

# Regeneração da vegetação arbórea nativa no sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith. localizado no Estado de São Paulo

## The natural regeneration of wood vegetation in the understory on *Eucalyptus saligna* Smith. stand in the State of São Paulo

Maurício Scorsatto Sartori  
Fábio Poggiani  
Vera Lex Engel

---

**RESUMO:** O presente estudo avaliou a regeneração natural de espécies nativas no sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith, localizado na Estação Experimental de Itatinga, do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ/USP. A área do experimento compreende 2 sítios distantes 250 metros entre si e com desnível topográfico de 30 metros, diferenciados por características topográficas e edáficas. Foram alocadas aleatoriamente 8 parcelas de 625 m<sup>2</sup> no sítio com Latossolo Vermelho-amarelo distrófico de textura média, denominado LVA, e 8 parcelas no sítio com Latossolo Vermelho distrófico, textura média e argilosa, onde foram realizados os inventários das espécies nativas arbóreas maiores que 1,5 metros e também das brotações das cepas de *Eucalyptus*. No total foram identificadas 107 espécies, sendo 7 espécies comuns aos dois sítios, distribuídas em 72 gêneros e 34 famílias. Analisando-se os resultados obtidos pode-se concluir que o eucalipto possibilita a regeneração de espécies nativas no sub-bosque, contudo a composição e estrutura florística depende também de características edáficas e da proximidade de fontes de propágulos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Regeneração natural, *Eucalyptus saligna*

**ABSTRACT:** This study evaluate the native species naturally regenerating in *Eucalyptus saligna* stand understory. This stand is located at Itatinga Experimental Station, of the Forest Sciences Department (ESALQ/USP). The experimental area encompasses two sites separated from each other around 250 m, differing 30 m in altitude. These two sites are different mainly in land slope and soil fertility and soil hydric retention capacity. Eight permanent plots of 625 m<sup>2</sup> in each site were randomly sampled. The woody species individuals with height equal or bigger than 1,5 m and the *Eucalyptus saligna* coppicings were surveyed in each plot. A total of 107 species were identified and 7 species were common to both sites, distributed into 72 genera and 34 families. Based upon the results it is possible to conclude that the *Eucalyptus saligna* trees do not preclude the natural regeneration of the native species in the stand understory, however the floristic structure of the community is also influenced by edaphic factors and vicinity of seed sources.

**KEYWORDS:** Natural regeneration, *Eucalyptus* plantation

## INTRODUÇÃO

No século XX, a fragmentação das formações florestais naturais no Estado de São Paulo foi intensa, proporcionada principalmente pela expansão da fronteira agrícola, que visava, entre outros interesses, a sustentação do processo de colonização de novas áreas e a ampliação do potencial produtivo com culturas de maior valor econômico (Victor, 1975; SMA, 1993).

Hoje, porém, na eminência de extinção de espécies vegetais e da fauna silvestre, ou ainda na constatação dos enormes impactos humanos sobre a integridade dos recursos edáficos e hídricos, ocorre a necessidade de proteção e reconstituição dos ecossistemas florestais, através de práticas silviculturais em ambientes com exclusiva aptidão florestal e também pela facilitação do processo de regeneração natural em áreas previamente ocupadas por culturas agrícolas e florestais.

Neste contexto, o estudo da regeneração natural das espécies nativas em situações de competição com as árvores dos plantios florestais já estabelecidos assume grande importância devido à ampla ocorrência dessas condições no Estado de São Paulo, principalmente em áreas ripárias.

Sabe-se que a dinâmica do processo de regeneração florestal é condicionada por diferentes aspectos, dentre os quais se destacam as características fenológicas das espécies nativas, as condições microclimáticas e edáficas e a localização das fontes de propágulos em relação à área em via de regeneração.

Com o objetivo de analisar a regeneração natural das espécies arbustivas e arbóreas nativas, este trabalho apresenta um estudo fitossociológico realizado no sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith, localizado em Itatinga, Estado de São Paulo, o qual foi manejado durante 50 anos pelo sistema de talhadia simples.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado na Estação Experimental de Ciências Florestais de Itatinga, que pertence à Universidade de São Paulo (USP) e está sob a administração do Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), em Piracicaba, Estado de São Paulo.

A Estação Experimental ocupa uma área de 675 hectares e está localizada entre os paralelos 23° 02' 01" S e 23° 02' 30" S e os meridianos 48° 37' 30" W.G. e 48° 38' 34" W.G., com altitude média de 830 metros, na região fisiográfica denominada Planalto Ocidental Paulista. O uso da terra é caracterizado pelos plantios experimentais de *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp., e fragmentos florestais de floresta estacional semidecidual e de cerrado *lato sensu*, que ao longo do tempo foi submetido a diferentes níveis de perturbação.

O clima local é do tipo mesotérmico úmido com verão quente (Cfa), segundo classificação de Köppen, com precipitação média mensal do mês mais seco entre 30 e 60 mm, precipitação média anual de 1635 mm. A umidade relativa média anual de 83,3% e a temperatura média anual é 19,4°C (Vieira, 1998). O balanço hídrico indica que pode ocorrer um pequeno déficit hídrico nos meses de inverno.

Este experimento foi desenvolvido em 2 sítios distantes entre si em aproximadamente 250 metros e com desnível topográfico de 30 metros, diferenciados principalmente pela fitofisionomia da vegetação em via de regeneração, declividade do terreno e tipo de solo.

O sítio 1 (LVA), com aproximadamente 25 ha, localiza-se na parte mais alta do relevo entre as quotas topográficas de 815 a 840 metros, com solo Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico (LVAd) A moderado, textura média, relevo suave ondulado. O sítio 2 (LV), com aproximadamente 10 ha, localiza-se em área de bai-

xada próxima à vegetação ripária entre as quotas topográficas de 790 a 805 metros, com solos Latossolo Vermelho Distrófico típico (LVd) A moderado, textura argilosa, relevo ondulado, e Latossolo Vermelho Distrófico típico (LVd) A moderado, textura média, relevo ondulado, segundo a classificação da EMBRAPA (1999).

Ambos os sítios são cobertos por brotações de touças de *Eucalyptus saligna* Smith, remanescentes de um plantio realizado há 50 anos e que foi sempre manejado no sistema de talhadia simples, sendo que o último “corte raso” foi realizado em 1997.

A regeneração que ocorre atualmente é composta no sítio LVA por espécies de cerrado *stricto sensu* e no sítio LV por arvoretas e arbustos com características fisionômicas de plantas de floresta estacional semidecidual e cerradão. Há também a presença de herbáceas e gramíneas (sítio LVA) e lianas semi-lenhosas e bambus (sítio LV).

### Metodologia de amostragem

Para a amostragem da vegetação foram alocadas aleatoriamente 8 parcelas permanentes de 625 m<sup>2</sup> (25 x 25 m) em cada sítio (Figura 1). Durante o 1º semestre de 1999 foi realizado, em cada parcela, o inventário dos indivíduos arbóreos ou arbustivos com altura superior a 1,5 m em via de regeneração e também foram quantificadas as cepas e brotações de *Eucalyptus*, com medição, em ambos os casos, do diâmetro à altura do peito (DAP) e altura total.

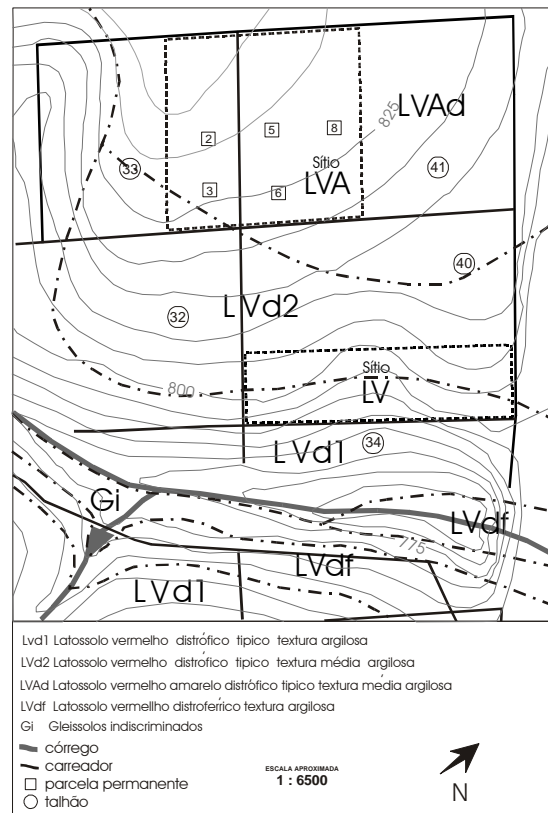
O material botânico para reconhecimento foi coletado, seco em estufa, e feita identificação botânica conforme classificação de Cronquist (1981). O material identificado foi incorporado ao Herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências em Botucatu (UNESP).

### Análise dos dados

Os resultados do levantamento dendrométrico da população de *Eucalyptus saligna*

foram tabelados com valores médios para cada parcela em relação ao DAP, altura total média, valores de densidades de cepas e brotos e área basal por hectare dos brotos. Esses resultados foram consolidados para cada sítio, com o cálculo dos valores médios, desvio-padrão e análise de variância.

A avaliação da regeneração natural no sub-bosque do povoamento de *Eucalyptus* foi realizada através do software FITOPAC (Shepherd, 1995). Os parâmetros quantitativos incluem a densidade, frequência e dominância, em seus valores absolutos e relativos, sendo também expressos na forma de índices de importância,



**Figura 1**  
Localização das parcelas nos sítios LVA e LV e caracterização planialtimétrica e edáfica da área de estudo (Fonte: adaptado de Stape, 1998).  
(Location of the sample plots at LVA and LV sites, planialtimetric and edaphologic characterization of study area (after Stape, 1988))

resultantes da soma dos parâmetros relativos desses parâmetros (Whittaker, 1972). A diversidade florística foi determinada através do índice de Shannon-Wiener (Krebs, 1989).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Dendrometria do povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith

Considerando os dois sítios estudados foram quantificados 2193 brotos em 786 cepas remanescentes, distribuídos conforme apresentado na Tabela 1. Os resultados indicam que ocorrem melhores condições de manutenção

do povoamento de *Eucalyptus saligna* no sítio LV, que pode estar associado à maior fertilidade do sítio ou devido à menor ocorrência de fatores negativos, tais como fogo, pragas, ação de geadas etc., visto que as duas áreas foram submetidas ao mesmo nível de intervenção silvicultural ou desbastes.

Os DAPs médios e médias das alturas totais encontrados para as brotações foram maiores no sítio LV que no LVA. Os resultados da análise de variância determinaram diferença significativa ao nível de 5% para as medidas de DAP, altura total e área basal das brotações entre os dois sítios.

**Tabela 1**

Brotação das cepas de *Eucalyptus saligna* nos sítios e parcelas estudados.  
(Sprouting of *Eucalyptus saligna* stumps at the sites and plots studied)

| Sítio         | Parcela | Densidade de cepas<br>(n° cepas/parc) | Densidade de brotos<br>(n° brotos/parc) | Diâmetro médio<br>(cm) | Altura média<br>(m) | Área basal<br>(m <sup>2</sup> /ha) |
|---------------|---------|---------------------------------------|---|------------------------|---------------------|------------------------------------|
| LVA           | 1       | 42                                    | 163                                     | 5,18                   | 4,01                | 6,54                               |
|               | 2       | 70                                    | 172                                     | 5,21                   | 4,31                | 6,80                               |
|               | 3       | 37                                    | 119                                     | 4,94                   | 4,45                | 4,20                               |
|               | 4       | 15                                    | 61                                      | 6,11                   | 4,44                | 3,75                               |
|               | 5       | 22                                    | 70                                      | 7,11                   | 5,94                | 5,11                               |
|               | 6       | 41                                    | 93                                      | 6,28                   | 5,11                | 5,78                               |
|               | 7       | 35                                    | 100                                     | 6,79                   | 4,01                | 7,37                               |
|               | 8       | 40                                    | 106                                     | 7,85                   | 6,26                | 9,38                               |
| Média         |         | 37,75                                 | 110,5                                   | 5,99                   | 4,96                | 6,12                               |
| Desvio Padrão |         | 16,25                                 | 39,89                                   | 1,04                   | 0,87                | 1,82                               |
| LV            | 1       | 65                                    | 177                                     | 7,48                   | 7,96                | 14,44                              |
|               | 2       | 36                                    | 122                                     | 7,40                   | 8,97                | 9,55                               |
|               | 3       | 83                                    | 193                                     | 7,26                   | 8,03                | 14,98                              |
|               | 4       | 36                                    | 121                                     | 7,69                   | 8,04                | 10,82                              |
|               | 5       | 67                                    | 173                                     | 8,24                   | 9,29                | 17,37                              |
|               | 6       | 72                                    | 166                                     | 7,83                   | 9,65                | 14,83                              |
|               | 7       | 65                                    | 181                                     | 7,15                   | 8,22                | 13,86                              |
|               | 8       | 60                                    | 176                                     | 7,47                   | 9,22                | 14,66                              |
| Média         |         | 60,50                                 | 163,63                                  | 7,56                   | 8,61                | 13,81                              |
| Desvio Padrão |         | 16,57                                 | 27,10                                   | 0,34                   | 0,68                | 2,49                               |

### Dendrometria das espécies nativas em vias de regeneração

No levantamento da regeneração natural foram mensurados 1083 indivíduos, sendo que 92 indivíduos foram encontrados no sítio LVA e 991 indivíduos no sítio LV, distribuídos conforme apresentado na Tabela 2.

**Tabela 2**

Número total de indivíduos que compõem a regeneração natural nas parcelas dos sítios LVA e LV.

(Total number of individuals of the natural regeneration in the plots at the sites LVA and LV)

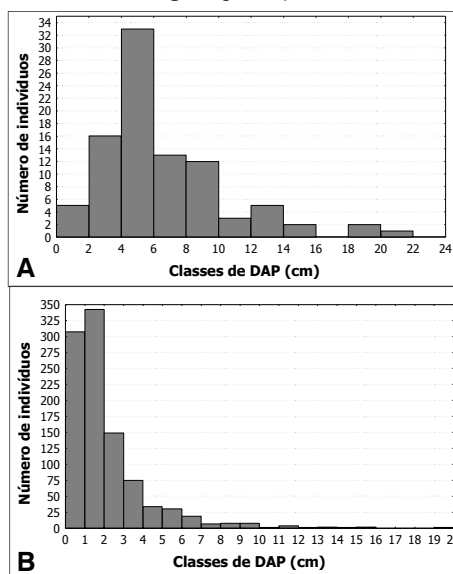
| Sítio | Parcela |     |    |     |     |     |    |     |
|-------|---------|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|
|       | 1       | 2   | 3  | 4   | 5   | 6   | 7  | 8   |
| LVA   | 16      | 11  | 9  | 8   | 8   | 18  | 16 | 6   |
| LV    | 86      | 323 | 50 | 121 | 125 | 100 | 71 | 115 |

Embora tenha ocorrido nos sítios a mesma intervenção silvicultural, o sítio LV apresentou-se com quantidades significativamente maiores de indivíduos, e também houve grande diferença do número de indivíduos em cada sítio, resultado provavelmente conseqüente das diferentes condições edáficas, do fornecimento de propágulos e características ecológicas das espécies.

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 2, observa-se que o DAP médio calculado para os indivíduos que estão regenerando no sítio LVA foi de 6,57 cm, valor superior ao calculado no sítio LV, cujo DAP médio foi de 2,16 cm. Esse resultado pode ser explicado pelas características ecológicas de cada local. Observa-se, por exemplo, na Tabela 1, que no sítio LVA a densidade de cepas, a densidade de brotos e a área basal dos eucaliptos remanescentes são bem inferiores aos valores observados no sítio LV. Conseqüentemente, a menor área basal e menor densidade arbórea propiciam também um menor sombreamento do sub-bosque do sítio LVA. Este fato permite uma maior insolação do sub-bosque, possibilitando o desenvolvimento da vegetação nativa característica do cerrado, que necessita de in-

tensa luminosidade e que apresenta baixo porte, mas com troncos grossos, retorcidos e bifurcados a pequena altura, conforme descrito por Goodland e Ferri (1979). Provavelmente, devido também à manutenção das maiores arvoretas durante os procedimentos de colheita dos eucaliptos, observa-se no sítio LVA um maior predomínio das espécies nativas com indivíduos em estágio mais avançado de crescimento.

Essa condição pode ser identificada pela distribuição do DAP no sítio LVA (Figura 2a), que se mostrou diferente da esperada, com quantidade superior de indivíduos pertencentes à classe diamétrica de 4 a 6 cm. Os indivíduos do sítio LV apresentaram-se em sua maioria com menores diâmetros, principalmente até 2,0 cm (Figura 2b). Este resultado é proporcionado principalmente pela presença de indivíduos jovens, que se desenvolveram após o último “corte raso” realizado na população de eucaliptos, resultantes de propágulos provenientes dos fragmentos de vegetação nativa remanescentes e vegetação ripária.



**Figura 2**

A. Distribuição das classes de DAP da regeneração natural no sítio LVA (Figura A) e LV (Figura B). (DBH classes distribution of the natural regeneration in site LVA (Figure A) and LV (Figure B))

Com relação aos valores de área basal, para os 92 indivíduos do sítio LVA obteve-se a somatória de 0,85 m<sup>2</sup>/ha e para os 991 indivíduos do sítio LV a somatória de 1,43 m<sup>2</sup>/ha. Os diâmetros máximos e mínimos encontrados foram respectivamente 22,0 cm e 1,5 cm para o sítio LVA e 19,52 cm e 0,3 cm para o sítio LV.

Considerando-se as alturas dos indivíduos que estão regenerando, o sítio LVA apresentou altura média de 2,33 m (desvio padrão de 1,00 m) e altura máxima de 7,00 m, e o sítio LV a altura média de 2,68 m (desvio padrão de 1,32 m) e altura máxima de 12,0 m.

### Fitossociologia das espécies em vias de regeneração

Foram levantadas 24 espécies no sítio LVA e 90 espécies no sítio LV, sendo 7 espécies comuns aos dois sítios, totalizando 107 espécies, distribuídas em 72 gêneros e 34 famílias. Deste total de espécies, devido à falta de material reprodutivo, 2 espécies não foram identificadas, 4 identificadas até família e 11 até gênero.

A Tabela 3 apresenta a listagem das famílias e espécies encontradas no levantamento, juntamente com o nome vulgar existente de cada espécie e o sítio de ocorrência e as Tabelas 4 e 5 apresentam os parâmetros fitossociológicos amostrados, respectivamente nos sítios LVA e LV.

Os 92 indivíduos encontrados no sítio LVA pertencem a 15 famílias. As famílias que apresentaram a maior quantidade de espécies foram Myrtaceae, com 6 espécies, e Asteraceae, Euphorbiaceae, Mimosaceae, e Sapotaceae com 2 espécies cada. Essa condição da família Myrtaceae, foi também encontrada por Silberbauer-Gottsberger e Eiten (1983) e Bicudo et al. (1996) em duas áreas de cerrado em fase de sucessão secundária em Botucatu, as quais apresentam condições ambientais semelhantes às do sítio LVA, confirmando a importância dessa família no processo de restauração natural da vegetação da região. Estudos realizados em fragmentos em Águas de Santa Bárbara (Meira Neto, 1991), Itirapina (Giannotti, 1988), Santa

Rita do Passa Quatro (Castro, 1987) e Mogi Guaçu (Mantovani, 1983) também confirmam a importância das espécies desta família.

As famílias que apresentaram as maiores quantidades de indivíduos amostrados foram Araliaceae (25) e Sapotaceae (24), as quais participaram com aproximadamente 53% do número total de indivíduos, resultado incomum em comparação às áreas próximas de cerrado estudadas (Bertoncini, 1996; Meira Neto, 1991; Bicudo, 1987; Silberbauer-Gottsberger e Eiten, 1983), nas quais as famílias Araliaceae e Sapotaceae não se destacam pelo número de espécies ou indivíduos. As famílias Myrtaceae (10 indivíduos), Asteraceae (8) e Ochnaceae (7), ao contrário, são encontradas entre as principais famílias nos estudos citados, com algumas variações quanto à ordenação entre os estudos.

Entre as 24 espécies amostradas no sítio LVA (Tabela 4), as que apresentaram maior número de indivíduos foram *Didymopanax vinosum* (25), *Pouteria torta* (18), *Ouratea spectabilis* (7), *Pouteria gardnerii* (6) e *Piptocarpha rotundifolia* (5), as quais participaram com aproximadamente 66% do número total de indivíduos.

Em análise realizada por Bicudo et al. (1996) em 12 levantamentos de áreas de cerrado distribuídas no Estado de São Paulo (Águas de Santa Bárbara, Angatuba, Bauru, Corumbataí, Itirapina, Luís Antônio, Mogi Mirim, Santa Rita do Passa Quatro, e 2 áreas em Botucatu e em Mogi Guaçu), pode-se constatar ampla ocorrência das espécies *Didymopanax vinosum* e *Piptocarpha rotundifolia*, que ocorreram nas 12 áreas analisadas, e *Ouratea spectabilis*, que ocorreu em 10 áreas (todas excetuando-se em Bauru e Santa Rita do Passa Quatro). A espécie *Pouteria torta* ocorreu em 6 áreas (Corumbataí, Santa Rita do Passa Quatro, Luís Antônio, Mogi Mirim, e 2 áreas em Botucatu) e *Pouteria ramiflora* ocorreu em áreas de cerrado em Agudos (Bertoncini, 1996), Águas de Santa Bárbara (Meira Neto, 1991), Botucatu (Silberbauer-Gottsberger e Eiten, 1983) e Analândia, Corumbataí e Itirapina (Pagano et al., 1989a).

**Tabela 3**

Listagem das famílias e espécies amostradas para os indivíduos maiores que 1,5 metros nos sítios LVA e LV  
(List of families and species sampled for individuals higher or equal to 1,5 m at the sites LVA and LV.)

| Família          | Espécie   | Nome vulgar        | Sítio |    |
|------------------|---|--------------------|-------|----|
|                  |   |                    | LVA   | LV |
| Annonaceae       | <i>Guatteria nigrescens</i> Mart.                             | Varejão            |       | X  |
| Araliaceae       | <i>Didymopanax vinosum</i> E. Mart.                           | Mandioquinha       | X     | X  |
| Asteraceae       | <i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.                          |                    |       | X  |
|                  | <i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.                     |                    | X     |    |
|                  | <i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker                 | Paratudo           | X     |    |
| Bignoniaceae     | <i>Jacaranda decurrens</i> Cham.                              |                    | X     |    |
| Caesalpinaceae   | <i>Bauhinia brevipes</i> Vogel                                | Casco de vaca      |       | X  |
|                  | <i>Bauhinia forficata</i> Link.                               | Casco de vaca      |       | X  |
|                  | <i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.             | Canafístula        |       | X  |
|                  | <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.                           | Copaíba            |       | X  |
| Celastraceae     | <i>Maytenus robusta</i> Reiss.                                | Cafezinho          |       | X  |
|                  | <i>Maytenus</i> sp. 1   |                    |       | X  |
| Chrysobalanaceae | <i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f. | Fruta de ema       | X     |    |
| Clethraceae      | <i>Clethra scabra</i> Pers.                                   | Carne de vaca      |       | X  |
| Clusiaceae       | <i>Kielmeyera variabilis</i> Mart.                            | Pau santo          | X     |    |
| Desconhecida     | Desconhecida1   |                    |       | X  |
|                  | Desconhecida2   |                    |       | X  |
| Erythroxylaceae  | <i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O. E.                 |                    |       | X  |
|                  | <i>Erythroxylum nanum</i> A. St. Hil                          |                    |       | X  |
|                  | <i>Erythroxylum suberosum</i> St. Hil.                        | Mercúrio do campo  | X     |    |
| Euphorbiaceae    | <i>Achornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.                | Tapiá              | X     | X  |
|                  | <i>Actinostemum communis</i> (Müll. Arg.) Pax                 | Laranjeira brava   |       | X  |
|                  | <i>Croton floribundus</i> Spreng.                             | Capixingui         |       | X  |
|                  | Euphorbiaceae 3   |                    |       | X  |
|                  | <i>Maprouna guyanensis</i> Aublet                             | Bonifácio          |       | X  |
|                  | <i>Pera obovata</i> (Klotzsch) Baill.                         | Pau de sapateiro   | X     | X  |
|                  | <i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) Smith & Downs       | Branquinho         |       | X  |
| Fabaceae         | <i>Luetzelburgia auriculata</i> (Fr. All.) Ducke              | Guaiçara           |       | X  |
|                  | <i>Machaerium acutifolium</i> Vog.                            |                    | X     | X  |
|                  | <i>Machaerium brasiliense</i> Vog.                            | Pau sangue         |       | X  |
|                  | <i>Machaerium stiptatum</i> (DC.) Vog.                        | Sapuvinha          |       | X  |
|                  | <i>Machaerium villosum</i> Vog.                               | Jacarandá paulista |       | X  |
|                  | <i>Platypodium elegans</i> Vog.                               | Jacarandá do campo |       | X  |
| Flacourtiaceae   | <i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl.                         | Sapucainha         |       | X  |
|                  | <i>Casearia gossypiosperma</i> Briquet                        | Pau de espeto      |       | X  |
|                  | <i>Casearia sylvestris</i> Sw.                                | Guaçatonga         | X     | X  |



**Tabela 3 - Continuação**

 Listagem das famílias e espécies amostradas para os indivíduos maiores que 1,5 metros nos sítios LVA e LV  
 (List of families and species sampled for individuals higher or equal to 1,5 m at the sites LVA and LV.)

| Família                                   | Espécie  | Nome vulgar           | Sítio |    |
|---|--|-----------------------|-------|----|
|   |  |                       | LVA   | LV |
| Lauraceae                                 | <i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbr.           |                       |       | X  |
|   | <i>Nectandra grandiflora</i> Nees.                       |                       |       | X  |
|   | <i>Nectandra lanceolata</i> Nees.                        |                       |       | X  |
|   | <i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez.                    | Canela bosta          |       | X  |
|   | <i>Ocotea pulchella</i> C. Mart.                         |                       | X     | X  |
|   | <i>Ocotea</i> sp. 1                                      |                       |       | X  |
|   | <i>Ocotea velutina</i> (Ness.) Rohwer                    |                       |       | X  |
|   | <i>Persea pyrifolia</i> Nees.                            |                       |       | X  |
| Melastomataceae                           | <i>Leandra lacunosa</i> (Naudin) Cogn.                   |                       |       | X  |
|   | <i>Miconia langsdorffii</i> Cogn.                        |                       |       | X  |
|   | <i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin                 |                       | X     |    |
|   | <i>Miconia</i> sp. 1                                     |                       |       | X  |
| Meliaceae                                 | <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.                  | Canjarana             |       | X  |
|   | <i>Cedrela fissilis</i> Vell.                            | Cedro                 |       | X  |
| Mimosaceae                                | <i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.              | Angico do cerrado     | X     |    |
|   | <i>Inga</i> sp. 1  | Ingá                  |       | X  |
|   | <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.             | Pau jacaré            |       | X  |
|   | <i>Pithecolobium incuriale</i> (Vell.) Benth.            | Corticeira do cerrado |       | X  |
|   | <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville       | Barbatimão            | X     |    |
| Moraceae                                  | <i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burger, Lanjow & Boer |                       |       | X  |
| Myrsinaceae                               | <i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez             | Capororoca            |       | X  |
|   | <i>Rapanea guianensis</i> Aubl.                          | Capororoca            |       | X  |
| Myrtaceae                                 | <i>Calyptanthes clusiifolia</i> (Miq.) O. Berg           | Araçarana             |       | X  |
|   | <i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk              |                       |       | X  |
|   | <i>Eugenia florida</i> DC.                               |                       |       | X  |
|   | <i>Eugenia glazioviana</i> Kiaersk.                      |                       |       | X  |
|   | <i>Eugenia hyemalis</i> Cambess.                         |                       |       | X  |
|   | <i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.                  |                       | X     | X  |
|   | <i>Eugenia</i> sp. 1                                     |                       |       | X  |
|   | <i>Eugenia</i> sp. 2                                     |                       |       | X  |
|   | <i>Myrcia rostrata</i> DC.                               | Guamirim              |       | X  |
|   | <i>Myrcia rufipes</i> DC.                                |                       | X     |    |
|   | <i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl) DC.                       |                       |       | X  |
|   | <i>Myrciaria delicatula</i> Berg.                        |                       | X     |    |
| <i>Myrciaria floribunda</i> (Willd) Berg. |  |                       | X     |    |



**Tabela 3 - Continuação**

Listagem das famílias e espécies amostradas para os indivíduos maiores que 1,5 metros nos sítios LVA e LV  
(List of families and species sampled for individuals higher or equal to 1,5 m at the sites LVA and LV.)

| Família       | Espécie  | Nome vulgar     | Sítio |    |
|---------------|--|-----------------|-------|----|
|               |  |                 | LVA   | LV |
|               | <i>Myrciaria</i> sp. 1                               |                 |       | X  |
|               | Myrtaceae1   |                 | X     |    |
|               | Myrtaceae2   |                 | X     |    |
| Myrtaceae     | Myrtaceae3   |                 |       | X  |
|               | <i>Psidium</i> sp. 1                                 |                 | X     |    |
| Nyctaginaceae | <i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell              | Maria mole      |       | X  |
| Ochnaceae     | <i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.             | Folha de serra  | X     |    |
| Piperaceae    | <i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth.                  |                 |       | X  |
| Polygonaceae  | <i>Coccoloba</i> sp. 1                               | Folha de bolo   |       | X  |
| Proteaceae    | <i>Roupala brasiliensis</i> Klotz.                   | Cigarreira      |       | X  |
| Rubiaceae     | <i>Alibertia sessilis</i> Schum.                     |                 |       | X  |
|               | <i>Amaioua guianensis</i> Aubl.                      | Carvoeiro       |       | X  |
|               | <i>Ixora venulosa</i> Benth.                         |                 |       | X  |
|               | <i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) Müll. Arg.        |                 |       | X  |
| Rutaceae      | <i>Angostura pentandra</i> (A. St. Hil.) Albuquerque |                 |       | X  |
|               | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.                   | Mamica de porca |       | X  |
| Sapindaceae   | <i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk            |                 |       | X  |
|               | <i>Cupania vernalis</i> Camb.                        | Camboatã        |       | X  |
|               | <i>Dilodendron bipinnatum</i> Radkl.                 | Farinha seca    |       | X  |
|               | <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.                   |                 |       | X  |
| Sapotaceae    | <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.             | Leiteiro preto  | X     |    |
|               | <i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.                 |                 | X     |    |
| Solanaceae    | <i>Actinus</i> sp. 1                                 |                 |       | X  |
|               | <i>Capsicum</i> sp. 1                                |                 |       | X  |
|               | <i>Cestrum calycinum</i> Willd                       |                 |       | X  |
|               | <i>Cestrum laevigatum</i> Schlttd                    |                 |       | X  |
|               | <i>Solanum granulosum-leprosum</i> Dunal             |                 |       | X  |
|               | <i>Solanum leucondendron</i> Sendt.                  |                 |       | X  |
|               | <i>Solanum megalochiton</i> Mart.                    |                 |       | X  |
|               | <i>Solanum pseudo-quina</i> A.St. Hil.               | Joá             |       | X  |
|               | <i>Solanum variabile</i> Mart.                       |                 |       | X  |
| Styracaceae   | <i>Styrax camporum</i> Pohl.                         | Pindaíba        |       | X  |
| Ulmaceae      | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.                    |                 |       | X  |
| Verbenaceae   | <i>Vitex montevidensis</i> Cham.                     | Tarumã          |       | X  |
| Vochysiaceae  | <i>Qualea dichotoma</i> (Warm) Staf.                 |                 |       | X  |
|               | <i>Vochysia tucanorum</i> Mart.                      | Cinzeiro        |       | X  |

**Tabela 4**

Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no sítio LVA. NI - número de indivíduos, DR - densidade relativa (%), DoR - dominância relativa (%), FR - Frequência relativa (%), IVC - índice de valor de cobertura, IVI - índice de valor de importância.

(Phytosociological parameters of species registered in site LVA. NI - individuals number, DR - relative density (%), DoR - relative dominance (%), FR relative frequency (%), IVC - cover importance index, IVI - value importance index)

| Espécie  | NI | DR    | DoR   | FR    | IVC   | IVI   |
|--|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| <i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.                           | 18 | 19,57 | 41,37 | 16,67 | 60,93 | 77,60 |
| <i>Didymopanax vinosum</i> E. Mart.                            | 25 | 27,17 | 13,00 | 14,58 | 40,18 | 54,76 |
| <i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.                       | 7  | 7,61  | 7,17  | 6,25  | 14,78 | 21,03 |
| <i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker                  | 5  | 5,43  | 3,77  | 8,33  | 9,21  | 17,54 |
| <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.                       | 6  | 6,52  | 7,35  | 2,08  | 13,87 | 15,95 |
| <i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.                    | 4  | 4,35  | 5,07  | 4,17  | 9,42  | 13,58 |
| <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.                | 1  | 1,09  | 8,96  | 2,08  | 10,04 | 12,13 |
| <i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.                      | 3  | 3,26  | 0,42  | 6,25  | 3,68  | 9,93  |
| <i>Myrciaria delicatula</i> Berg.                              | 3  | 3,26  | 1,92  | 4,17  | 5,18  | 9,35  |
| <i>Myrcia rufipes</i> DC.                                      | 3  | 3,26  | 1,32  | 4,17  | 4,58  | 8,75  |
| <i>Erythroxylum suberosum</i> St. Hil.                         | 2  | 2,17  | 1,73  | 4,17  | 3,90  | 8,07  |
| <i>Pera obovata</i> (Klotzsch) Baill.                          | 3  | 3,26  | 2,37  | 2,08  | 5,63  | 7,72  |
| <i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex. Hook. F. | 1  | 1,09  | 1,71  | 2,08  | 2,79  | 4,88  |
| <i>Kielmeyera variabilis</i> Mart.                             | 1  | 1,09  | 0,81  | 2,08  | 1,89  | 3,98  |
| <i>Machaerium acutifolium</i> Vog.                             | 1  | 1,09  | 0,67  | 2,08  | 1,75  | 3,84  |
| Myrtaceae1   | 1  | 1,09  | 0,62  | 2,08  | 1,71  | 3,79  |
| <i>Psidium</i> sp. 1   | 1  | 1,09  | 0,54  | 2,08  | 1,63  | 3,71  |
| <i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin                       | 1  | 1,09  | 0,38  | 2,08  | 1,47  | 3,55  |
| <i>Ocotea pulchella</i> C. Mart.                               | 1  | 1,09  | 0,34  | 2,08  | 1,43  | 3,51  |
| <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville             | 1  | 1,09  | 0,20  | 2,08  | 1,29  | 3,37  |
| <i>Casearia sylvestris</i> Sw.                                 | 1  | 1,09  | 0,11  | 2,08  | 1,19  | 3,28  |
| <i>Jacaranda decurrens</i> Cham.                               | 1  | 1,09  | 0,07  | 2,08  | 1,16  | 3,24  |
| Myrtaceae2   | 1  | 1,09  | 0,05  | 2,08  | 1,14  | 3,22  |
| <i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth.) DC.                       | 1  | 1,09  | 0,05  | 2,08  | 1,14  | 3,22  |

A maior densidade encontrada das espécies *Didymopanax vinosum* e *Pouteria torta* (Tabela 4) pode ser considerada uma consequência das condições ambientais que existem no sítio LVA, visto que em outros estudos, não se apresentam como espécies principais com relação a esse parâmetro. Nos levantamentos realizados em áreas próximas, Silberbauer-Gottsberger e Eiten (1983) não encontraram a espécie *Didymo-pamax vinosum* e a espécie *Pouteria torta* apresentou apenas 1 indivíduo, classificando-a na 54ª posição entre 54 espécies.

Meira Neto (1991) em seu estudo encontrou densidade relativa de 1,57% para a *Didymopanax vinosum*, classificando-a na 11ª posição para esse estimador e não encontrou a espécie *Pouteria torta*. Bertoncini (1996), encontrou densidade relativa de 0,31% para *Didymopanax vinosum* e 4,01% para *Pouteria torta*, classificando-as respectivamente na 41ª e 7ª posições para esse estimador.

Em relação à ocorrência da espécie *Ouratea spectabilis*, verifica-se que ela ocorre em destaque nos trabalhos de Silberbauer-Gottsberger

e Eiten (1983), com densidade relativa de 5,77% (242 indivíduos/ha), ocupando a 4ª posição; Bertoni (1996), com densidade relativa de 7,09% (511 indivíduos/ha), ocupando a 3ª posição; e posição intermediária (16ª) no trabalho de Meira Neto (1991), com densidade relativa de 1,42% (80 indivíduos/ha).

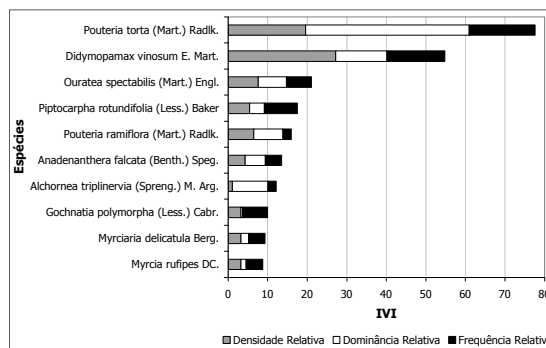
Para dominância absoluta, as espécies com maiores valores observados foram *Pouteria torta* (0,35 m<sup>2</sup>/ha), *Didymopanax vinosum* (0,11 m<sup>2</sup>/ha), *Alchornea triplinervia* (0,076 m<sup>2</sup>/ha), *Pouteria ramiflora* (0,062 m<sup>2</sup>/ha), *Ouratea spectabilis* (0,061 m<sup>2</sup>/ha) e *Anadenanthera falcata* (0,043 m<sup>2</sup>/ha). O valor expressivo para a espécie *Pouteria torta* deve-se principalmente à eficiência da espécie no processo de rebrota, promovendo na maioria dos indivíduos existentes dois ou mais caules e também maiores diâmetros.

Para o índice de valor de importância (Figura 3), as 10 espécies que se destacaram totalizaram índice de 240,6 (80,2%), e índice de 59,4 para as outras 14 espécies encontradas no levantamento. Assim, as 10 principais espécies com relação ao IVI foram significativamente representativas em proporção a todas as espécies identificadas, resultado provavelmente conseqüente da pequena densidade e diversidade de indivíduos adultos existentes em remanescentes da vegetação natural localizados na vizinhança do sítio LVA, limitando a disponibilização de propágulos, de modo que a regeneração ocorra predominantemente através de processos assexuados.

Os resultados fitossociológicos do sítio LVA caracterizam um processo inicial de sucessão secundária para um cerrado *stricto sensu* ou até, a longo prazo, para um cerrado, processo este associado às condições decorrentes do manejo em regime de talhadia realizado no povoamento de eucaliptos e às limitações de fertilidade do solo ou disponibilidade de água.

Os 991 indivíduos encontrados no sítio LV pertencem a 30 famílias. As famílias que apresentaram a maior quantidade de espécies foram: Myrtaceae (13), Solanaceae (9), Lauraceae

(8), Euphorbiaceae (7), Fabaceae (6), Rubiaceae (4), Sapindaceae (4), Caesalpiniaceae (4), Melastomataceae (3) e Mimosaceae (3), resultado semelhante ao encontrado por Ivanauskas et al. (1999), em um fragmento de mata mesófila semidecídua de planície em Itatinga, onde as famílias de maior riqueza florística foram Myrtaceae (16), Lauraceae (8), Euphorbiaceae (7), Rubiaceae (4), Fabaceae (4), Symplocaceae (3) e Sapindaceae (3), e por Fina (1999) em uma área de cerrado em Pirassununga, onde as famílias de maior riqueza foram: Myrtaceae (11), Lauraceae (7), Euphorbiaceae (6), e Caesalpiniaceae, Meliaceae e Annonaceae (4 espécies cada). Esta semelhança deve-se à ocorrência de um conjunto de gêneros e espécies comuns nessas áreas citadas.



**Figura 3**

Ordenação das 10 espécies com maior índice de valor de importância (IVI) no sítio LVA (Species ranking by importance value index at LVA site (10 first species))

As famílias com as maiores densidades relativas no sítio LV foram Euphorbiaceae (16,55%), Rubiaceae (11,60%), Fabaceae (8,48%), Solanaceae (8,27%) Sapindaceae (7,67%) e Myrtaceae (6,86%), as quais participaram com aproximadamente 54% do número total de indivíduos.

Garcia (1997) estudando a composição florística de um fragmento em sucessão secundária em Botucatu, com condições ambientais semelhantes ao sítio LV, também encontrou maiores densidades relativas para as famílias Euphorbiaceae (21,69%), Rubiaceae (16,55%), Sapindaceae (5,14%) e Myrtaceae (3,31%).

Das 90 espécies amostradas no sítio LV (Tabela 5), as 20 espécies com maior densidade absoluta participaram com 72,65% do número total de indivíduos, determinando proporcionalmente alta densidade de indivíduos para essas espécies (22,22% do total de espécies).

Entre as espécies que apresentaram maior número de indivíduos destacam-se: *Psychotria sessilis* (92), *Actinostemum communis* (80), *Piper gaudichaudianum* (51), arvoretas não pioneiras umbrófilas, ou seja, espécies que germinam e se desenvolvem sob o dossel durante todo o ciclo de vida e as espécies arbóreas *Machaerium brasiliense* (49), *Copaifera langsdorffii* (44), *Cupania vernalis* (39), *Pithecolobium incuriale* (35) e *Matayba elaeagnoides* (31), espécies não pioneiras umbrófilas somente quando jovens ou heliófitas, de ciclo de vida longo, que podem germinar na sombra, mas exigem luz direta durante a fase inicial de desenvolvimento ou durante todo o ciclo. Entre as espécies pioneiras de maior densidade, que normalmente se desenvolvem em clareiras, pode-se citar *Croton floribundus* (45) de hábito arbóreo, e as arvoretas *Solanum megalochiton* (26) e *Solanum granulosum-leprosum* (21).

Analisando a ocorrência dessas espécies, têm-se um indicativo da influência do povoamento de eucaliptos sobre a regeneração natural, pois, devido ao sombreamento, ocorre o favorecimento das espécies que não são tipicamente pioneiras.

Com relação à dominância absoluta as espécies que se destacaram foram *Croton floribundus* (0,130 m<sup>2</sup>/ha), *Pithecolobium incuriale* (0,126 m<sup>2</sup>/ha), *Copaifera Langsdorffii* (0,109 m<sup>2</sup>/ha), *Myrcia Rostrata* (0,107 m<sup>2</sup>/ha), *Alchornea triplinervia* (0,099 m<sup>2</sup>/ha) *Amaioua guianensis* (0,075 m<sup>2</sup>/ha), *Cassia ferruginea* (0,070 m<sup>2</sup>/ha), *Coccoloba* sp1 (0,048 m<sup>2</sup>/ha), *Carpotroche brasiliensis* (0,045 m<sup>2</sup>/ha) e *Machaerium brasiliense* (0,044 m<sup>2</sup>/ha), totalizando 0,618 m<sup>2</sup>/ha, valor que corresponde a 43,34% da dominância total para o sítio LV.

Analisando a ordem do IVC, percebe-se a alternância de posições entre espécies que se destacaram pela densidade ou dominância, resultado explicado pela ocorrência de espécies com hábitos diferentes, sendo que espécies de hábito arbóreo apresentaram maiores valores de dominância e as espécies de hábito arbustivo, maiores valores de densidade.

Com relação à frequência das espécies nas 8 parcelas amostradas, destacaram-se as espécies *Machaerium brasiliense* que apresentaram frequência absoluta de 100%, e *Psychotria sessilis*, *Copaifera langsdorffii*, *Matayba elaeagnoides* e *Ocotea corymbosa* que apresentaram frequência absoluta de 87,5%. As espécies que apresentaram alta densidade e baixa frequência, e que podem ser espécies indicadoras de condições ambientais específicas dentro do sítio LV são: *Piper gaudichaudianum*, *Solanum granulosum-leprosum*, *Solanum variabile*, *Rapanea guianensis* e *Bauhinia forficata*, as quais ocorreram em apenas 1 parcela (12,5%).

Para o IVI (Figura 4), destaca-se *Croton floribundus* (15,79), espécie pioneira que ocorreu principalmente em pequenas clareiras causadas por falhas na brotação das cepas de eucaliptos onde podiam ser encontrados vários indivíduos agrupados.

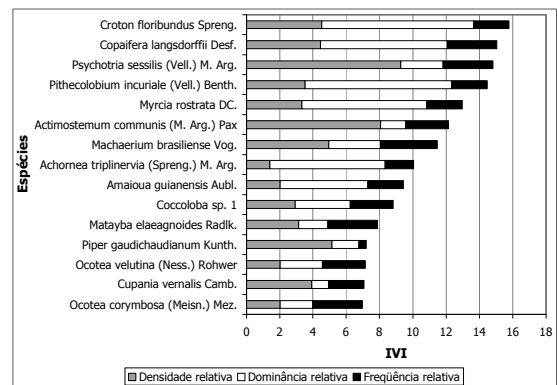


Figura 4

Ordenação das 15 espécies com maior índice de valor de importância (IVI) no sítio LV. (Species ranking by importance value index at LVA site (15 first species))

**Tabela 5**

Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no sítio LV. NI - número de indivíduos, DR - densidade relativa (%), DoR - dominância relativa (%), FR - Frequência relativa (%), IVC - índice de valor de cobertura, IVI - índice de valor de importância.

(Phytosociological parameters of species registered in site LV. NI - individuals number, DR - relative density (%), DoR - relative dominance (%), FR relative frequency (%), IVC - cover importance index, IVI - value importance index)

| <b>Espécie</b>                                    | <b>NI</b> | <b>DR</b> | <b>DoR</b> | <b>FR</b> | <b>IVC</b> | <b>IVI</b> |
|---|-----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|
| <i>Croton floribundus</i> Spreng.                 | 45        | 4,54      | 9,11       | 2,14      | 13,65      | 15,79      |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.               | 44        | 4,44      | 7,62       | 2,99      | 12,06      | 15,06      |
| <i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) M. Arg.        | 92        | 9,28      | 2,55       | 2,99      | 11,84      | 14,83      |
| <i>Pithecolobium incuriale</i> (Vell.) Benth.     | 35        | 3,53      | 8,80       | 2,14      | 12,33      | 14,47      |
| <i>Myrcia rostrata</i> DC.                        | 33        | 3,33      | 7,50       | 2,14      | 10,83      | 12,96      |
| <i>Actinostemum communis</i> (M. Arg.) Pax        | 80        | 8,07      | 1,51       | 2,56      | 9,58       | 12,14      |
| <i>Machaerium brasiliense</i> Vog.                | 49        | 4,94      | 3,12       | 3,42      | 8,06       | 11,48      |
| <i>Achornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.    | 14        | 1,41      | 6,93       | 1,71      | 8,34       | 10,05      |
| <i>Amaioua guianensis</i> Aubl.                   | 20        | 2,02      | 5,27       | 2,14      | 7,29       | 9,42       |
| <i>Coccoloba</i> sp. 1                            | 29        | 2,93      | 3,32       | 2,56      | 6,24       | 8,81       |
| <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.                | 31        | 3,13      | 1,75       | 2,99      | 4,87       | 7,86       |
| <i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth.               | 51        | 5,15      | 1,61       | 0,43      | 6,76       | 7,18       |
| <i>Ocotea velutina</i> (Ness.) Rohwer             | 20        | 2,02      | 2,55       | 2,56      | 4,57       | 7,13       |
| <i>Cupania vernalis</i> Camb.                     | 39        | 3,94      | 0,99       | 2,14      | 4,92       | 7,06       |
| <i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez.             | 20        | 2,02      | 1,97       | 2,99      | 3,99       | 6,98       |
| <i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC. | 7         | 0,71      | 4,90       | 1,28      | 5,61       | 6,89       |
| <i>Pera obovata</i> (Klotzsch) Baill.             | 17        | 1,72      | 2,44       | 2,56      | 4,16       | 6,72       |
| <i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez      | 22        | 2,22      | 1,01       | 2,56      | 3,23       | 5,79       |
| <i>Casearia sylvestris</i> Sw.                    | 25        | 2,52      | 1,45       | 1,71      | 3,97       | 5,68       |
| <i>Platypodium elegans</i> Vog.                   | 8         | 0,81      | 1,55       | 2,14      | 2,36       | 4,49       |
| <i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl.             | 4         | 0,40      | 3,18       | 0,85      | 3,58       | 4,44       |
| <i>Solanum megalochiton</i> Mart.                 | 26        | 2,62      | 0,24       | 1,28      | 2,87       | 4,15       |
| <i>Angostura pentandra</i> (A. St. Hil.) Albuq.   | 14        | 1,41      | 0,47       | 2,14      | 1,88       | 4,01       |
| <i>Luetzelburgia auriculata</i> (Fr. All.) Ducke  | 8         | 0,81      | 1,66       | 1,28      | 2,47       | 3,75       |
| <i>Roupala brasiliensis</i> Klotz.                | 20        | 2,02      | 0,58       | 0,85      | 2,60       | 3,45       |
| <i>Solanum leucodendron</i> Sendt.                | 5         | 0,50      | 0,95       | 1,71      | 1,46       | 3,17       |
| <i>Solanum granulolum-leprosum</i> Dunal          | 21        | 2,12      | 0,49       | 0,43      | 2,61       | 3,04       |
| <i>Casearia gossypiosperma</i> Briquet            | 6         | 0,61      | 0,27       | 2,14      | 0,88       | 3,01       |
| <i>Maprouna guyanensis</i> Aublet                 | 4         | 0,40      | 1,33       | 1,28      | 1,73       | 3,01       |
| <i>Leandra lacunosa</i> (Naudin) Cogn.            | 7         | 0,71      | 0,03       | 2,14      | 0,73       | 2,87       |
| <i>Styrax camporum</i> Pohl.                      | 2         | 0,20      | 2,24       | 0,43      | 2,44       | 2,87       |
| <i>Miconia</i> sp. 1                              | 9         | 0,91      | 0,15       | 1,71      | 1,06       | 2,77       |
| <i>Solanum variabile</i> Mart.                    | 18        | 1,82      | 0,24       | 0,43      | 2,06       | 2,49       |
| <i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.               | 2         | 0,20      | 1,41       | 0,85      | 1,61       | 2,47       |

**Tabela 5 - Continuação**

Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no sítio LV. NI - número de indivíduos, DR - densidade relativa (%), DoR - dominância relativa (%), FR - Frequência relativa (%), IVC - índice de valor de cobertura, IVI - índice de valor de importância.

(Phytosociological parameters of species registered in site LV. NI - individuals number, DR - relative density (%), DoR - relative dominance (%), FR relative frequency (%), IVC - cover importance index, IVI - valour importance index)

| <b>Espécie</b>   | <b>NI</b> | <b>DR</b> | <b>DoR</b> | <b>FR</b> | <b>IVC</b> | <b>IVI</b> |
|--|-----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|
| <i>Rapanea guianensis</i> Aubl.                          | 12        | 1,21      | 0,60       | 0,43      | 1,81       | 2,24       |
| <i>Myrciaria</i> sp. 1                                   | 5         | 0,50      | 0,41       | 1,28      | 0,91       | 2,20       |
| <i>Eugenia hyemalis</i> Cambess.                         | 6         | 0,61      | 0,13       | 1,28      | 0,74       | 2,02       |
| <i>Bauhinia forficata</i> Link.                          | 12        | 1,21      | 0,37       | 0,43      | 1,58       | 2,01       |
| <i>Machaerium villosum</i> Vog.                          | 9         | 0,91      | 0,23       | 0,85      | 1,14       | 1,99       |
| <i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk              | 6         | 0,61      | 0,49       | 0,85      | 1,10       | 1,95       |
| Desconhecida1  | 4         | 0,40      | 0,20       | 1,28      | 0,61       | 1,89       |
| <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.                  | 2         | 0,20      | 0,83       | 0,85      | 1,03       | 1,89       |
| <i>Miconia langsdorffii</i> Cogn.                        | 3         | 0,30      | 0,23       | 1,28      | 0,53       | 1,82       |
| <i>Maytenus robusta</i> Reiss.                           | 4         | 0,40      | 0,07       | 1,28      | 0,48       | 1,76       |
| <i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbr.           | 4         | 0,40      | 0,06       | 1,28      | 0,46       | 1,74       |
| <i>Nectandra lanceolata</i> Nees.                        | 2         | 0,20      | 0,66       | 0,85      | 0,86       | 1,72       |
| <i>Myrciaria floribunda</i> (Willd.) Berg.               | 3         | 0,30      | 0,07       | 1,28      | 0,37       | 1,65       |
| <i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O. E.            | 3         | 0,30      | 0,04       | 1,28      | 0,34       | 1,62       |
| <i>Inga</i> sp. 1  | 6         | 0,61      | 0,54       | 0,43      | 1,15       | 1,58       |
| <i>Eugenia</i> sp. 2                                     | 2         | 0,20      | 0,43       | 0,85      | 0,63       | 1,49       |
| <i>Ocotea</i> sp. 1                                      | 2         | 0,20      | 0,32       | 0,85      | 0,52       | 1,38       |
| <i>Capsicum</i> sp. 1                                    | 4         | 0,40      | 0,54       | 0,43      | 0,94       | 1,37       |
| <i>Machaerium stiptatum</i> (DC.) Vog.                   | 8         | 0,81      | 0,09       | 0,43      | 0,90       | 1,33       |
| Desconhecida2  | 3         | 0,30      | 0,11       | 0,85      | 0,41       | 1,27       |
| <i>Nectandra grandiflora</i> Nees.                       | 3         | 0,30      | 0,11       | 0,85      | 0,41       | 1,27       |
| <i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.                     | 2         | 0,20      | 0,20       | 0,85      | 0,40       | 1,25       |
| <i>Eugenia florida</i> DC.                               | 3         | 0,30      | 0,07       | 0,85      | 0,37       | 1,23       |
| <i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.                     | 2         | 0,20      | 0,17       | 0,85      | 0,37       | 1,23       |
| <i>Didymopanax vinosum</i> E. Mart.                      | 3         | 0,30      | 0,05       | 0,85      | 0,35       | 1,20       |
| <i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) Smith & Downs3 |           | 0,30      | 0,44       | 0,43      | 0,74       | 1,17       |
| <i>Actinus</i> sp. 1                                     | 4         | 0,40      | 0,28       | 0,43      | 0,69       | 1,11       |
| <i>Alibertia sessilis</i> Schum.                         | 2         | 0,20      | 0,05       | 0,85      | 0,25       | 1,11       |
| <i>Eugenia glazioviana</i> Kiaersk.                      | 2         | 0,20      | 0,45       | 0,43      | 0,65       | 1,08       |
| <i>Machaerium acutifolium</i> Vog.                       | 2         | 0,20      | 0,38       | 0,43      | 0,58       | 1,01       |
| <i>Vochysia tucanorum</i> Mart.                          | 1         | 0,10      | 0,48       | 0,43      | 0,58       | 1,01       |
| <i>Clethra scabra</i> Pers.                              | 2         | 0,20      | 0,28       | 0,43      | 0,49       | 0,91       |
| <i>Bauhinia brevipes</i> Vogel.                          | 3         | 0,30      | 0,17       | 0,43      | 0,48       | 0,90       |
| <i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk.               | 4         | 0,40      | 0,03       | 0,43      | 0,43       | 0,86       |

**Tabela 5 - Continuação**

Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no sítio LV. NI - número de indivíduos, DR - densidade relativa (%), DoR - dominância relativa (%), FR - Frequência relativa (%), IVC - índice de valor de cobertura, IVI - índice de valor de importância.

(Phytosociological parameters of species registered in site LV. NI - individuals number, DR - relative density (%), DoR - relative dominance (%), FR relative frequency (%), IVC - cover importance index, IVI - value importance index)

| Espécie   | NI | DR   | DoR  | FR   | IVC  | IVI  |
|---|----|------|------|------|------|------|
| <i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.                         | 4  | 0,40 | 0,03 | 0,43 | 0,44 | 0,86 |
| <i>Eugenia</i> sp. 1                                      | 3  | 0,30 | 0,05 | 0,43 | 0,36 | 0,78 |
| Myrtaceae3  | 1  | 0,10 | 0,22 | 0,43 | 0,32 | 0,75 |
| <i>Solanum pseudo-quina</i> A. St. Hil.                   | 2  | 0,20 | 0,11 | 0,43 | 0,31 | 0,74 |
| <i>Ocotea pulchella</i> C. Mart.                          | 1  | 0,10 | 0,17 | 0,43 | 0,27 | 0,70 |
| <i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burger, Lanjow & Boerl | 1  | 0,10 | 0,13 | 0,43 | 0,23 | 0,66 |
| <i>Qualea dichotoma</i> (Warm) Stapf.                     | 1  | 0,10 | 0,10 | 0,43 | 0,20 | 0,63 |
| <i>Guatteria nigrescens</i> Mart.                         | 1  | 0,10 | 0,06 | 0,43 | 0,16 | 0,59 |
| <i>Cedrela fissilis</i> Vell.                             | 1  | 0,10 | 0,07 | 0,43 | 0,17 | 0,59 |
| <i>Persea pyrifolia</i> Nees.                             | 1  | 0,10 | 0,05 | 0,43 | 0,15 | 0,58 |
| Euphorbiaceae1  | 1  | 0,10 | 0,06 | 0,43 | 0,16 | 0,58 |
| <i>Calyptranthes clusiifolia</i> (Miq.) O. Berg.          | 1  | 0,10 | 0,03 | 0,43 | 0,13 | 0,56 |
| <i>Vitex montevidensis</i> Cham.                          | 1  | 0,10 | 0,02 | 0,43 | 0,12 | 0,55 |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.              | 1  | 0,10 | 0,02 | 0,43 | 0,12 | 0,55 |
| <i>Maytenus</i> sp. 1                                     | 1  | 0,10 | 0,03 | 0,43 | 0,13 | 0,55 |
| <i>Cestrum laevigatum</i> Schlttd.                        | 1  | 0,10 | 0,01 | 0,43 | 0,11 | 0,54 |
| <i>Ixora venulosa</i> Benth.                              | 1  | 0,10 | 0,01 | 0,43 | 0,11 | 0,54 |
| <i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth.) DC.                  | 1  | 0,10 | 0,01 | 0,43 | 0,11 | 0,54 |
| <i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell                   | 1  | 0,10 | 0,01 | 0,43 | 0,11 | 0,54 |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.                        | 1  | 0,10 | 0,01 | 0,43 | 0,11 | 0,54 |
| <i>Cestrum calycinum</i> Willd.                           | 1  | 0,10 | 0,01 | 0,43 | 0,12 | 0,54 |
| <i>Erythroxylum nanum</i> A. St. Hil.                     | 1  | 0,10 | 0,02 | 0,43 | 0,12 | 0,54 |

A ocorrência da espécie *Copaifera langsdorffii*, na 2ª posição, pode ser considerada normal, visto que apresenta ampla distribuição no Estado de São Paulo, ocorrendo como espécie de grande importância, com IVI de: 30,47 em uma área de cerrado em Pirassununga, ocupando a 1ª posição (Fina, 1999); 35,83 em uma mata mesófila semidecídua em Agudos, ocupando a 1ª posição; 32,75 em uma mata mesófila semidecídua em Itatinga, ocupando a 1ª posição (Ivanauskas et al., 1999); 27,5 em uma área de cerrado em Águas de Santa Bárbara, ocupando a 1ª posição (Meira Neto, 1991);

54,22 em uma área de cerrado *lato sensu* em Assis, ocupando a primeira posição (Durigan et al. 1987); e 13,25 em uma área de cerrado *lato sensu* em Corumbataí, ocupando a 4ª posição (Pagano et al., 1989b). Este resultado pressupõe que a regeneração dessa espécie está ocorrendo normalmente no sítio LV, e que as condições ambientais promovidas pelo dossel dos eucaliptos devem ser favoráveis à espécie.

Comparando-se a regeneração natural de espécies nativas do sítio LV com a regeneração natural da vegetação de cerrado *lato sensu* registrado por Durigan et al. (1997), sob o dossel



**Tabela 6**

 Índices de Shannon-Wiener para espécies (H') de estudos da regeneração natural em povoamentos de *Eucalyptus* sp. (Shannon-Wiener index of diversity (H') of the natural regeneration studies in *Eucalyptus* sp. stands)

| Local          | Tipologia                        | Espécie              | Idade<br>(anos) | Área<br>(ha) | Amostragem                         | H'   | Autor                    |
|----------------|----------------------------------|----------------------|-----------------|--------------|------------------------------------|------|--------------------------|
| Viçosa         | Floresta Estacional Semidecidual | <i>E. grandis</i>    | 7               | 0,09         | CAP* $\geq$ 10,0 cm                | 0,76 | Rezende (1995)           |
| Viçosa         | Floresta Estacional Semidecidual | <i>E. grandis</i>    | 7               | 0,03         | altura $>$ 0,1 m e CAP $<$ 10,0 cm | 3,14 | Rezende (1995)           |
| Assis          | Cerradão                         | <i>E. citriodora</i> | 22              | 0,2          | DAP $\geq$ 5,0 cm                  | 2,14 | Durigan et al. (1997)    |
| Belo Oriente   | Floresta Estacional Semidecidual | <i>E. paniculata</i> | 16              | 0,04         | CAP $\geq$ 5,0 cm                  | 3,08 | Calegário e Souza (1993) |
| Belo Oriente   | Floresta Estacional Semidecidual | <i>E. saligna</i>    | 6               | 0,04         | CAP $\geq$ 5,0 cm                  | 2,20 | Calegário e Souza (1993) |
| Itatinga (LVA) | Cerrado                          | <i>E. saligna</i>    | -               | 0,5          | altura $\geq$ 1,5 m                | 2,51 | Este estudo              |
| Itatinga (LV)  | Transição floresta-cerrado       | <i>E. saligna</i>    | -               | 0,5          | altura $\geq$ 1,5 m                | 3,75 | Este estudo              |

\* CAP: circunferência a altura do peito.

de um povoamento de *Eucalyptus citriodora* em Assis, pode ser assinalada a ocorrência nos dois levantamentos das espécies *Copaifera langsdorffii*, *Ocotea corymbosa*, *Vochysia tucanorum*, *Machaerium acutifolium*, *Casearia sylvestris*, *Styrax camporum* e *Amaioua guianensis*, além de várias espécies de mesmos gêneros. O resultado complementa a idéia de que o dossel de eucaliptos possibilita a regeneração natural tanto das espécies arbóreas comuns das áreas de cerrado *lato sensu* como das espécies de mata mesófila semidecidual.

#### Diversidade florística

Com relação à diversidade florística, no sítio LV foram encontrados os maiores valores do índice de Shannon-Wiener (H'), sendo 3,75 para as espécies. No sítio LVA o valor encontrado foi de 2,51. Na Tabela 6 são apresentados valores do índice de Shannon-Wiener de outros estudos de regeneração natural de espécies nativas sob o dossel de povoamentos de eucaliptos, os quais são de difícil comparação devido às diferenças de área amostrada e limites de inclusão dos indivíduos, mas pode-se

verificar que os valores encontrados demonstram que as plantações de eucaliptos não impedem o desenvolvimento de espécies nativas no sub-bosque, mesmo considerando diferentes fases da sucessão.

#### CONCLUSÕES

✓ Analisando-se a regeneração natural nos dois sítios, as diferenças com relação à quantidade de indivíduos amostrados e o número de espécies identificadas foram significativas. As espécies encontradas no sítio LVA podem ser consideradas típicas de cerrado, tais como *Pouteria torta*, *Didymopanax vinosum*, *Ouratea spectabilis*, *Piptocarpha rotundifolia* e *Pouteria ramiflora*, enquanto que, no sítio LV ocorrem principalmente espécies de cerradão e floresta estacional semidecidual, tais como *Copaifera langsdorffii*, *Psychotria sessilis*, *Pithecolobium incuriale* e *Myrcia rostrata*.

✓ A influência das brotações do *Eucalyptus saligna* ocorre principalmente no sítio LV em decorrência das condições microclimáticas determinadas pelo dossel desuniforme existen-

te, promovendo diferentes condições de sombreamento e umidade do ar e do solo, as quais possibilitaram o crescimento de espécies de diferentes estádios de sucessão. No sítio LVA, onde as brotações de *Eucalyptus saligna* ocorreram em menor densidade e tamanho, promovendo menor variação nas condições microclimáticas, pode-se concluir que houve pequena influência sobre a regeneração natural.

✓ Comparando-se os resultados fitossociológicos e os índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) obtidos para o sítio LVA (2,51) e LV (3,75) com resultados de estudos em municípios vizinhos, pode-se concluir que as condições existentes nos sítios estudados estão possibilitando o desenvolvimento de indivíduos de espécies comuns à região, e que a presença das árvores de *Eucalyptus saligna* não impossibilita o crescimento de espécies nativas em seu sub-bosque.

## AUTORES E AGRADECIMENTOS

MAURÍCIO SCORSATTO SARTORI é Mestre pelo Departamento de Ciências Florestais da ESALQ / USP - Caixa Postal 9 – 13400-970 – Piracicaba, SP - E-mail: m.sartori@lycos.com

FABIO POGGIANI é Professor Titular do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ / USP - Caixa Postal 9 – 13400-970 – Piracicaba, SP - E-mail: fpoggian@carpa.ciagri.usp.br

VERA LEX ENGEL é Professora Assistente Doutora do Departamento de Recursos Naturais da FCA / UNESP - Fazenda Experimental Lageado, s/n – Caixa Postal 237 – 18603-970 – Botucatu, SP - E-mail: veralex@fca.unesp.br

Os autores agradecem ao Departamento de Ciências Florestais da ESALQ / USP e à Estação Experimental de Itatinga pelo suporte logístico para a execução deste trabalho e à CAPES pelo apoio financeiro prestado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTONCINI, A.P. **Composição florística e estrutura fitossociológica de uma área de cerrado no município de Agudos, SP**. Botucatu, 1996. 154p. Tese (Mestrado) - Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
- BICUDO, L.R.H. **Mapeamento dos cerrados (sensu lato) do município de Botucatu, SP: florística de duas áreas**. Botucatu, 1987. 134p. Tese (Mestrado) - Instituto de Biociências. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
- BICUDO, L.R.H.; CESAR, O.; MONTEIRO, R. Florística comparativa de uma área de cerrado no município de Botucatu, SP. **Arquivos biologia e tecnologia**, v.39,n.3, p.685-691, 1996.
- CALEGARIO, N.; SOUZA, A.L. Análise fitossociológica da regeneração natural de espécies florestais nativas ocorrentes no sub-bosque de povoamentos formados de *Eucalyptus* e com idades diferentes. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, Curitiba, 1993. **Anais**. Curitiba: SBS; SBEF, 1993. p.318-321
- CASTRO, A.A.J.F. **Florística e fitossociologia de um cerrado marginal brasileiro, Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP**. Campinas, 1987. 241p. Tese (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas
- CRONQUIST, A. **An integred system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University, 1981. 1262p.
- DURIGAN, G.; FRANCO, G.A.C.; PASTORE, J.A. et al. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. **Revista do Instituto Florestal de São Paulo**, v.9, n.1, p.71-85, 1997.
- DURIGAN, G.; SARAIVA, I.R.; GARRIDO, L.M.A.G. et al. A fitossociologia e a evolução da densidade da vegetação do cerrado, Assis, SP. **Boletim técnico do Instituto Florestal de São Paulo**, v.41,n.1, p.59-78, 1987.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- FINA, B.G. **Florística e fitossociologia em uma área de cerrado, município de Pirassununga, SP**. Rio Claro, 1999. 90p. Tese (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

- GARCIA, I.P. **Atividade forrageira da saúva *Atta sexdens L., 1758 (Hymenoptera, formicidae)* em *Eucalyptus grandis Hill ex Maiden* e em mata secundária.** Botucatu, 1997. 136p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
- GIANNOTTI, E. **Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado e da transição de cerrado e mata ciliar da Estação Experimental de Itirapina, SP.** Campinas, 1988. 222p. Tese (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas
- GOODLAND, R.; FERRI, M.G. **Ecologia do cerrado.** São Paulo: Edusp, 1979. 193p.
- IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. Fitossociologia de um trecho de floresta estacional semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Scientia forestalis**, n.56, p.83-99, 1999.
- KREBS, C.J. **Ecological methodology.** New York: Harper & Row, 1989. 654p.
- MANTOVANI, W. **Composição e similaridade florística, fenologia e espectro biológico do cerrado da Reserva Biológica de Mogi Guaçu, Estado de São Paulo.** Campinas, 1983. 147p. Tese (Mestrado) - Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas
- MEIRA NETO, J.A.A. **Composição florística e fitossociológica de fisionomias de vegetação de cerrado sensu lato da Estação Ecológica de Santa Bárbara, município de Águas de Santa Bárbara, Estado de São Paulo.** Campinas, 1991. 105p. Tese (Mestrado) - Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas
- PAGANO, S.N.; CESAR, O.; LEITÃO-FILHO, H.F. Composição florística do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de cerrado na área de proteção ambiental (APA) de Corumbataí, Estado de São Paulo. **Revista brasileira de biologia**, v.49, p.37-48, 1989a.
- PAGANO, S.N.; CESAR, O.; LEITÃO-FILHO, H.F. Composição fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de cerrado na área de proteção ambiental (APA) de Corumbataí, Estado de São Paulo. **Revista brasileira de biologia**, v.49, p.49-59, 1989b.
- REZENDE, M. L. **Regeneração natural de espécies florestais nativas em sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus grandis* e de mata secundária, no município de Viçosa, Zona da Mata.** Viçosa, 1995. 116p. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa
- SHEPHERD, G.J. **FITOPAC 1: manual do usuário.** Campinas: UNICAMP, Departamento de Botânica, 1995.
- SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I.; EITEN, G. Fitossociologia de um hectare de cerrado. **Brasil florestal**, n.54, p.55-68, 1983.
- SMA – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Inventário florestal do Estado de São Paulo.** São Paulo, 1993. 199p.
- STAPE, J.L. **Estação Experimental de Ciências Florestais de Itatinga: mapa detalhado de solos.** Piracicaba: ESALQ / Departamento de Ciências Florestais, 1998.
- VICTOR, M.A.M. **A devastação florestal.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1975. 48p.
- VIEIRA, S.A. **Efeito das plantações florestais (*Eucalyptus sp.*) sobre a dinâmica de nutrientes em região de cerrado do Estado de São Paulo.** Piracicaba, 1998. 73p. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.
- WHITTAKER, R.H. Evolution and mensurement of species diversity. **Taxon**, v.21, n.2/3, p.213-251, 1972.