

Demétrio Vasco de TOLEDO FILHO\*\*

José Eduardo de Arruda BERTONI\*\*

Eduardo Amaral BATISTA\*\*

Paulo Roberto PARENTE\*\*

## RESUMO

Foi realizado um estudo fitossociológico na Reserva Estadual de Águas da Prata, localizada a 21° 55' S e 46° 42' W., com altitudes variando de 840 m a 1.060 m, temperatura média anual de 20,5°C, clima Cwb segundo Köppen, com solo rico em nutrientes e ocupando uma área de 48,4 ha. Foram instaladas 20 parcelas de 10 x 20 m e considerados os indivíduos lenhosos com DAP maior ou igual a 5,0 cm. No levantamento, foram observados 478 indivíduos, incluindo as mortas, 74 espécies representadas por 38 famílias, densidade de 1.195 indivíduos/ha, área basal 37,4 m<sup>2</sup>/ha e volume cilíndrico de 329,4 m<sup>3</sup>/ha. Observou-se que a fertilidade do solo provavelmente influenciou o grande volume alcançado na floresta estudada. Na comparação entre os índices dendrométricos observados em Águas da Prata e outras cinco florestas naturais e uma artificial do Estado de São Paulo, concluiu-se que a área basal e o volume poderão ser um bom referencial para avaliar a estrutura de uma floresta natural.

Palavras-chave: estrutura; mata mesófila; volume.

## 1 INTRODUÇÃO

As matas ainda existentes no Estado de São Paulo concentram-se na Serra do Mar e nas regiões de maior altitude, com topografia acidentada, como a região das serras próximas à capital, Jundiá e Vale do Paraíba e na faixa serrana da região leste, que faz divisa com o Estado de Minas Gerais (VICTOR, 1975). Nas regiões central e oeste, com terrenos planos, as florestas já foram quase todas devastadas, restando poucas reservas, representadas por fragmentos florestais e capoeiras em diversos estádios de sucessão (DURIGAN & LEITÃO FILHO, 1995).

## ABSTRACT

A phytosociologic study was done in Águas da Prata State Reserve, located between 21° 55' S and 46° 42' W. parallels, with a variation of altitude between 840 m and 1,060 m, with annual variation average temperature of 20°C. The climate is Cwb according to Köppen classification and the soil is rich in nutrients and it takes up an area of 48.4 ha. Twenty plots of 10 m x 20 m were installed and only the woody trees with diameter equal or greater than 5.0 cm were considered. On that survey they were observed 478 individuals, including the dead trees, 74 species represented by 38 families, 1,195 individuals/ha of density, 37.4 m<sup>2</sup>/ha of basal area and 329.4 m<sup>3</sup>/ha cylindrical volume. It was observed that soil fertility probably has influenced the great volume obtained from the forest in study. By comparing the dendrometric indexes observed in Águas da Prata and other five natural forests and one artificial forest of São Paulo State, it was concluded that basal area and volume will may be a good reference to evaluate nature forest structure.

Key words: structure; mesophytic forest; volume.

Utilizando imagens de satélite artificial, KRONKA *et al.* (1993) encontraram na região administrativa de Campinas uma cobertura de 6,42% de vegetação natural, representada principalmente por mata, capoeira, cerrado e vegetação de várzea. Com base em levantamentos anteriores, os mesmos autores observaram que nos últimos 20 anos (1971-73 a 1990-92) houve uma queda de 25,6% da cobertura florestal e um acréscimo de 63,4% de capoeiras naquela região. Estes dados mostram que, embora as matas naturais continuem sendo destruídas, a vegetação de capoeiras aumentou, ocorrendo um acréscimo de florestas em regeneração e que, no futuro, o índice de cobertura natural poderá estabilizar.

(\*) Aceito para publicação em agosto de 1998.

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

Este processo está ocorrendo principalmente nos municípios com terrenos mais declivosos, como Atibaia, Bragança Paulista, Amparo, Serra Negra, Lindóia, Águas da Prata, entre outros. Estes municípios, devido ao seu clima, possuem um ecossistema peculiar, que influenciado pela altitude, foi caracterizado por LEITÃO FILHO (1982, 1992) como floresta mesófila semidecídua de altitude, bioma este, ainda pouco estudado, podendo ser mencionados os trabalhos de KUHLMANN & KUHN (1947), GROMBONE *et al.* (1990) e TOLEDO FILHO *et al.* (1993).

Somente o conhecimento da composição florística não é suficiente para a avaliação completa de uma vegetação, havendo necessidade de estudar sua estrutura. Segundo MARTINS (1979), através de métodos quantitativos em que são conhecidos os parâmetros fitossociológicos, pode-se avaliar todo o patrimônio de uma floresta desde a sua diversidade até o seu valor econômico.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de contribuir para o conhecimento da estrutura das florestas mesófilas semidecíduas de altitude do Estado de São Paulo, e comparar os resultados dendrométricos encontrados, com outros tipos de vegetação.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A Reserva Estadual de Águas da Prata pertence ao Instituto Florestal desde 1952 e está localizada na região nordeste do Estado de São Paulo entre os paralelos 21° 54' e 21° 57' S e entre os meridianos 46° 41' e 46° 43' W., próxima ao centro urbano do município do mesmo nome, conhecido em todo o Brasil pela qualidade de suas águas.

Ocupando uma área total de 48,4 ha, a Reserva está bem conservada, não havendo indícios de agressões antrópicas, apesar de estar aberta parcialmente à visitação pública. Sua vegetação é representada por floresta com um estrato de árvores emergentes esparsas, com alturas de 20 a 30 m e um dossel denso de 10 a 15 m com copas superpostas. Como acontece com outras florestas mesófilas semidecíduas de altitude de toda a Serra da Mantiqueira e seus contrafortes, o sub-bosque apresenta uma flora arbustiva e herbácea mais pobre que a das matas situadas em altitudes mais baixas do Estado de São Paulo (MEIRA NETO *et al.*, 1987).

O clima local, conforme classificação de Köppen, é do tipo Cwb, considerado temperado úmido, com precipitação média anual de 1.484 mm, sem déficit hídrico (SECRETARIA DA AGRICULTURA, 1966). As temperaturas médias anuais foram estimadas pelo Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo a partir de estações meteorológicas nas proximidades de Águas da Prata e corrigidas com base na distância, altitude e latitude. Apresentaram valores para as médias anuais das máximas de 26,8°C, mínimas de 14,1°C e médias de 20,5°C.

A Reserva Estadual de Águas da Prata apresenta um relevo acidentado, com afloramentos de rocha e variações de altitude de 840 a 1.060 m mostrando, na extremidade norte, paredões abruptos com vegetação menos densa, contrastando com as faces leste, oeste e sul voltadas para o centro urbano, com declividade mais suave e vegetação mais uniforme e densa. O solo da Reserva estudada pertence à unidade Tbc, Terra Bruna Estruturada eutrófica de textura argilosa, associada ao solo litólico (BRASIL, Ministério das Minas e Energia, 1983).

Foram instaladas 20 parcelas de 10 m x 20 m, sendo 10 na parte mais baixa, com altitude de 810-840 m e 10 na parte mais alta, até a cota de 960 m, evitando-se o cume do morro, onde a vegetação é menos densa devido aos solos mais rasos, dando um desnível entre as duas áreas de 120 a 150 m. Foram considerados todos os indivíduos vivos e mortos em pé com CAP (circunferência à altura do peito) igual ou superior a 15,5 cm, medidos com trena plástica, que convertido em diâmetro para efeito de cálculo, representou um DAP de 5,0 cm. Na parcela 10, foi observado um exemplar de *Ficus glabra* de grandes dimensões, sendo seu perímetro medido a 2,0 m do solo, para fugir da influência das raízes tabulares. As alturas das árvores mais baixas foram medidas com uma vara de bambu de 8,0 m. Para as alturas maiores, utilizou-se o relascópio de Bitterlich em alguns indivíduos da parcela, sendo a altura dos demais estimada por comparação.

Duas amostras de solo foram retiradas em cada parcela nas profundidades de 0 - 20 cm e 20 - 40 cm, através de trado na parte central da parcela, evitando locais pedregosos e de raízes superficiais.

Os parâmetros fitossociológicos calculados foram aqueles utilizados comumente em outros levantamentos similares, de acordo com MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974). Os cálculos foram realizados pelo programa FITOPAC, desenvolvido por SHEPHERD (1966).

Foi calculado o índice de diversidade de Shannon-Weaver com base logarítmica natural (PIELOU, 1975). Usou-se o índice de Jaccard (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) para calcular a porcentagem de espécies em comum entre as duas áreas da Reserva. O reconhecimento das espécies foi baseado no estudo do levantamento florístico, realizado por TOLEDO FILHO *et al.* (1993), sendo o trabalho de campo desenvolvido entre março de 1993 a fevereiro de 1994.

Para efeito de comparação entre os dados dendrométricos da floresta estudada, foi elaborada a TABELA 5, onde os dados de Lindóia e Tarumã foram calculados pelo mesmo sistema de Águas da Prata, utilizando-se o programa FITOPAC. Os valores de Santa Rita foram baseados nos cálculos de VIEIRA *et al.* (1989).

Os dados de Luís Antônio, Itirapina e Anhembi foram convertidos em volume cilíndrico, através das fórmulas usuais:

$$\begin{aligned} \text{Volume cilíndrico} &= AB \text{ m}^2/\text{ha} \times \text{altura média (m)} \\ \text{Volume sólido} &= \text{Volume cilíndrico} \times \text{fator forma} \\ \text{Volume empilhado} &= \text{Volume sólido} \times \text{fator de empilhamento} \end{aligned}$$

Os índices de fator de forma e de empilhamento foram baseados em SCOLFORO & FIGUEIREDO FILHO (1994), que consideram para florestas naturais e florestas de *Eucalyptus* spp com 20 anos, valores médios respectivos de 0,8 e 1,4.

### 3 RESULTADOS

Os resultados das análises químicas do solo são apresentados na TABELA 1. Os valores encontrados mostraram que o solo da Reserva é eutrófico e tem pouca acidez, atingindo o valor nulo em algumas parcelas. Fósforo (P), potássio (K), magnésio (Mg) e saturação de bases (V%) apresentaram valores considerados médios a muito altos em todas as parcelas (RAIJ *et al.*, 1985).

A curva do coletor, representada na FIGURA 1, mostrou uma tendência a se estabilizar, indicando que a amostragem inclui as espécies arbustivo-arbóreas mais abundantes da área.

Foram encontradas no interior das parcelas duas espécies exóticas, *Coffea arabica* e *Hovenia dulcis*, com um indivíduo por espécie, provavelmente dispersas por pássaros, devido à proximidade da área estudada com o perímetro urbano.

No levantamento fitossociológico foram encontradas 73 espécies, excluindo-se as árvores mortas, 37 famílias representadas por 478 indivíduos. A densidade total estimada foi de 1.195 indivíduos/ha, a área basal foi de 37,45 m<sup>2</sup>/ha e o volume cilíndrico total estimado foi de 823,63 m<sup>3</sup>/ha.

Os índices de diversidade de Shannon-Weaver para espécies e famílias foram, respectivamente, 3,53 e 2,68 nats/indivíduo. O índice de Jaccard para calcular as espécies em comum entre as duas áreas foi de 47,9%.

A TABELA 2 mostra que *Ficus glabra*, espécie com apenas 6 indivíduos, foi a mais importante, devido aos grandes diâmetros encontrados, destacando-se um exemplar (na parcela 10) de maior área basal individual do levantamento, com DAP de 194,2 cm. A segunda espécie em importância foi *Trichilia catigua*, a mais abundante das espécies, com 78 indivíduos, ou 16,3% do levantamento, com as maiores frequências e densidade do estudo, não ocorrendo somente em 2 parcelas. A seguir, observou-se *Croton piptocalyx*, sobressaindo-se pelo fato de ser muito freqüente e ter alta dominância absoluta, devido ao grande porte de seus indivíduos.

*Urera baccifera* ocupou o quarto lugar por ser muito freqüente nas parcelas e apresentar alta densidade. *Trichilia elegans* subsp. *richardiana* também sobressaiu-se sendo a segunda mais numerosa e ocorrendo em 11 parcelas, apesar de ser espécie de porte pequeno, típica do sub-bosque. A sexta espécie que sobressaiu em IVI foi *Alchornea glandulosa*, com 7 indivíduos expressivos. Em sétimo lugar ocorreu *Bauhinia forficata*, espécie de tronco fino que apresentou valores médios de freqüência e densidade. *Guarea guidonea* ocupou a oitava posição em IVI, devido aos diâmetros relativamente grandes dos seus indivíduos, bem distribuídos na mata. A seguir, encontrou-se *Croton floribundus*, sobressaindo-se em virtude da somatória dos valores de densidade, freqüência e dominância. Em décimo lugar, em grau de importância, destacaram-se as 14 árvores mortas, distribuídas em 12 parcelas, com diâmetros de valores médios. As dez principais espécies do levantamento, incluindo as árvores mortas, atingiram valores que representaram 53,8% do IVI.

TABELA 1 - Dados médios e desvio padrão da análise química do solo da Reserva Estadual de Águas da Prata nas profundidades de 0 - 20 cm e 20 - 40 cm. Análise realizada pelo Departamento de Ciência do Solo da ESALQ - USP, onde pH = acidez potencial; MO = matéria orgânica; P = fósforo; K = potássio trocável; Ca = cálcio trocável; Mg = magnésio trocável; H + Al = hidrogênio + alumínio; S = soma de bases; T = capacidade de troca de cátions; V = porcentagem de saturação de bases.

Prof. do solo cm	pH	MO (%)	P $\mu\text{g}/\text{cm}^3$	K	Ca	Mg	H+Al $(\mu\text{eq}/100 \text{ cm}^3)$	S	T	V (%)
	0 - 20	6,22 $\pm$ 0,35	5,97 $\pm$ 1,71	39,45 $\pm$ 25,44	0,45 $\pm$ 0,11	11,19 $\pm$ 6,74	1,78 $\pm$ 0,51	1,8 $\pm$ 0,38	13,63 $\pm$ 7,02	15,43 $\pm$ 6,86
20 - 40	5,75 $\pm$ 0,44	2,49 $\pm$ 0,79	23,05 $\pm$ 18,64	0,37 $\pm$ 0,13	4,81 $\pm$ 1,79	1,59 $\pm$ 0,41	2,24 $\pm$ 0,56	6,78 $\pm$ 2,03	9,02 $\pm$ 1,70	73,75 $\pm$ 9,87

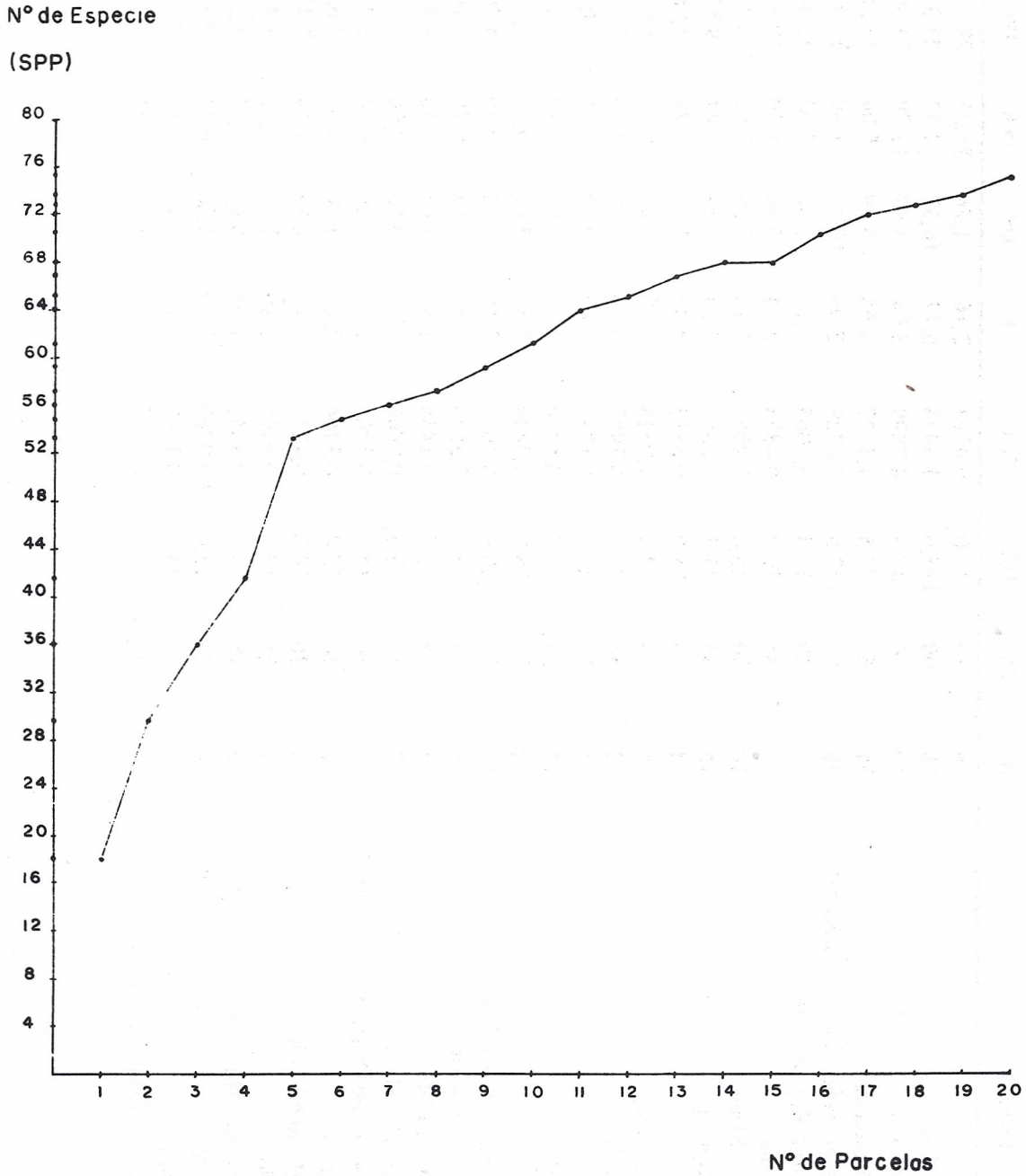


FIGURA 1 - Curva do coletor em trecho de floresta mesófila semidecídua de altitude na Reserva Estadual de Águas da Prata - SP.

TABELA 2 - Espécies arbustivo-arbóreas amostradas na Reserva Estadual de Águas da Prata, de acordo com o IVI - índice de valor de importância; N - número de indivíduos; FA - frequência absoluta (%); DA - densidade absoluta (arv./ha); DoA - dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha); FR - frequência relativa (%); DR - densidade relativa (%); DoR - dominância relativa (%); VOL - volume (m<sup>3</sup>).

ESPÉCIE	N	FA	DA	DoA	FR	DR	DoR	IVI	VOL
<i>Ficus glabra</i> Vell.	6	30	15,0	9,4598	2,16	1,26	25,26	28,67	108,17
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	78	90	195,0	1,6924	6,47	16,32	4,52	27,31	7,45
<i>Croton piptocalyx</i> M. Arg.	19	70	47,5	4,7899	5,04	3,97	12,79	21,80	48,28
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	31	65	77,5	1,8877	4,68	6,49	5,04	16,20	6,08
<i>Trichilia elegans</i> subsp. <i>richardiana</i> (A. Juss.) Pen.	49	55	122,5	0,6329	3,96	10,25	1,69	15,90	1,94
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	07	30	17,5	3,3005	2,16	1,46	8,81	12,44	32,95
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	28	45	70,0	0,4855	3,24	5,86	1,30	10,39	2,19
<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer	10	30	25,0	2,2063	2,16	2,09	5,89	10,14	19,49
<i>Croton floribundus</i> Spreng	15	45	37,5	1,2891	3,24	3,14	3,44	9,82	12,17
Mortas	14	60	35,0	0,6515	4,32	2,93	1,74	8,98	2,25
<i>Galesia integrifolia</i> Spreng.	5	25	12,5	1,9518	1,80	1,05	5,21	8,06	19,04
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	14	50	35,0	0,3987	3,60	2,93	1,06	7,59	2,16
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	14	50	35,0	0,1911	3,60	2,93	0,51	7,04	0,54
<i>Trichilia casaretti</i> DC.	12	35	30,0	0,5240	2,52	2,51	1,40	6,43	2,54
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	10	35	25,0	0,3489	2,52	2,09	0,93	5,54	2,03
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng) Mez	12	30	30,0	0,2604	2,16	2,51	0,70	5,36	1,09
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	9	35	22,5	0,2828	2,52	1,88	0,76	5,16	1,69
<i>Jacaratta spinosa</i> (Aubl.) DC.	5	25	12,5	0,5854	1,80	1,05	1,56	4,41	6,36
<i>Myroxylon peruiferum</i> (L.) Harms.	3	15	7,5	0,9969	1,08	0,63	2,66	4,37	13,76
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl.	6	30	15,0	0,1261	2,16	1,26	0,34	3,75	0,57
<i>Annona cacans</i> Warm.	6	20	15,0	0,3464	1,44	1,26	0,92	3,62	2,34
<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	4	20	10,0	0,4272	1,44	0,84	1,14	3,42	4,28
<i>Inga marginata</i> Willd.	7	25	17,5	0,0495	1,80	1,46	0,13	3,40	0,13
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Muell. Arg.	3	15	7,5	0,5852	1,08	0,63	1,56	3,27	4,48
<i>Stylogine warmingii</i> Mez	6	25	15,0	0,0769	1,80	1,26	0,21	3,26	0,17
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	6	20	15,0	0,1980	1,44	1,26	0,53	3,22	0,93
<i>Zanthoxylum chiloperone</i> (Mart.) Engl.	5	25	12,5	0,1311	1,80	1,05	0,35	3,19	0,61

continua

Tabela 2

ESPECIE	N	FA	DA	DoA	FR	DR	DoR	IVI	VOL
<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	7	20	17,5	0,0713	1,44	1,46	0,19	3,09	0,20
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	4	20	10,0	0,1789	1,44	0,84	0,48	2,75	1,10
<i>Platycium regnellii</i> Benth.	5	20	12,5	0,0607	1,44	1,05	0,16	2,65	0,22
<i>Citronella megaphylla</i> (Miers.) Howard	3	15	7,5	0,3119	1,08	0,63	0,83	2,54	2,23
<i>Zanthoxylum hiemale</i> St. Hil.	4	20	10,0	0,0660	1,44	0,84	0,18	2,45	0,28
<i>Colubrina glandulosa</i> Perk.	5	5	12,5	0,3280	0,36	1,05	0,88	2,28	2,51
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	3	15	7,5	0,1426	1,08	0,63	0,38	2,09	0,96
<i>Securinega guaraiuva</i> Kuhlms.	2	5	5,0	0,4693	0,36	0,42	1,25	2,03	5,66
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	2	10	5,0	0,2521	0,72	0,42	0,67	1,81	2,44
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	3	15	7,5	0,0290	1,08	0,63	0,08	1,78	0,07
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	3	15	7,5	0,0180	1,08	0,63	0,05	1,75	0,04
<i>Diatenopterix sorbifolia</i> Radlk.	3	10	7,5	0,0664	0,72	0,63	0,18	1,52	0,35
<i>Lonchocarpus subglaucescens</i> Benth.	2	10	5,0	0,1437	0,72	0,42	0,38	1,52	0,94
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	2	10	5,0	0,0966	0,72	0,42	0,26	1,40	0,49
<i>Lonchocarpus guilleminianus</i> (Tull.) Malme	2	10	5,0	0,0879	0,72	0,42	0,23	1,37	0,72
<i>Trichilia pallida</i> Swartz	2	10	5,0	0,0608	0,72	0,42	0,16	1,30	0,28
<i>Aloysia virgata</i> (Sw.) DC.	2	10	5,0	0,0547	0,72	0,42	0,15	1,28	0,31
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.	2	10	5,0	0,0517	0,72	0,42	0,14	1,28	0,17
<i>Rollinia figifolia</i> St. Hil.	1	5	2,5	0,2540	0,36	0,21	0,68	1,25	1,82
<i>Metrodorea nigra</i> St. Hil.	2	10	5,0	0,0349	0,72	0,42	0,09	1,23	0,12
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	2	10	5,0	0,0137	0,72	0,42	0,04	1,17	0,04
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	2	10	5,0	0,0132	0,72	0,42	0,04	1,17	0,02
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	1	5	2,5	0,2111	0,36	0,21	0,56	1,13	1,52
<i>Connarus regnellii</i> Schel.	3	5	7,5	0,0287	0,36	0,63	0,08	1,06	0,07
<i>Casearia gossyposperma</i> Briquet.	2	5	5,0	0,0704	0,36	0,42	0,19	0,97	0,35
<i>Clorophora tinctoria</i> (L.) Gaud.	2	5	5,0	0,0677	0,36	0,42	0,18	0,96	0,31
<i>Qualea jundicahy</i> Warm.	2	5	5,0	0,0640	0,36	0,42	0,17	0,95	0,46
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	1	5	2,5	0,1149	0,36	0,21	0,31	0,88	0,91
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	2	5	5,0	0,0115	0,36	0,42	0,03	0,81	0,03

continua

continuação TABELA 2

ESPÉCIE	N	FA	DA	DoA	FR	DR	DoR	IVI	VOL
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	1	5	2,5	0,0421	0,36	0,21	0,11	0,68	0,30
<i>Myrcarpus frondosus</i> Fr. All.	1	5	2,5	0,0216	0,36	0,21	0,06	0,63	0,17
<i>Daphnopsis fasciculata</i> Nevl.	1	5	2,5	0,0191	0,36	0,21	0,05	0,62	0,06
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	1	5	2,5	0,0145	0,36	0,21	0,04	0,61	0,06
<i>Pisona ambigua</i> Heimerl.	1	5	2,5	0,0135	0,35	0,21	0,04	0,60	0,03
<i>Holocalyx balansae</i> Mich.	1	5	2,5	0,0135	0,36	0,21	0,04	0,60	0,04
<i>Calycorectes australis</i> Legr.	1	5	2,5	0,0105	0,36	0,21	0,03	0,60	0,02
<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil.	1	5	2,5	0,0096	0,36	0,21	0,03	0,59	0,03
<i>Sebastiania edwalliana</i> Pax & Hoffm.	1	5	2,5	0,0088	0,36	0,21	0,02	0,59	0,02
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	1	5	2,5	0,0072	0,36	0,21	0,02	0,59	0,02
<i>Coffea arabica</i> L.	1	5	2,5	0,0064	0,36	0,21	0,02	0,59	0,00
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbr	1	5	2,5	0,0057	0,36	0,21	0,02	0,58	0,01
<i>Inga</i> sp.	1	5	2,5	0,0052	0,36	0,21	0,01	0,58	0,01
<i>Piper amalago</i> (Jacq.) Yunker	1	5	2,5	0,0049	0,36	0,21	0,01	0,58	0,01
<i>Miconia calvescens</i> (Sch. & Mart.) DC.	1	5	2,5	0,0049	0,36	0,21	0,01	0,58	0,01
<i>Chomelia sericea</i> Muell. Arg.	1	5	2,5	0,0049	0,36	0,21	0,01	0,58	0,00
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad.	1	5	2,5	0,0049	0,36	0,21	0,01	0,58	0,01
<i>Allophylus edulis</i> Radlk.	1	5	2,5	0,0049	0,36	0,21	0,01	0,58	0,00
	478	1.390	1.195	37,4519	100,00	100,00	100,00	300,00	329,45



Foram encontradas 21 espécies com apenas um indivíduo e 15 espécies representadas por dois indivíduos. Estas espécies são consideradas raras na amostra e, segundo MARTINS (1979), estas espécies, embora possam ter pouca importância na estrutura local da vegetação, têm grande influência na diversidade da comunidade como um todo.

Observando-se a TABELA 2, percebe-se que os valores de volume não se dispõem em ordem decrescente como os de IVI. Isto pode ser explicado através do sistema de cálculo dos mesmos. Enquanto o IVI considera os parâmetros de frequência, densidade e dominância, o volume considera a densidade e os índices dendrométricos, isto é, diâmetro e altura.

Conforme a TABELA 3, doze famílias representaram 76,9% do IVI total. Meliaceae apresentou a mais alta densidade (35,3%) e frequência (9,39%). Euphorbiaceae apresentou indivíduos com grandes áreas basais e também densidade e

frequência elevadas. Moraceae, embora com baixas densidade e frequência, apresentou uma população (*Ficus glabra*) com a mais elevada área basal. Urticaceae, com apenas uma espécie, destacou-se pelos valores de frequência e densidade, o mesmo ocorrendo com Caesalpiniaceae e Fabaceae. Phytolaccaceae destacou-se pela dominância e as demais famílias, Apocynaceae, Lauraceae, Myrtaceae e Palmae, apresentaram valores regulares de frequência e densidade.

Analisando os dados da TABELA 3, observa-se que as 10 famílias mais importantes, de um total de 38 famílias, apresentaram 97,9% do total de volume encontrado (329,45 m<sup>3</sup>) em Águas da Prata, sendo que somente as três principais corresponderam a 73,9% (243,52 m<sup>3</sup>) do volume. Tais famílias apresentaram árvores que se sobressaíram pelo porte, pela densidade, pela frequência ou pela combinação de dois dos três parâmetros estimados no estudo fitossociológico.

TABELA 3 - Famílias amostradas na Reserva Estadual de Águas da Prata em ordem decrescente de IVI - índice de valor de importância; N - número de indivíduos; N spp - número de espécies; FA - frequência absoluta (%); DA - Densidade absoluta (arv./ha); DoA - dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha); FR - frequência relativa (%); DR - densidade relativa (%); DoR - dominância relativa (%); VOL - volume (m<sup>3</sup>).

FAMÍLIAS	N	N spp	FA	DA	DoA	FR	DR	DoR	IVI	VOL
Meliaceae	169	7	100	422,5	5,6941	9,39	35,36	15,20	59,95	34,97
Euphorbiaceae	44	5	95	110,0	9,8575	8,92	9,21	26,32	44,45	99,10
Moraceae	11	3	40	27,5	9,6701	3,76	2,30	25,82	31,88	109,45
Urticaceae	31	1	65	77,5	1,8877	6,10	6,49	5,04	17,63	6,08
Caesalpiniaceae	30	1	50	75,0	0,5039	4,69	6,28	1,35	12,32	2,25
Fabaceae	14	6	50	35,0	1,4258	4,69	2,93	3,81	11,43	16,75
Morta	14	1	60	35,0	0,6515	5,63	2,93	1,74	10,30	2,25
Apocynaceae	14	3	45	35,0	0,9197	4,23	2,93	2,46	9,61	6,34
Phytolaccaceae	5	1	25	12,5	1,9518	2,35	1,05	5,21	8,60	19,04
Lauraceae	16	4	40	40,0	0,5255	3,76	3,35	1,40	8,51	3,58
Myrtaceae	15	2	50	37,5	0,2016	4,69	3,14	0,54	8,37	0,56
Palmae	12	2	45	30,0	0,4455	4,23	2,51	1,19	7,93	2,52
Rutaceae	11	3	40	27,5	0,2320	3,76	2,30	0,62	6,68	1,02
Mimosaceae	10	3	35	25,0	0,0662	3,29	2,09	0,18	5,56	0,18
Annonaceae	7	2	25	17,5	0,6005	2,35	1,46	1,60	5,42	4,17

continua

## continuação TABELA 3

FAMÍLIAS	N	N spp	FA	DA	DoA	FR	DR	DoR	IVI	VOL
Caricaceae	5	1	25	12,5	0,5854	2,35	1,05	1,56	4,96	6,36
Sapotaceae	6	1	30	15,0	0,1261	2,82	1,26	0,34	4,41	0,57
Combretaceae	4	1	20	10,0	0,4272	1,88	0,84	1,14	3,86	4,28
Myrsinaceae	6	1	25	15,0	0,0769	2,35	1,26	0,21	3,81	0,17
Rosaceae	6	1	20	15,0	0,1980	1,88	1,26	0,53	3,66	0,93
Rhamnaceae	6	2	10	15,0	0,5391	0,94	1,26	1,44	3,63	4,03
Monimiaceae	7	1	20	17,5	0,0713	1,88	1,46	0,19	3,53	0,20
Lecythidaceae	5	2	25	12,5	0,0427	2,35	1,05	0,11	3,51	0,11
Icacinaceae	3	1	15	7,5	0,3119	1,41	0,63	0,83	2,87	2,23
Rubiaceae	4	3	20	10,0	0,0246	1,88	0,84	0,07	2,78	0,04
Sapindaceae	4	2	15	10,0	0,0713	1,41	0,84	0,19	2,44	0,36
Anacardiaceae	3	1	15	7,5	0,0180	1,41	0,63	0,05	2,08	0,04
Verbenaceae	2	1	10	5,0	0,0547	0,94	0,42	0,15	1,50	0,31
Connaraceae	3	1	5	7,5	0,0287	0,47	0,63	0,08	1,17	0,07
Flacourtiaceae	2	1	5	5,0	0,0704	0,47	0,42	0,19	1,08	0,35
Vochysiaceae	2	1	5	5,0	0,0640	0,47	0,42	0,17	1,06	0,46
Boraginaceae	1	1	5	2,5	0,0421	0,47	0,21	0,11	0,79	0,30
Thymelaeaceae	1	1	5	2,5	0,0191	0,47	0,21	0,05	0,73	0,06
Bignoniaceae	1	1	5	2,5	0,0145	0,47	0,21	0,04	0,72	0,06
Nyctaginaceae	1	1	5	2,5	0,0135	0,47	0,21	0,04	0,71	0,03
Bombacaceae	1	1	5	2,5	0,0096	0,47	0,21	0,03	0,70	0,03
Piperaceae	1	1	5	2,5	0,0049	0,47	0,21	0,01	0,69	0,01
Melastomataceae	1	1	5	2,5	0,0049	0,47	0,21	0,01	0,69	0,01

A TABELA 4, indica que as 20 parcelas apresentaram grandes diferenças dos dados de volume, com valores bem discrepantes tanto acima como abaixo da média. O grande volume encontrado na parcela 10 (366,7 m<sup>3</sup>/ha) foi devido à existência de um exemplar de *Ficus glabra* de grandes dimensões. Outra parcela que sobressaiu das demais foi a de número 4 (382,3 m<sup>3</sup>/ha), pela ocorrência em seu interior de um exemplar de *Galesia integrifolia* e outro de *Alchornea glandulosa*, de grandes diâmetros. A parcela 20 (339,2 m<sup>3</sup>) sobressaiu pela existência de duas enormes árvores, *Myroxylon peruiferum* de 35 m de altura e *Croton piptocalyx* de 28 m. Outras parcelas apresentaram baixos índices de volume, por estarem instaladas em locais mais íngremes e pedregosos na parte mais alta do local, como as

parcelas 11 (104,0 m<sup>3</sup>/ha), 12 (130,7 m<sup>3</sup>/ha), 15 (128,7 m<sup>3</sup>/ha) e 18 (113,1 m<sup>3</sup>/ha). As demais parcelas permaneceram com volumes intermediários entre 140 e 240 m<sup>3</sup>/ha. Outros parâmetros apresentados na TABELA 4, como número de indivíduos, número de espécies, diâmetro médio e altura média não foram tão destoantes entre as parcelas.

Comparando o total de volume entre as parcelas de baixo (1-10) que somou 2.291,1 m<sup>3</sup>/ha, com a soma das parcelas de cima (11-20), com total de 1.734,4 m<sup>3</sup>/ha, verificou-se que os valores da área de baixo, superam 32,0% da área de cima. Os índices de dominância absoluta ou área basal também foram muito diferentes entre as parcelas, com extremos de 33,6 m<sup>2</sup>/ha na parcela 10 e 10,8 na parcela 11.

TABELA 4 - Dados fitossociológicos das parcelas da Reserva Estadual de Águas da Prata onde: N - número de indivíduos; N spp - número de espécies; Diam. méd. - diâmetro médio; Alt. méd. - altura média; DA - densidade absoluta; DoA - dominância absoluta; VOL - volume.

PARCELA	N	N spp	Diam. méd. (cm)	Alt. méd. (m)	DA (arv./ha)	DoA (m <sup>2</sup> /ha)	VOL (m <sup>3</sup> /ha)
1	26	18	15,9	10,4	1.300	25,81	268,42
2	26	18	11,6	10,2	1.300	13,74	140,14
3	26	17	11,8	10,0	1.300	14,22	142,20
4	21	14	18,6	13,4	1.050	28,53	382,30
5	27	21	13,6	12,8	1.350	19,61	251,00
6	28	18	13,6	11,4	1.400	20,34	231,87
7	32	15	11,5	10,6	1.600	16,62	176,17
8	24	9	12,7	9,5	1.200	15,20	144,40
9	26	13	13,3	10,4	1.300	18,06	187,82
10	21	13	20,2	10,9	1.050	33,65	366,78
11	22	14	11,2	9,6	1.100	10,84	104,06
12	17	12	13,4	10,9	850	11,99	130,69
13	17	12	18,2	10,9	850	22,11	240,99
14	21	12	14,2	8,1	1.050	16,63	134,70
15	28	11	11,6	8,7	1.400	14,80	128,76
16	26	7	14,2	8,6	1.300	20,59	177,07
17	21	11	14,4	10,7	1.050	17,10	182,97
18	24	14	11,3	9,4	1.200	12,03	113,08
19	21	14	14,2	11,0	1.050	16,63	182,93
20	24	15	16,9	12,6	1.200	26,92	339,19

#### 4 DISCUSSÃO

A riqueza do solo do fragmento estudado foi confirmado por BATISTA *et al.* (1996) que também observaram influência significativa dos fatores químicos do solo sobre a vegetação, principalmente Ca, P, matéria orgânica, soma de bases e capacidade de troca catiônica (CTC). A ação dos fatores edáficos associados às condições climáticas favoráveis de não ocorrência de déficit hídrico no local e a boa proteção da mata, provavelmente foram as causas principais do grande volume alcançado pela floresta de Águas da Prata.

Na TABELA 5, são apresentados os valores dendrométricos da floresta estudada, comparados com os de cinco florestas naturais do Estado de São Paulo e uma artificial, na qual se pode fazer as seguintes considerações: entre Águas da Prata e Lindóia, que pertencem à mesma formação de floresta mesófila semidecídua de altitude,

a metodologia de estudo foi a mesma com uma distância entre as áreas de apenas 65 km, apresentaram valores de área basal e volume cilíndrico bem próximos. Esta diferença poderia ser menor, caso não tivesse ocorrido um grande exemplar de *Ficus glabra* em Águas da Prata, que alterou o índice volumétrico. As três principais famílias de maior volume foram diferentes, mas a soma da porcentagem das três ficou equivalente.

Os dados de área basal e volume de Santa Rita do Passa Quatro (VIEIRA *et al.*, 1989), quando comparados com os de Águas da Prata, foram bem diferentes, principalmente devido ao fato do diâmetro mínimo não ser o mesmo e por Santa Rita ter provavelmente sofrido ações antrópicas, anteriormente. Entre as três principais famílias de maior volume, somente Euphorbiaceae foi em comum e Lecythidaceae se destacando das outras duas, devido à presença de jequitibá (*Cariniana legalis*), existente no Parque Estadual.

TABELA 5 - Comparação entre os dados dendrométricos da floresta de Águas da Prata com diferentes tipos de vegetação natural e artificial do Estado de São Paulo.

Município	Autor	Tipo de vegetação	Densidade (nº/ha)	Área basal (m²/ha)	Volume Cilíndrico (m³/ha)	Diâmetro mínimo (cm)	Famílias de maior Volume (%)
Águas da Prata	Presente trabalho	Flor. mesóf. sem. de altit.	1.195	37,4	329,4	5,0	Moraceae Euphorbiaceae Meliaceae
Lindóia	TOLEDO FILHO <i>et al.</i> (s/d)	Flor. mesóf. sem. de altit.	1.763	39,7	271,4	5,0	Leguminosae Lauraceae Myrtaceae
Santa Rita do Passa Quatro	VIEIRA <i>et al.</i> (1989)	Flor. mesóf. sem.	1.029	22,8	194,0	10,0	Lecythidaceae Euphorbiaceae Leguminosae
Tarumã*	DURIGAN & LEITÃO FILHO (1995)	Mata ciliar	1.087	27,0	470,4	5,0	Phytolaccaceae Apocynaceae Meliaceae
Luis Antônio	TOLEDO FILHO (1984)	Cerradão	5.484	23,2	79,8	3,0	Leguminosae Myrtaceae
Itirapina	GIANNOTTI (1988)	Cerradão	7.715	36,1	135,1	3,0	Sapotaceae Vochysiaceae Leguminosae
Anhembi	SIMÕES & FERREIRA (1997)	<i>Eucalyptus grandis</i> com 20 anos	665	54,5	1.696,4	32,5	Myrtaceae

(\*) Os dados de Tarumã referem-se às famílias de maior dominância absoluta.

(\*\*) Diâmetro médio antes do 3º desbaste com altura média de 40,3 m.

Tarumã, região sudeste do Estado de São Paulo, com vegetação ripária e solo eutrófico, apresentou um volume cilíndrico correspondente a 57,1% de Águas da Prata, em virtude principalmente de ter sofrido perturbação anterior. Quanto às famílias de maior volume, os valores foram bem distribuídos entre as mesmas e com a soma total inferior a 40%, distanciando-se dos índices atingidos pelas três florestas citadas anteriormente, próximos de 70%.

No cerradão de Luís Antônio foi observada uma densidade bem superior às demais, em virtude do método da contagem dos indivíduos com diâmetro a partir de 3,0 cm, alcançando uma área basal próxima à de Santa Rita do Passa Quatro, mas com volume cilíndrico bem inferior às demais.

No cerradão de Itirapina, GIANNOTTI (1988), encontrou uma área basal próxima à de Águas da Prata mas com uma densidade 5,4 vezes maior e volume 13,2 vezes menor. Esta grande diferença volumétrica, pode ser explicada pelo porte da vegetação entre os dois locais. Quanto às três principais famílias, nenhuma coincidiu entre as duas áreas, sendo Vochysiaceae, a mais importante de Itirapina, que não teve destaque nos outros cinco locais.

Os valores de volume cilíndrico apresentados pelas cinco florestas naturais ficaram bem abaixo quando comparados com uma floresta artificial plantada com espécie exótica de rápido crescimento.

Segundo SIMÕES & FERREIRA (1997) o *Eucalyptus grandis* atinge, aos 20 anos, rendimento de 1.900 esteres/ha ou m<sup>3</sup> empilhado/ha, que divididos pelo fator de empilhamento (1,4) corresponde a 1.357 m<sup>3</sup>/ha sólidos, valor este que, dividido pelo fator de forma (0,8), corresponderá ao volume cilíndrico de 1.696 m<sup>3</sup>/ha.

Estudando o desenvolvimento volumétrico de florestas artificiais homogêneas de espécies de *Pinus* e *Eucalyptus*, VEIGA (1975) conclui que dependendo da densidade inicial, o povoamento florestal entra em estagnação depois de certo tempo. Esta queda de crescimento dendrométrico, se dá em virtude da competição entre os indivíduos pelos fatores limitantes de água, luz e nutrientes. O mesmo autor, explica que para cada espécie florestal e para cada sítio o ponto de estagnação ocorre numa determinada área basal a qual chamou de "site index". Talvez este termo também possa ser utilizado para avaliar o vigor dendrométrico alcançado pelas florestas naturais, principalmente pela dominância

absoluta ou área basal do povoamento, com reflexo para a altura média e volume cilíndrico.

Fazendo uma comparação lógica com a proposta de VEIGA (1975) e o comportamento das florestas naturais, vê-se que é perfeitamente possível esta analogia, ocorrendo o mesmo processo em termos de área basal.

Provavelmente as florestas naturais alcancem a fase de clímax na sucessão coincidindo com a estagnação de área basal. A partir deste ponto, haveria uma grande competição entre os indivíduos do povoamento, alterando a sua estrutura paulatinamente. Esta observação pode ser confirmada pelo grande número de árvores mortas em pé, que em Lindóia classificou-se em 10<sup>o</sup> lugar no IVI e 7<sup>o</sup> em volume por família, não considerando as árvores tombadas. Estas observações foram confirmadas verbalmente pelo Pesquisador Científico Edegar Giannotti, estudando o Núcleo Pinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, onde obteve em floresta no estágio inicial de sucessão, dominado por pioneiras, área basal de 34 m<sup>2</sup>/ha, enquanto que em floresta no processo final de sucessão, em local próximo, área basal de 36 m<sup>2</sup>/ha.

Todavia, nas florestas naturais o processo de sucessão nunca estaciona, havendo um dinamismo mais complexo após atingir o estágio de clímax, devido principalmente a diversidade florística e comportamento diferente das espécies quanto aos fatores abióticos.

Segundo LEITÃO FILHO et al. (1994) a fitossociologia retrata a imagem da vegetação em um dado momento, mas não indica se aquela situação é a ideal. Como as árvores nascem, crescem e morrem em proporções diferentes, criam um mosaico florestal, que pode ser mudado com o tempo, sendo esta uma característica das formações tropicais.

## 5 CONCLUSÕES

No estudo da estrutura da Reserva Estadual de Águas da Prata, incluindo-se as árvores mortas, foram encontradas 74 espécies e 38 famílias, correspondendo a 478 indivíduos.

As cinco principais espécies quanto ao IVI foram *Ficus glabra*, *Trichilia catigua*, *Croton piptocalyx*, *Urera baccifera* e *Trichilia elegans* subsp *richardiana*. As principais famílias, para o mesmo parâmetro, foram Meliaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Urticaceae e Casealpinaceae.

Os índices elevados de fertilidade do solo, associados ao clima ameno e à proteção da mata, provavelmente influenciaram no desenvolvimento da floresta, proporcionando um maior volume de madeira quando comparada a outros tipos de vegetação natural.

Os volumes observados para as florestas mesófilas, foram bem superiores aos encontrados nos cerradões e inferiores ao rendimento volumétrico de uma floresta artificial aos 20 anos.

O índice de site baseado na área basal para florestas artificiais, poderá ser um bom referencial para avaliar o potencial de madeira de uma floresta natural.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, E. A. *et al.* 1996. Influência de fatores edáficos sobre o desenvolvimento da vegetação da Reserva Estadual de Águas da Prata - SP. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 8(1):51-60.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. 1983. *Folhas SF. 23/24. Rio de Janeiro/Vitória.* Rio de Janeiro, Ministério de Minas e Energia. 780p. (Levantamento de Recursos Naturais, 32)
- DURIGAN, G. & LEITÃO FILHO, H. de F. 1995. Florística e fitossociologia de matas ciliares do oeste paulista. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 7(2):197-239.
- GIANNOTTI, E. 1988. *Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado e de transição entre cerrado e mata ciliar da Estação Experimental de Itirapina.* Campinas, Universidade Estadual de Campinas. 198p. (Dissertação de Mestrado)
- GROMBONE, M. T. *et al.* 1990. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia - Estado de SP). *Acta bot. Bras.*, Rio de Janeiro, 4(2):47-64.
- KRONKA, F. J. do N. *et al.* 1993. *Inventário florestal do Estado de São Paulo.* São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Florestal, Instituto Florestal. 199p.
- KUHLMANN, M. & KUHN, E. 1947. *A flora do distrito de Ibiti (município de Amparo).* São Paulo, Instituto de Botânica. 221p.
- LEITÃO FILHO, H. de F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão-SP, set. 12-18, 1982. *Anais... Silv. S. Paulo*, São Paulo, 16A:197-206. Pt. 1. (Edição Especial)
- \_\_\_\_\_. 1992. A flora arbórea da Serra do Japi. In: MORELLATO, L. P. C. (org.) *História natural da Serra do Japi; ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil.* Campinas/São Paulo, Editora da UNICAMP/FAPESP. p. 40-62.
- LEITÃO FILHO, H. de F. *et al.* 1994. *Estudos de ecologia da mata ciliar dos rios Mogi-Guaçu e Peixe.* UHE Mogi-Guaçu-SP, Parque Ecológico/FUNDET/CESP. 94p. (Relatório de Atividades)
- MARTINS, F. R. 1979. *O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo.* São Paulo, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 239p. (Tese de Doutorado)
- MEIRA NETO, J. A. A. 1987. Composição florística da mata semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia - Estado de São Paulo). *Acta bot. Bras.*, Rio de Janeiro, 3(2):51-74.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology.* New York, Ed. Willey and Sons. 547p.
- PIELOU, E. C. 1975. *Ecology diversity.* New York, Ed. Willey and Sons. 156p.
- RAIJ, B. van *et al.* 1985. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.* Campinas, Instituto Agrônômico. 107p. (Boletim Técnico, 100)
- SCOLFORO, J. R. & FIGUEIREDO FILHO, A. 1994. *Mensuração florestal 2: volumetria.* Lavras, Escola Superior de Agricultura de Lavras/Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão. 126p.
- SECRETARIA DA AGRICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO. 1966. *Carta climática do Estado de São Paulo. Sistema Köppen.* Campinas, Instituto Agrônômico, Seção de Climatologia Agrícola. 1p.
- SHEPHERD, G. J. 1996. *FITOPAC 1; manual do usuário.* Campinas, Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas. (apostila)

- SIMÕES, J. W. & FERREIRA, M. 1997. Resultado do desbaste em 14 espécies de eucalipto para produção de madeira e sementes. In: CONFERÊNCIA IUFRO SOBRE SILVICULTURA E MELHORAMENTO DE EUCALIPTOS, Salvador-BA, 1997. *Anais...* Salvador, EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisas Florestais. p. 343-348.
- TOLEDO FILHO, D. V. de. 1984. *Composição florística e estrutura fitossociológica de vegetação de cerrado no município de Luís Antônio (SP)*. Campinas, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. 173p. (Dissertação de Mestrado)
- TOLEDO FILHO, D. V. de *et al.* 1993. Composição florística do estrato arbóreo da Reserva Estadual de Águas da Prata (SP). *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 5(2):123-131.
- TOLEDO FILHO, D. V. de *et al.* (s.d.). Fitosociologia de um fragmento florestal nas margens do rio do Peixe, município de Lindóia - (SP). *Rev. Inst. Flor.* (em preparação)
- VEIGA, A. de A. 1975. Correlação entre "site" e valor produtivo do local. *Silvic. S. Paulo*, São Paulo, 9:5-10.
- VICTOR, M. A. de M. 1975. *A devastação florestal*. São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura. 48p.
- VIEIRA, G. L. *et al.* 1989. Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação arbórea do Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP). II - Gleba Capetinga Oeste. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 1(1):135-159.