposição e posição topográfica, sendo que a maioria deles apresentou elevada diversidade florística.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Estação Experimental de Tupi, município de Piracicaba, SP, cuja área é de 198 ha, a uma altitude média de 515 m e situada aproximadamente no cruzamento das coordenadas 22°43' de latitude Sul e 47°38' de longitude Oeste.

O clima, caracterizado como quente de inverno seco, é classificado como Cwa segundo Köppen (1948). A precipitação é de 1.351 mm anuais, com déficit hídrico de 19 mm no período de abril a setembro (Veiga, 1975). O solo, segundo Vidal Torrado (1994), pertence às unidades Podzólico Vermelho Escuro álico e Podzólico Vermelho Amarelo álico, sendo pouco profundo, com média a baixa fertilidade e textura arenosa/média.

Trata-se de área recuperada com espécies nativas e exóticas, cuja análise fitossociológica, fundamentada em Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), teve como elementos básicos espécies recrutadas em área de regeneração natural sob plantio heterogêneo, após ter sido atingida por incêndio, em 1975 (Mariano *et al.*, 1998).

A área amostrada foi de 0,60 ha onde se demarcaram 10 parcelas retangulares de 200 m² (10 m x 20 m) nas quais foram amostrados os indivíduos com altura igual ou superior a 20 cm. A heterogeneidade florística foi expressa pelo índice de diversidade de Shannon, calculado através da fórmula descrita por Pielou (1975):

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln \cdot p_i$$

onde:

H' = índice de diversidade de Shannon;

$p_i = n_i / N$;

n_i = número de indivíduos de cada espécie, e

N = número total de indivíduos.

O parâmetro dominância foi calculado a partir dos dados de altura dos indivíduos.

A similaridade florística foi analisada através do índice de Sorensen (I Ss) (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974), calculado pela fórmula:

$$I Ss = \frac{2c}{a+b} \times 100$$

onde:

I Ss = índice de Sorensen;

a = total de espécies identificadas no local A;

b = total de espécies identificadas no local B, c

c = total de espécies comuns aos dois locais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 1975 efetuou-se o plantio de mudas de 22 espécies exóticas e nativas na área, em cujo entorno ocorre um fragmento de floresta mesófila semidecídua (Mariano *et al.*, 1998). Em 1995 realizou-se o levantamento fitossociológico das espécies recrutadas nessa área (TABELA 1), medindo-se a altura dos indivíduos amostrados nas parcelas. Segundo Martins (1979), a dominância expressa a proporção de tamanho, de volume ou de cobertura de cada espécie, em relação ao espaço ou volume da fitocenose. Como no presente estudo considerou-se indivíduos jovens, muitos deles, não atingindo diâmetro à altura do peito (DAP = 1,30 m), utilizou-se o parâmetro altura para expressar a dominância.

TABELA 1 - Espécies nativas (N) e exóticas (E) recrutadas em área de recuperação em Tupi, Piracicaba, SP.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ORIGEM
ANNONACEAE	<i>Guateria nigrescens</i> Mart.	(N)
	<i>Rollinia parviflora</i> St. Hil.	(N)
APOCYNACEAE	<i>Peschieria fuchsifolia</i> (DC.) Miers.	(N)
ARECACEAE	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm	(N)
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda acutifolia</i> Humb. et Bonpl.	(N)
	<i>Stenolobium stans</i> (Juss.) Seem.	(E)
CAESALPINIACEAE	<i>Bauhinia forficata</i> Link	(N)
	<i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxburg.	(N)
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwing et Barneby	(N)
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	(N)
	<i>Pterogyne nitens</i> Tull.	(N)
CECROPIACEAE	Não identificada	
	<i>Cecropia pachystachya</i> Tréc.	(N)
CELASTRACEAE	<i>Maytenus</i> sp	(N)
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	(N)
COMPOSITAE	<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	(N)
EUPHORBIACEAE	<i>Actinostemum concolor</i> (Spreng.) Muell. Arg.	(N)
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell. Arg.	(N)
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	(N)

continua

continuação - TABELA 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ORIGEM
FABACEAE	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. ex Benth.	(N)
	<i>Lonchocarpus guillelminianus</i> (Tul.) Malme	(N)
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	(N)
	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vog.	(N)
	<i>Machaerium villosum</i> Vog.	(N)
	<i>Machaerium</i> sp	(N)
	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	(N)
	<i>Platypodium elegans</i> Vog.	(N)
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briquet	(N)
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	(N)
LAURACEAE	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez.	(N)
LECYTHIDACEAE	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) O. Kuntze	(N)
	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) O. Kuntze	(N)
LYTHRACEAE	<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	(N)
MELASTOMATAACEAE	<i>Leandra</i> sp	(N)
MIMOSACEAE	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	(N)
	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth) Brenan	(N)
MELIACEAE	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	(N)
	<i>Trichilia elegans</i> Adr. Juss.	(N)
	<i>Trichilia pallida</i> Swartz.	(N)
MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Stend.	(N)
MYRSINACEAE	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez.	(N)
	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart. ex A. DC.) Mez.	(N)
MYRTACEAE	<i>Campomanesia</i> sp	(N)
	<i>Eugenia</i> sp	(N)
	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	(N)
	<i>Myrcia</i> sp	(N)
	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	(E)
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	(N)
RHAMNACEAE	<i>Rhamnidium elaeocarpus</i> Reisseck	(N)
RUTACEAE	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (St. Hil.) Juss. ex Mart.	(N)
	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	(N)
	<i>Murraya paniculata</i> Jack.	(E)
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	(N)

continua

continuação - TABELA 1

FAMÍLIA	ESPÉCIE	ORIGEM
SAPINDACEAE	<i>Allophyllus petiolulatus</i> Radlk.	(N)
	<i>Cupania vernalis</i> Camb.	(N)
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	(N)
	<i>Matayba cristae</i> Reitz	(N)
SOLANACEAE	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schlecht	(N)
	<i>Solanum swartzianum</i> Roem. et Schult.	(N)
STYRACACEAE	<i>Styrax camporum</i> Pohl.	(N)
TILIACEAE	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	(N)
ULMACEAE	<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Sarg.	(N)
	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	(N)
VERBENACEAE	<i>Lippia urticoides</i> Cham.	(N)

A TABELA 2 apresenta os valores da análise estrutural da comunidade em estudo. Quanto à densidade, *Acacia polyphylla* apresentou o maior valor (15,3617), seguida por *Esenbeckia leiocarpa* (14,8662) e *Anadenanthera macrocarpa* (14,1724). Embora *Stenolobium stans* juntamente com *Acacia polyphylla*, tenha apresentado os valores mais elevados de Frequência, Dominância e IVI, situou-se em quinto lugar quanto à densidade (7,7304).

Por outro lado, as espécies *Stenolobium stans*, *Acacia polyphylla*, *Esenbeckia leiocarpa*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Lonchocarpus guillelminianus*, *Casearia sylvestris*, *Esenbeckia febrifuga*, *Cupania vernalis*, *Casearia gossypiosperma*, *Machaerium stipitatum*, *Croton floribundus*, *Maytenus* sp, *Myroxylon balsamum*, *Centrolobium tomentosum*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Cryptocarya aschersoniana* e *Bauhinia forficata* atingiram 75,7% do IVI.

TABELA 2 - Ordenação das espécies recrutadas na Estação Experimental de Tupi, de acordo com o Índice do Valor de Importância (IVI); DA (Densidade Absoluta); DR (Densidade Relativa); FA (Frequência Absoluta); FR (Frequência Relativa); DoA (Dominância Absoluta); DoR (Dominância Relativa); IVI (Índice do Valor de Importância); IVC (Índice do Valor de Cobertura); H (Altura média); CS (Classe Seral).

Nº	Espécie	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC	H
1	<i>Stenolobium stans</i>	390	7,7304	100	5,0761	1611,5	19,8046	32,6111	27,5350	4,1
2	<i>Acacia polyphylla</i>	775	15,3617	100	5,0761	947,5	11,6443	32,0821	27,0060	1,2
3	<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	750	14,866	90	4,5685	474,5	5,8314	25,2661	20,6976	0,6
4	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	715	14,172	50	2,5381	407,5	5,008	21,7185	19,1804	0,6
5	<i>Lonchocarpus guillelminianus</i>	400	7,9286	80	4,0609	493,5	6,0649	18,0544	13,9935	1,2
6	<i>Casearia sylvestris</i>	260	5,1536	90	4,5685	658	8,0865	17,8086	13,2401	2,5
7	<i>Esenbeckia febrifuga</i>	155	3,0723	90	4,5685	523	6,4274	14,0682	9,4997	3,4
8	<i>Cupania vernalis</i>	110	2,1804	70	3,5533	317	3,8958	9,6295	6,0762	2,9
9	<i>Casearia gossypiosperma</i>	90	1,7839	60	3,0457	216,5	2,6607	7,4903	4,4446	2,4
10	<i>Machaerium stiptatum</i>	70	1,3875	70	3,5533	200	2,4579	7,3987	3,8454	2,9

continua

continuação - TABELA 2

Nº	Espécie	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC	H
11	<i>Croton floribundus</i>	110	2,1804	40	2,0305	235,5	2,8942	7,1051	5,0746	2,1
12	<i>Maytenus</i> sp	105	2,0813	60	3,0457	149,5	1,8373	6,9643	3,9186	1,4
13	<i>Myroxylon balsamum</i>	200	3,9643	40	2,0305	77,5	0,9524	6,9472	4,9167	0,4
14	<i>Centropogon tomentosum</i>	95	1,8831	70	3,5533	107,5	1,3211	6,7575	3,2042	1,1
15	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	60	1,1893	50	2,5381	63	0,7742	4,5016	1,9635	1,1
16	<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	45	0,892	40	2,0305	126	1,5485	4,471	4,4405	2,8
17	<i>Bauhinia forficata</i>	25	0,4955	40	2,0305	139	1,7082	2,2342	2,2037	5,6
18	<i>Lippia urticoides</i>	25	0,4955	40	2,0305	104	1,2781	3,8041	1,7736	4,2
19	<i>Syzygium cumini</i>	60	1,1893	30	1,5228	46	0,5653	3,2774	1,7546	0,8
20	<i>Rhamnidium elaeocarpus</i>	20	0,3964	30	1,5228	103	1,2658	3,185	1,6622	5,2
21	<i>Cariniana estrellensis</i>	50	0,9911	30	1,5228	39,5	0,4854	2,9993	1,4765	0,8
22	<i>Luehea divaricata</i>	25	0,4955	30	1,5228	63,5	0,7804	2,7987	1,2759	2,5
23	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	45	0,892	30	1,5228	26	0,3195	2,7343	1,2115	0,6
24	<i>Murraya paniculata</i>	25	0,4955	40	2,0305	9	0,1106	2,6366	0,6061	0,4
25	<i>Peschiera fucsiaefolia</i>	25	0,4955	30	1,5228	49,5	0,6083	2,6266	1,1038	2
26	<i>Leandra</i> sp	25	0,4955	30	1,5228	30,5	0,3748	2,3931	0,8703	1,2
27	<i>Rapanea umbellata</i>	40	0,7929	20	1,0152	40	0,4916	2,2997	1,2845	1
28	<i>Solanum swartzianum</i>	20	0,3964	30	1,5228	27,5	0,338	2,2572	0,7344	1,4
29	<i>Alchornea triplinervia</i>	20	0,3964	30	1,5228	25,5	0,3134	0,2326	0,7098	1,3
30	<i>Senna multijuga</i>	30	0,5946	20	1,0152	33,5	0,4117	2,0215	1,0063	1,1
31	<i>Campomanesia</i> sp	15	0,2973	20	1,0152	34	0,4178	1,7303	0,7151	2,3
32	<i>Trema micrantha</i>	10	0,1982	20	1,0152	41,5	0,51	1,7234	0,7082	4,2
33	<i>Pterogyne nitens</i>	10	0,1982	10	0,5076	82,5	1,0139	1,7197	1,2121	8,3
34	<i>Myrcia</i> sp	15	0,2973	20	1,0152	32,5	0,3994	1,7119	0,6967	2,2
35	<i>Allophylus petiolulatus</i>	10	0,1982	20	1,0152	32,5	0,3994	1,6128	0,5976	3,3
36	<i>Eugenia</i> sp	10	0,1982	20	1,0152	31	0,381	1,5944	0,5792	3,1
37	<i>Trichilia elegans</i>	10	0,1982	20	1,0152	29	0,3564	1,5698	0,5546	2,9
38	<i>Myrcia rostrata</i>	15	0,2973	20	1,0152	20	0,2519	1,5644	0,5492	1,4
39	<i>Rapanea ferruginea</i>	10	0,1982	20	1,0152	21	0,2581	1,4715	0,4563	2,1
40	<i>Cecropia pachystachya</i>	10	0,1982	20	1,0152	20,5	0,2519	1,4653	0,4501	2,1
41	<i>Machaerium</i> sp	20	0,3964	10	0,5076	45,5	0,5592	1,4632	0,9556	2,3
42	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	5	0,0991	10	0,5076	50	0,6145	1,2212	0,7136	10
43	<i>Matayba cristae</i>	15	0,2973	10	0,5076	25	0,3072	1,1121	0,6045	1,7
44	<i>Acnistus arborescens</i>	10	0,1982	10	0,5076	32,5	0,3994	1,1052	0,5976	3,3
45	<i>Actinostemon concolor</i>	10	0,1982	10	0,5076	31,5	0,3871	1,0929	0,5853	3,2
46	<i>Copaifera langsdorffii</i>	5	0,0991	10	0,5076	30	0,3687	0,9754	0,4658	6
47	<i>Maclura tinctoria</i>	5	0,0991	10	0,5076	30	0,3687	0,9757	0,4678	6
48	<i>Platypodium elegans</i>	5	0,0991	10	0,5076	30	0,3687	0,9754	0,4678	6
49	<i>Machaerium aculeatum</i>	5	0,0991	10	0,5076	27,5	0,338	0,9447	0,4371	5,5
50	Não ident. (Caesalpinaceae)	5	0,0991	10	0,5076	25	0,3072	0,9139	0,4063	5
51	<i>Vernonia polyanthes</i>	5	0,0991	10	0,5076	20	0,2458	0,8525	0,3449	4
52	<i>Celtis pubescens</i>	5	0,0991	10	0,5076	15	0,1843	0,791	0,2834	3
53	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	5	0,0991	10	0,5076	15	0,1843	0,791	0,2834	3
54	<i>Trichilia pallida</i>	10	0,1982	10	0,5076	6	0,0737	0,7795	0,2719	0,6
55	<i>Senna bicapsularis</i>	5	0,0991	10	0,5076	12,5	0,1536	0,7603	0,2527	2,5
56	<i>Guatteria nigrescens</i>	5	0,0991	10	0,5076	11,5	0,1413	0,748	0,2404	2,3
57	<i>Styrax camporum</i>	5	0,0991	10	0,5076	10	0,1229	0,7296	0,222	2

continua

continuação - TABELA 2

Nº	Espécie	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC	H
58	<i>Guapira opposita</i>	5	0,0991	10	0,5076	5,5	0,0676	0,6743	0,1667	1,1
59	<i>Machaerium villosum</i>	5	0,0991	10	0,5076	5,5	0,0676	0,6743	0,1667	1,1
60	<i>Rollinia parviflora</i>	5	0,0991	10	0,5076	5	0,0614	0,6681	0,1605	1
61	<i>Matayba eleagnoides</i>	5	0,0991	10	0,5076	4,5	0,0553	0,662	0,1544	0,9
62	Desconhecida	5	0,0991	10	0,5076	3,5	0,043	0,6497	0,1421	0,7
63	<i>Cedrela fissilis</i>	5	0,0991	10	0,5076	2,5	0,0307	0,6374	0,1298	0,5
64	<i>Licania tomentosa</i>	5	0,0991	10	0,5076	2,5	0,0307	0,6374	0,1298	0,5
65	<i>Cariniana legalis</i>	5	0,0991	10	0,5076	1,5	0,0184	0,6251	0,1175	0,3
Total		5045	99,999	1970	99,999	8.137,00	99,9994	299,998	199,999	

A representação gráfica desses valores é mostrada na FIGURA 1 que permite observar em que proporção os parâmetros densidade, dominância e freqüência participaram dos valores de IVI e IVC. Visualiza-se, assim, que para *Stenolobium stans*, *Casearia sylvestris* e *Esenbeckia febrifuga* predomina o parâmetro dominância; para *Esenbeckia leiocarpa*,

Anadenanthera macrocarpa e *Myroxylon balsamum* predomina a densidade e para *Centrolobium tomentosum* e *Zanthoxylum rhoifolium* predomina a freqüência, enquanto para as demais espécies que completam os 75,7% do IVI ocorre equilíbrio entre dois ou três dos parâmetros analisados.

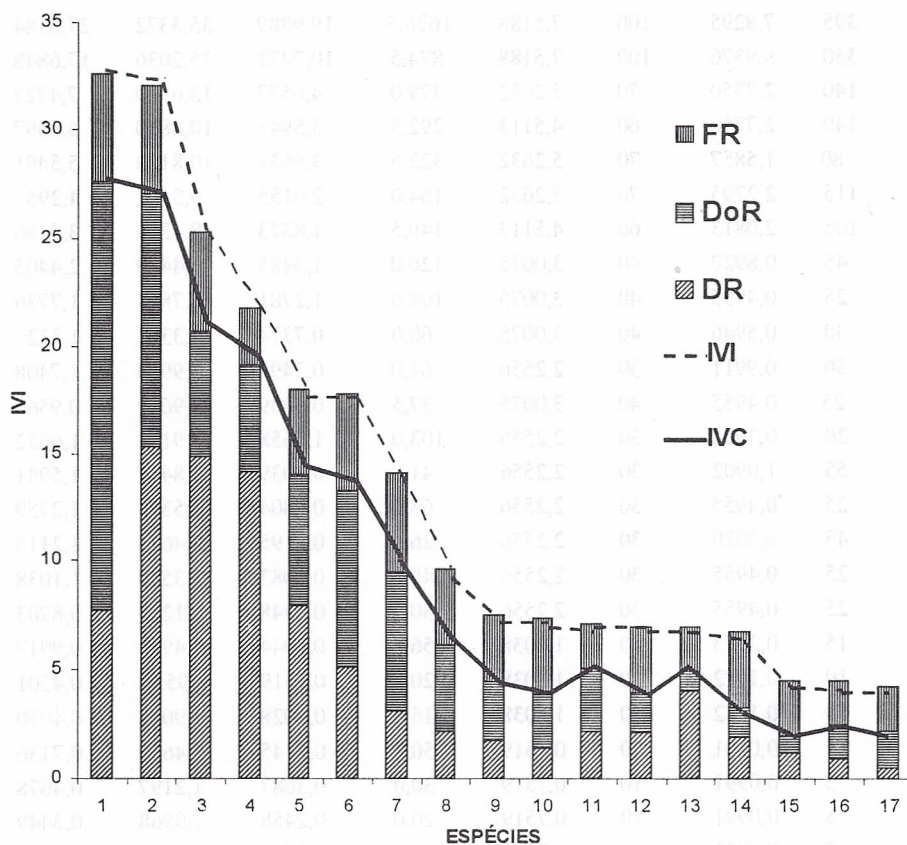


FIGURA 1 - Distribuição do IVI das espécies que totalizam 75,7% deste índice evidenciando os valores de freqüência (FR), dominância (DoR) e densidade (DR) relativas. A numeração das espécies corresponde à ordenação da TABELA 2.

A TABELA 3 apresenta as famílias ordenadas pelos valores de importância, destacando-se Mimosaceae, Rutaceae, Fabaceae, Bignoniaceae, Flacourtiaceae, Sapindaceae, Euphorbiaceae e Caesalpiniaceae, que atingiram 74,8% do IVI.

Os dados de florística compilados por Leitão Filho (1987) mostram que as matas mesófilas semidecíduas de planalto são caracterizadas pela presença marcante de famílias como Fabaceae, Meliaceae, Rutaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae e Myrtaceae, que apresentaram maior densidade de espécies. Comparativamente, no levantamento realizado, observa-se grande semelhança, em que

famílias como Fabaceae, Caesalpiniaceae, Myrtaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Meliaceae e Euphorbiaceae apareceram com número expressivo de espécies.

A análise fitossociológica revelou que as famílias que atingiram cerca de 75% do IVI foram Mimosaceae (53,7053), Rutaceae (40,2859), Fabaceae (35,5059), Bignoniaceae (35,3372), Flacourtiaceae (25,2036), Sapindaceae (12,6959), Euphorbiaceae (10,8810) e Caesalpiniaceae (10,8123). Comparando-se estes resultados com aqueles obtidos por Leitão Filho (1987), observa-se que somente três famílias - Fabaceae, Rutaceae e Euphorbiaceae ocupam as primeiras posições em IVI.

TABELA 3 - Famílias recrutadas na Estação Experimental de Tupi, em ordem decrescente de Índice de Valor de Importância (IVI).

Nº de ordem	Família	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC	Nº de espécies
1	Mimosaceae	1490	29,5342	100	7,5188	1355,0	16,6523	53,7053	46,1865	2
2	Rutaceae	990	19,6234	100	7,5188	1069,5	13,1437	40,2859	32,7671	4
3	Fabaceae	800	15,8573	100	7,5188	987,0	12,1298	35,5059	27,9871	8
4	Bignoniaceae	395	7,8295	100	7,5188	1626,5	19,9889	35,3372	27,8184	2
5	Flacourtiaceae	350	6,9376	100	7,5188	874,5	10,7472	25,2036	17,6848	2
6	Sapindaceae	140	2,7750	70	5,2632	379,0	4,6577	12,6959	7,4327	4
7	Euphorbiaceae	140	2,7750	60	4,5113	292,5	3,5947	10,8810	6,3697	3
8	Caesalpiniaceae	80	1,5857	70	5,2632	322,5	3,9634	10,8123	5,5491	6
9	Myrtaceae	115	2,2795	70	5,2632	164,0	2,0155	9,5582	4,295	5
10	Celastraceae	105	2,0813	60	4,5113	149,5	1,8373	8,4299	3,9186	1
11	Lauraceae	45	0,8920	40	3,0075	126,0	1,5485	5,4480	2,4405	1
12	Verbenaceae	25	0,4955	40	3,0075	104,0	1,2781	4,7811	1,7736	1
13	Solanaceae	30	0,5946	40	3,0075	60,0	0,7374	4,3395	1,332	2
14	Myrsinaceae	50	0,9911	30	2,2556	61,0	0,7497	3,9964	1,7408	2
15	Meliaceae	25	0,4955	40	3,0075	37,5	0,4609	3,9639	0,9564	3
16	Rhamnaceae	20	0,3964	30	2,2556	103,0	1,2658	3,9178	1,6622	1
17	Lecythidaceae	55	1,0902	30	2,2556	41,0	0,5039	3,8497	1,5941	2
18	Tiliaceae	25	0,4955	30	2,2556	63,5	0,7804	3,5315	1,2759	1
19	Lythraceae	45	0,8920	30	2,2556	26,0	0,3195	3,4671	1,2115	1
20	Apocynaceae	25	0,4955	30	2,2556	49,5	0,6083	3,3594	1,1038	1
21	Melastomataceae	25	0,4955	30	2,2556	30,5	0,3748	3,1259	0,8703	1
22	Umaceae	15	0,2973	20	1,5038	56,5	0,6944	2,4955	0,9917	2
23	Cecropiaceae	10	0,1982	20	1,5038	20,5	0,2519	1,9539	0,4501	1
24	Annonaceae	10	0,1982	20	1,5038	16,5	0,2028	1,9048	0,4010	2
25	Arecaceae	5	0,0991	10	0,7519	50,0	0,6145	1,4655	0,7136	1
26	Moraceae	5	0,0991	10	0,7519	30,0	0,3687	1,2197	0,4678	1
27	Compositae	5	0,0991	10	0,7519	20,0	0,2458	1,0968	0,3449	1
28	Styracaceae	5	0,0991	10	0,7519	10,0	0,1229	0,9739	0,2220	1
29	Nyctaginaceae	5	0,0991	10	0,7519	5,5	0,0676	0,9186	0,1667	1
30	Desconhecida	5	0,0991	10	0,7519	3,5	0,0430	0,894	0,1421	1
31	Chrysobalanaceae	5	0,0991	10	0,7519	2,5	0,0307	0,8817	0,1298	1
	TOTAL		99,9997	1.330	100,0001	8137,0	100,0001	299,9998	199,9998	65

Observando-se a FIGURA 2, tem-se que 20 espécies foram amostradas com um indivíduo, e que a grande maioria com mais de um indivíduo apresenta os respectivos valores médios próximos ao valor mínimo do parâmetro altura,

dentro da amplitude de variação. Pressupõe-se, com isso, tratar-se de populações com predominância de indivíduos jovens, que foram recrutados por vias abióticas e bióticas, conforme Mariano *et al.* (1998).

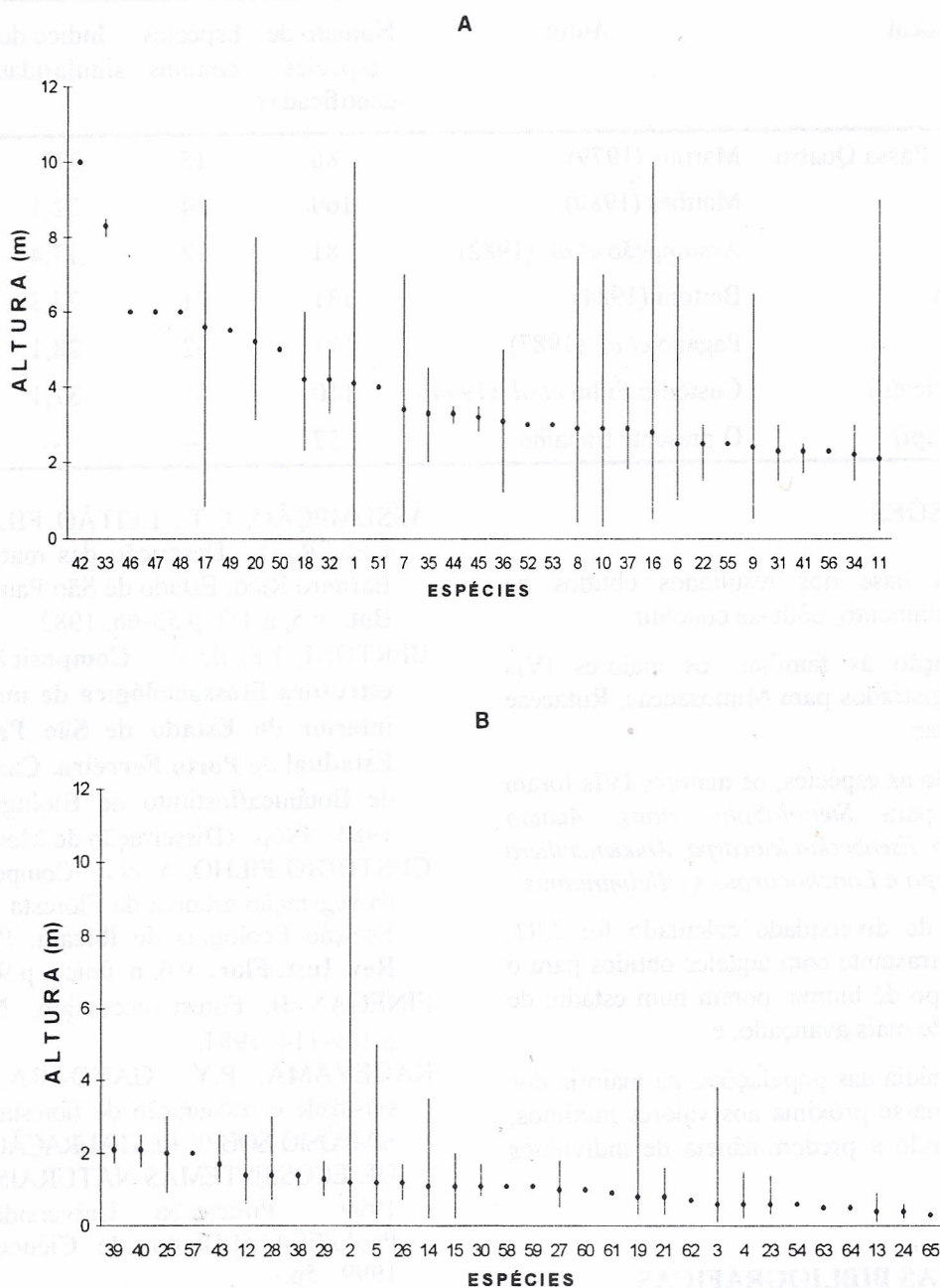


FIGURA 2 (A e B) - Variação das espécies componentes do levantamento, em ordem decrescente da altura média. A numeração das espécies corresponde à ordenação da TABELA 2. *Trichilia pallida* apresenta dois indivíduos com a mesma altura (0,6 m).

Embora o número de espécies levantadas no presente trabalho seja menor que o apresentado nos demais levantamentos (TABELA 4), os dados comparativos (espécies comuns, índice de similaridade

e índice de diversidade) mostraram-se coerentes, provavelmente por tratar-se, neste caso, de uma floresta jovem, com espécies incorporadas há menos de vinte anos.

TABELA 4 - Dados comparativos entre seis levantamentos realizados em mata mesófila semidecídua e o utilizado no presente trabalho.

Local	Autor	Número de espécies identificadas	Espécies comuns	Índice de similaridade	Índice de diversidade
Santa Rita do Passa Quatro	Martins (1979)	86	15	21	3,63
Campinas	Matthes (1980)	160	24	22,1	3,71
Anhembí	Assumpção <i>et al.</i> (1982)	81	12	17,4	---
Porto Ferreira	Bertoni (1984)	131	21	22,3	3,62
Rio Claro	Pagano <i>et al.</i> (1987)	171	32	28,1	4,29
Piracicaba (Ibicatu)	Custodio Filho <i>et al.</i> (1994)	110	31	37,1	3,7
Piracicaba (Tupi)	O presente trabalho	57	---	---	2,97

5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente levantamento, pôde-se concluir:

- com relação às famílias, os maiores IVIs foram registrados para Mimosaceae, Rutaceae e Fabaceae;
- em relação às espécies, os maiores IVIs foram obtidos para *Stenolobium stans*, *Acacia polyphylla*, *Esenbeckia leiocarpa*, *Anadenanthera macrocarpa* e *Lonchocarpus guillelminianus*;
- o índice de diversidade calculado foi 2,97, valor contrastante com aqueles obtidos para o mesmo tipo de bioma, porém num estágio de maturidade mais avançado, e
- a altura média das populações, na maioria dos casos, situa-se próxima aos valores mínimos, evidenciando a predominância de indivíduos jovens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARONSON, J. *et al.* Restoration and rehabilitation of degraded ecosystems in arid and semiarid lands. *Restoration Ecology*, v.1, n.3, p.168-186, 1993.

ASSUMPÇÃO, C.T.; LEITÃO FILHO, H. de F.; CESAR, O. Descrição das matas da Fazenda Barreiro Rico, Estado de São Paulo. *Rev. Bras. Bot.*, v.5, n.1/2, p.53-66, 1982.

BERTONI, J.E. de A. *Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta do interior do Estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira*. Campinas: Depto. de Botânica/Instituto de Biologia/UNICAMP, 1984. 196p. (Dissertação de Mestrado)

CUSTODIO FILHO, A. *et al.* Composição florística da vegetação arbórea da Floresta Semidecídua - Estação Ecológica de Ibicatu, Piracicaba, SP. *Rev. Inst. Flor.*, v.6, n. único, p.99-111, 1994.

FINEGAN, B. Forest succession. *Nature*, n.312, p.109-114, 1984.

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B. Biodiversidade e restauração de florestas tropicais. In: SIMPÓSIO SOBRE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE ECOSSISTEMAS NATURAIS, I, Piracicaba, 1999. Piracicaba: Universidade de São Paulo/ESALQ/Depto. de Ciências Florestais, 1999. 5p.

KÖPPEN, W. *Climatologia*. México: Editora Fondo de Cultura Económica, 1948. 207p.

LEITÃO FILHO, H. de F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. *IPEF*, n.35, p.41-46, 1987.

- LOPES, W. de P.; SILVA, A.F. da. Estrutura fitossociológica da vegetação arbórea na "região do vinhático" - Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49, Salvador, 1998. **Resumos**. Salvador: Universidade Federal da Bahia. p.391.
- MARIANO, G. *et al.* Regeneração natural em área à margem de represa no município de Piracicaba, SP. **Rev. Inst. Flor.**, v.10, n.1, p.81-93, 1998.
- MARTINEZ-RAMOS, M.; ALVAREZ-BUYLLA, G.; SARUKHAN, J. Tree demography and gap dynamics in a tropical rain forest. **Ecology**, v.70, n.3, p.555-558, 1989.
- MARTINS, F.R. **O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo-Parque Estadual da Vassununga**. São Paulo: Instituto de Biociências/USP, 1979. 239p. (Tese de Doutorado)
- MATTHES, L.A.F. **Composição florística, estrutura e fenologia de uma floresta residual do planalto paulista (Bosque dos Jequitibás, Campinas-SP)**. Campinas: Depto. de Botânica/Instituto de Biologia/UNICAMP, 1980. 209p. (Dissertação de Mestrado)
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley and Sons, 1974. 574p.
- PAGANO, S. N.; CESAR, O.; ASSIS, A. de. Fitossociologia comparativa: Área preservada e área perturbada pelo fogo em Mata Mesófila semidecídua, Rio Claro, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46, Ribeirão Preto, 1995. **Resumos**. Universidade de São Paulo, 1995. p. 102.
- _____; LEITÃO FILHO, H. de F.; SHEPERD, G.J. Estudo fitossociológico em Mata Mesófila semidecídua no município de Rio Claro, Estado de São Paulo. **Rev. Bras. Bot.**, v.10, p.49-6, 1987.
- PIELOU, E.C. **Ecological diversity**. New York: John Wiley and Sons, 1975. 325p.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; COSA, L.G.S.; REIS, A. Estratégia de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, 1990. **Anais**. São Paulo: SBS/SBEF, 1990. v.3, p.676-68.
- RODRIGUES, R.R. Restauração de florestas tropicais: indicadores de avaliação e monitoramento vegetal. In: SIMPÓSIO SOBRE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE ECOSISTEMAS NATURAIS, I, Piracicaba, 1999. Piracicaba: Universidade de São Paulo/ESALQ/Depto. de Ciências Florestais, 1999. 8p.
- VEIGA, A. de A. **Balancos hídricos das dependências da Divisão de Florestas e Estações Experimentais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1975. 34p. (mimeogr.)
- VIDAL TORRADO, P. **Pedogênese e morfogênese no distrito de Tupi (Piracicaba, SP)**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP, 1994. 169p. (Tese de Doutorado)
- VOLPATO, M.M.L. *et al.* Estudo de florística e diversidade da regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de mata atlântica. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 46, Ribeirão Preto, 1995. **Resumos**. Universidade de São Paulo, 1995. p.127.