

**VARIAÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL DA
VEGETAÇÃO ARBÓREA NO SUB-BOSQUE DE *Eucalyptus saligna*
SMITH. MANEJADO POR TALHADIA, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO
DE ITATINGA, SP.**

MAURÍCIO SCORSATTO SARTORI

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências, Área de concentração: Ciências Florestais.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Novembro - 2001

**VARIAÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL DA
VEGETAÇÃO ARBÓREA NO SUB-BOSQUE DE *Eucalyptus saligna*
SMITH. MANEJADO POR TALHADIA, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO
DE ITATINGA, SP.**

MAURÍCIO SCORSATTO SARTORI

Engenheiro Florestal

Orientador: Prof. Dr. **FABIO POGGIANI**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências, Área de concentração: Ciências Florestais.

PIRACICABA

Estado de São Paulo - Brasil

Novembro - 2001

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Sartori, Maurício Scorsatto

Variação da regeneração natural da vegetação arbórea no sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith. manejado por talhadia, localizado no município de Itatinga, SP. / Maurício Scorsatto Sartori. - - Piracicaba, 2001.

84 p.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2001.

Bibliografia.

1. Espécie florestal nativa 2. Eucalipto 3. Inventário florestal 4. Regeneração natural 5. Sub-bosque 6. Talhadia I. Título

CDD 634.9734

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

Dedico essa dissertação
à minha avó Dilce Alves Sartori,
minha professora da primeira letra a última palavra
minha companheira de toda a vida.

Tudo alcança a perfeição,
e tornar-se uma verdadeira pessoa constitui
a maior perfeição de todas.

Baltasar Gracián

Agradecimentos

Ao professor Fabio Poggiani, pela amizade e orientação no trabalho desenvolvido;

Ao engenheiro Rildo Moreira Moreira, administrador da Estação Experimental de Itatinga, que promoveu o apoio logístico para desenvolvimento do trabalho, e a todos os funcionários e estagiários da Estação que participaram do trabalho;

Ao Centro de Apoio a Pesquisa do Estado de São Paulo, CAPES, pela bolsa de estudos concedida;

Aos professores Vera Lex Engel e Luiz Alberto Blanco Jorge, do Departamento de Recursos Naturais, UNESP, Botucatu, pelo auxílio prestado no decorrer de todo o período de trabalho e pela manifestação de grande amizade;

Ao Prof. Ricardo Ribeiro Rodrigues (Departamento de Botânica, ESALQ-USP), Prof. Ayrton Amaral Júnior, Prof^ª. Maria Isabel T. de Moura Guimarães e Prof. Luiz Roberto Hernandez Bicudo (Instituto de Biociências, UNESP-Botucatu) pelas orientações prestadas e assistência na identificação taxonômica.

Aos engenheiros e amigos Alberto Kazutoshi Fujihara, Eugênio Cristian Maksymczuk, José Reinaldo Gandim, Júlio César R. Ferreira, Luciana Kolm, Luís Faria, Maciel Abilio, Marcelino Carneiro Guedes e Rodrigo de Menezes Trigueiro pelo companheirismo e ajuda nos trabalhos de campo;

Aos meus familiares pela confiança, em especial à minha esposa Eliete e aos meus irmãos Roberto e Geovana (*in memorian*) pelos auxílios prestados;

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
SUMMARY	ix
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Evolução da fragmentação	4
2.2 Tipologias florestais do interior do Estado de São Paulo.....	5
2.3 Composição florística dos remanescentes.....	7
2.3.1 Florestas estacionais semidecíduas	7
2.3.2 Cerrado <i>sensu lato</i>	9
2.4 Regeneração natural.....	13
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
3.1 Área de estudo	16
3.2 Amostragem	19
3.2.1 Vegetação.....	19
3.2.2 Solos.....	23
3.3 Análise das variáveis edáficas.....	25
3.4 Análise da vegetação	25
3.4.1 Análise das variáveis dendrométricas da população de <i>Eucalyptus saligna</i> Smith.	25
3.4.2 Análise das variáveis dendrométricas da regeneração natural	25
3.4.3 Estimativa dos parâmetros estruturais da regeneração natural	26
3.5 Análise da similaridade entre os sítios LVA e LV	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30

4.1	Caracterização das condições edáficas	30
4.1.1	Textura do solo	30
4.1.2	Características químicas do solo	30
4.1.3	Umidade do solo	34
4.2	Características dendrométricas do povoamento de <i>Eucalyptus saligna</i> Smith	36
4.3	Características dendrométricas das espécies nativas em vias de regeneração.....	39
4.4	Análise fitossociológica das espécies nativas em vias de regeneração.....	45
4.4.1	Fitossociologia do sítio LVA	45
4.4.2	Fitossociologia do sítio LV	54
4.4.3	Diversidade florística	61
4.5	Similaridade entre os sítios LVA e LV.	61
5	CONCLUSÕES	66
	ANEXOS.....	67
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76

VARIAÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL DA VEGETAÇÃO ARBÓREA NO SUB-BOSQUE DE *Eucalyptus saligna* SMITH. MANEJADO POR TALHADIA, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE ITATINGA, SP.

Autor: Maurício Scorsatto Sartori

Orientador: Prof. Dr. Fabio Poggiani

RESUMO

Neste trabalho foi avaliada a variação espacial da regeneração natural das espécies nativas no sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith. localizado na Estação Experimental de Itatinga do Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, que vem sendo manejado há 50 anos pelo sistema de talhadia simples. A Estação Experimental de Itatinga ocupa uma área aproximada de 675 ha localizados na região fisiográfica denominada Planalto Ocidental Paulista. O uso da terra é caracterizado pelos plantios monoculturais de espécies exóticas, principalmente *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp., e fragmentos florestais naturais representativos de floresta estacional semidecidual, floresta ripária, cerradão e cerrado, em diferentes níveis de perturbação. A área experimental compreende 2 sítios distantes entre si em aproximadamente 250 metros e com desnível topográfico de 30 metros, diferenciados principalmente pela fitofisionomia da vegetação, declividade do terreno e pelas diferentes características de fertilidade e capacidade de retenção hídrica dos solos. Foram alocadas aleatoriamente

8 parcelas permanentes de 625 m² em cada sítio. Em cada parcela foi realizado o inventário das espécies nativas arbóreas ou arbustivas em via de regeneração, abrangendo os indivíduos com altura maior que 1,5 metros, bem como as brotações das cepas de *Eucalyptus saligna* existentes. No sítio de solo Latossolo Vermelho Amarelo (LVA), que apresentou área basal média de 6,12 m²/ha para as brotações das cepas de *Eucalyptus saligna*, foram amostrados 92 indivíduos distribuídos em 24 espécies, com destaque para *Pouteria torta*, *Didymopanax vinosum*, *Ouratea spectabilis*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Pouteria ramiflora* e *Anadenanthera falcata*. No sítio de solo Latossolo Vermelho (LV), que apresentou área basal média de 13,81 m²/ha para as brotações das cepas de *Eucalyptus saligna*, foram amostrados 991 indivíduos, distribuídos em 90 espécies com destaque para *Copaifera langsdorffii*, *Psychotria sessilis*, *Pithecolobium incuriale*, *Myrcia rostrata* e *Actinostemum communis*. No total foram identificadas 107 espécies, sendo 7 espécies comuns aos dois sítios, distribuídas em 72 gêneros e 34 famílias. Os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') obtidos para o sítio LVA e LV foram respectivamente 2,51 e 3,75. Embora os dois sítios estudados estejam espacialmente próximos, as diferenças com relação a quantidade de indivíduos amostrados e o número de espécies identificadas foram significativas. Analisando-se os resultados pode-se concluir que as variações quantitativas e qualitativas da regeneração natural entre os dois sítios dependem principalmente das condições de umidade e fertilidade do solo. A influência das brotações do *Eucalyptus saligna* ocorre principalmente no sítio LV em decorrência das condições microclimáticas determinadas pelo dossel desuniforme existente, 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.

**VARIATION OF THE NATURAL REGENERATION OF WOOD VEGETATION ON
Eucalyptus saligna SMITH. UNDERSTORY MANAGED THROUGH COPPING
SYSTEM (ITATINGA, SP, BRAZIL).**

Author: Mauricio Scorsatto Sartori

Adviser: Prof. Dr. Fabio Poggiani

SUMMARY

This study was carried out to evaluate the spatial variation of the native species naturally regenerating in *Eucalyptus saligna* stand understory. This stand which is located at Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo (Itatinga Experimental Station, Forest Sciences Department), has been managed through lopping system for fifty years. The Itatinga Experimental Station, with an area of 675 hectares, is located on the physiographic region named São Paulo West plateau. This region is characterized by monoculture plantations of exotic tree species, mainly *Eucalyptus sp* and *Pinus sp*, besides representative remnants of natural forest formations like semideciduous seasonal forest, riparian forest and savannah (Cerradão e Cerrado) with different disturbance degrees. 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 phytophysionomy, land slope and soil fertility and soil hydric retention capacity. Eight permanent plots of 625 m² in each site (LVA and LV) 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. On the LVA site, with an average basal area of *Eucalyptus* coppicings of 6,12 m²/ha, 92 individuals were sampled, distributed in 24 species and the most important ones were *Pouteria torta*, *Didymopanax vinosum*, *Ouratea spectabilis*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Pouteria ramiflora* and *Anadenanthera falcata*. On the LV site, 991 individuals were sampled, distributed in 90 species and the most important ones were *Copaifera langsdorffii*, *Psychotria sessilis*, *Pithecolobium incuriale*, *Myrcia rostrata* and *Actinostemum communis*. A total of 107 species were identified and 7 species were common to both sites, distributed into 72 genera and 34 families. The Shannon-Wiener (H') diversity indexes obtained for LVA and LV site were respectively 2.51 and 3.75. Although both studied sites were close to each other, the differences related to the abundance of the sampled individuals and the number of species were significant. Based upon the results it is possible to conclude that the quantitative and qualitative variations of the natural regeneration between the two sites depend mainly on the soil humidity and fertility. The *Eucalyptus saligna* influence occurs mainly on site LV due to the different microclimate conditions promoted by the uneven canopy, generating different conditions of shading, soil and air humidity, allowing the growth of species of different successional stages. At the LVA site, where the *Eucalyptus saligna* coppicing were at a smaller density and size, promoting a smaller variation at the microclimatic conditions, we may conclude that the influence at the natural regeneration was also smaller.

1 INTRODUÇÃO

A fragmentação das formações florestais naturais no Estado de São Paulo neste século foi intensa, proporcionada principalmente pelos estímulos para a 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; São Paulo - SMA, 1993).

Este processo de degradação pode ser principalmente exemplificado no interior do Estado, onde áreas contínuas de variadas tipologias florestais foram quase que totalmente substituídas, sem que estudos mais aprofundados sobre a biodiversidade e a dinâmica sucessional dessas formações fossem realizados (Viana et al., 1992)

Para o entendimento dos mecanismos de manutenção da sustentabilidade das diversas tipologias florestais, ou dos mecanismos que promovem a restauração de áreas degradadas, são importantes os estudos sobre a estrutura e a dinâmica dos fragmentos remanescentes. Necessariamente, deve existir o conhecimento da composição florística e da fitossociologia desses tipos florestais, bem como a caracterização dos fatores que influenciam tais diferenças.

O caso específico que foi investigado nesta dissertação está relacionado às áreas de formações florestais naturais que foram substituídas por plantios de *Eucalyptus* sp. implantados por volta da década de 50, objetivando o fornecimento de biomassa para queima pelas locomotivas a vapor e a produção de dormentes para construção das linhas férreas. No Horto Florestal do município de Itatinga, SP, hoje

Estação Experimental do Departamento de Ciências Florestais da ESALQ, USP, encontram-se ainda algumas áreas representativas desses plantios, que no decorrer desses 50 anos sofreram vários cortes rasos e desbastes. Hoje, em uma área representativa desse processo, com cerca de 50 ha, ocorre a regeneração natural de espécies arbustivas e arbóreas que, em sua grande maioria, constituíam a vegetação natural antes da implantação do reflorestamento, ou originada através de propágulos de remanescentes próximos.

A capacidade de regeneração natural das espécies nativas em situações de competição com as árvores dos plantios florestais assume grande importância devido à elevada ocorrência dessas condições no Estado de São Paulo. Estima-se que a área de reflorestamentos com as espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus* são de aproximadamente 800.000 hectares, e em decorrência de serem manejadas em ciclos de média a longa duração, variando de 6 a 28 anos, asseguram melhores condições de estabelecimento das espécies nativas no sub-bosque, comparativamente a outras formas de uso do solo de ciclos mais curtos e de manejo mais intenso, que caracterizam as principais culturas agrícolas do Estado de São Paulo.

Esse aspecto pode ser considerado de grande valor para a manutenção da biodiversidade, visto que não só estaria mantendo o patrimônio genético vegetal, mas também estaria propiciando melhores condições para a sobrevivência da fauna silvestre, assegurando melhores condições de abrigo e alimentação. Além disso, a caracterização da vegetação natural que cresce nesses povoamentos pode ser considerada como referência para a implantação de povoamentos com espécies florestais nativas, visando a recuperação de áreas degradadas, a manutenção do controle biológico e à conservação do solo.

A necessidade de se conhecer a dinâmica da vegetação natural em condição de perturbação é ponto primordial para as decisões práticas que têm por objetivo a restauração ecológica dos ecossistemas florestais. Sabe-se que esta dinâmica é condicionada por diferentes fatores, dentre os quais se destacam as características

fenológicas das espécies, as condições microclimáticas e edáficas e as fontes de propágulos.

Assim, o principal objetivo desta dissertação foi de analisar a variação espacial da regeneração natural das 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, que vem sendo manejado há 50 anos pelo sistema de talhadia simples.

Os objetivos específicos do estudo foram:

- a) inventariar as brotações das cepas remanescentes no povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith.;
- b) identificar e medir os indivíduos das espécies arbóreas e arbustivas nativas existentes em diferentes condições edáficas e topográficas;
- c) realizar um estudo fitossociológico através da análise quantitativa e qualitativa do componente arbustivo-arbóreo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Evolução da fragmentação

O Estado de São Paulo vem sendo submetido a um acentuado processo de desmatamento, tendo como resultante uma substancial redução de suas áreas de vegetação natural. No início do século XIX o Estado possuía uma cobertura florestal em torno de 81,8%, ou seja, 20.450.000 ha; em 1973 esta cobertura ficou reduzida a 8,3%, o que correspondia a 2.075.000 ha (São Paulo - SMA, 1993). Das diferentes formações do cerrado que recobriam de forma não contínua cerca de 14% da área do Estado (São Paulo - SMA, 1997), restavam somente 4,18% em 1973, devido à devastação. (Serra Filho et al., 1974).

Serra Filho et al. (1974), com base em levantamento por fotointerpretação da cobertura florestal do Estado, obteve como resultado uma área total de 3.310.610 ha, considerando-se matas e capoeiras, e área de 1.039.400 ha para cerradão, cerrado e campo cerrado. Segundo São Paulo - SMA (1997), através de fotointerpretação de imagens de satélite LANDSAT 5, esses valores em 1992 já estavam reduzidos a 2.825.294 ha e 283.622 ha respectivamente.

Em função dos resultados o autor caracterizou o Estado de São Paulo em extremo grau de fragmentação de suas formações florestais, principalmente no

interior, onde o desmatamento, comparativamente à região litorânea, ocorreu mais acentuadamente para as formações de mata, promovendo uma distribuição descontínua com um índice de cobertura do solo inexpressivo.

2.2 Tipologias florestais do interior do Estado de São Paulo

A vegetação florestal do interior do Estado de São Paulo, região a oeste da Serra do Mar e Serra da Mantiqueira, onde se encontram as províncias geomorfológicas denominadas Depressão Periférica, Cuestas Basálticas e Planalto Ocidental (IPT, 1981), pode ser caracterizada como um mosaico de diferentes formações florestais.

O conceito ecológico dessa região fitoecológica relaciona-se ao clima de duas estações, uma chuvosa e outra seca, com temperaturas médias em torno de 18 a 22° C. Nessa região, as geadas regulares ocorrem apenas em poucos dias do ano ou ausentes em algumas regiões, como no noroeste do Estado de São Paulo. As chuvas estão sempre abaixo de 1600 mm (Hueck, 1972).

Segundo Rizzini (1979), na imensa multidão de morros mamelonares que formam os contrafortes acima dos quais se elevam as Serras do Mar e da Mantiqueira, entre cerca de 300 a 800 m, encontra-se uma floresta pluvial que expande-se através de amplas extensões de Minas Gerais e Espírito Santo (onde são interiores), e no Estado do Rio de Janeiro, neste alcançando as proximidades do mar. Como o solo é profundo e há uma nítida estação seca, a porção superior dos morros mostra-se bastante seca e os vales, localizados entre eles, bem mais úmidos. As depressões, chamadas grotas, o são em um grau mais elevado ainda, pois conservam água permanentemente, assemelhando-se à floresta pluvial ripária e em manchas que pode ser exemplificada por capões e galerias florestais em solos encharcados de água.

Neste contexto, Leitão Filho (1987) associa a presença da floresta de planalto ou mata mesófila semidecídua a cursos de água. Esta formação apresenta na sua

composição florística espécies amazônicas de terra firme, da mata atlântica e do cerrado. Salientou a característica de descontinuidade dessa formação florestal, sendo entremeada por áreas de cerrado *lato sensu*, campos rupestres e raras formações campestres.

Bertoni (1984), estudando um remanescente de floresta estacional semidecidual na Reserva Estadual de Porto Ferreira, distinguiu 4 unidades fitofisionômicas diferentes para a amostragem, devido principalmente às condições topográficas e à rede de drenagem. Observou também diferenças entre os resultados das análises de solo, destacando-se diferenças de textura e dos teores de alumínio trocável. Nos limites da Reserva, que apresentava uma área de 611,55 ha, também encontrou áreas de cerrado em locais de altitude mais elevada. O autor também concluiu que as variações florísticas e de estrutura encontradas entre as áreas confirmam a variabilidade existente dentro de uma área florestal contínua.

Pagano et al. (1989a) citam que ao longo das áreas caracterizadas pelo relevo de cuevas, com escarpas abruptas na face leste, predominam matas mesófilas de encostas fortemente íngremes. Na face oeste, na província Planalto Ocidental, o relevo apresenta suave declividade e predominância de vegetação de cerrado *lato sensu* com encaves de matas ciliares ao longo dos cursos de água e matas mesófilas semidecíduas em áreas descontínuas, no geral suportadas por solos de maior fertilidade.

Ivanauskas et al. (1999), no trabalho de caracterização de remanescentes de formações florestais naturais no município de Itatinga, localizados na Depressão Periférica, nos limites da cuesta basáltica, identificou áreas de campo cerrado, cerrado *stricto sensu*, matas de brejo, matas ciliares, e matas mesófilas semidecíduas.

Camargo (1997), no estudo de caracterização da vegetação lenhosa e dos solos de um mosaico de cerrado, floresta semidecídua e floresta decídua em Bocaiúva, MG, concluiu que as florestas ocorreram nas áreas de solo mais férteis, e os cerrados

em solos de baixa fertilidade. As florestas decíduas em particular revestem os solos de mais alta fertilidade, enquanto os campos sujos ocupam os de mais baixa fertilidade.

2.3 Composição florística dos remanescentes

2.3.1 Florestas estacionais semidecíduas

A composição florística e a diversidade das florestas mesófilas semidecíduas são claramente diferentes das outras grandes formações florestais brasileiras, quer pela origem distinta ou pelas diferentes condições climáticas (Leitão Filho, 1987). Segundo Hueck (1972), a Floresta Estacional Semidecidual apresenta-se como uma mata de 25 a 30 m de altura, com grande densidade de vegetação inferior, lianas, e epífitas e samambaias em grotas úmidas. Nesta mata ocorrem palmeiras esparsas, que não atingem o dossel. As principais famílias que caracterizam essa formação são Fabaceae, Meliaceae, Rutaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae e Myrtaceae para o estrato superior, e Rubiaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae e Rutaceae para os estratos inferiores (Leitão Filho, 1987).

Gabriel (1990) em estudo fitossociológico em um fragmento de mata mesófila de 121,0 ha localizado na encosta da cuesta no município de Botucatu, em sua porção no Planalto Ocidental Paulista, destacou a ocorrência das espécies *Trichilia elegans* (10,78%), *Machaerium scleroxylon* (8,82%), *Trichilia catigua* (7,60%), *Angostura pentandra* (7,35%), *Parapiptadenia rigida* (5,39%), *Chorisia speciosa* (4,41%), *Maytenus aquifolium* e *Urera baccifera* (3,19%), *Ruprechtia lundii* (2,70%), e *Acacia polyphylla* e *Actinostemon concolor* (2,45%), totalizando 58,33% da densidade total para essas 11 espécies. As famílias com maior densidade foram Meliaceae (20,34%), Fabaceae (14,70%), Rutaceae (9,80%), Mimosaceae (9,56%) e Myrtaceae (4,66%).

Garcia (1997), em seu estudo fitossociológico de uma mata secundária na região de planalto no município de Botucatu destaca a ocorrência das principais famílias

com suas respectivas densidades relativas: Euphorbiaceae (21,69%), Rubiaceae (16,55%), Lauraceae (8,33%), Flacourtiaceae (6,28%) e Myrtaceae (3,31%). Com relação ao número de espécies destacaram-se as famílias Lauraceae (10,0%), Rutaceae (8,89%), Rubiaceae (7,78%) e Euphorbiaceae (6,67%).

Ivanauskas et al. (1999) analisando dois fragmentos de mata mesófila semidecídua próximos, na Depressão Periférica no município de Itatinga, destaca a ocorrência para o fragmento na área de planície das espécies *Copaifera langsdorffii*, *Matayba elaeagnoides*, *Litharaea molleoides*, *Pera obovata*, *Machaerium villosum* e *Persea pyrifolia* entre as espécies emergentes; *Dendropanax cuneatum*, *Protium heptaphyllum*, *Myrcia ramulosa*, *Rapanea umbellata*, *Mytenus robusta*, *Endlicheria paniculata*, *Tapirira guianensis*, *Ocotea corymbosa*, *Ilex cf. paraguayensis*, *Vochysia tucanorum* e *Symplocos tenuifolia* entre as espécies do dossel; *Casearia decandra*, *Gomidesia sp.*, *Esenbeckia grandiflora*, *Allophylus edulis*, *Nectandra grandiflora*, *Faramea cyanea*, *Psychotria vauthieri* e *Rudgea jasminioides* nas condições de subdossel. As famílias que apresentaram maior riqueza florística foram Myrtaceae (16 espécies), Lauraceae (8 espécies) e Euphorbiaceae (7 espécies). No fragmento na área de encosta íngreme destaca-se a ocorrência do *Machaerium villosum*, Lauraceae sp3, *Endlicheria paniculata*, *Machaerium paraguayense*, *Persea Pyrifolia* e *Ocotea corymbosa* entre as emergentes; *Protium heptaphyllum*, *Rapanea umbellata*, *Matayba eleagnoides*, *Pera obovata*, *Gomidesia sp.*, *Myrcia ramulosa*, *Cupania vernalis*, *Campomanesia guaviroba*, *Casearia sylvestris*, *Casearia obliqua*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Nectandra grandiflora* entre as espécies do dossel; *Eugenia moraviana*, *Siparuna guianensis*, *Guapira opposita*, *Mollinedia af. Widgrenii*, *Allophylus edulis*, *Psychotria vauthieri*, *Actinostemom communis* e *Cordilyne terminalis* nas condições de subdossel. As famílias mais numerosas foram Myrtaceae, Anacardiaceae, Fabaceae, Sapindaceae, Lauraceae e Myrsinaceae, somando 58,67% do total dos indivíduos vivos amostrados. Os valores de diversidade segundo índice de Shannon & Weaver para as duas áreas foram respectivamente 3,769 e 4,063. O índice de similaridade Jaccard entre as duas áreas foi de 38,3%.

2.3.2 Cerrado *lato sensu*

Segundo Coutinho (1978), o cerrado é um complexo de formações vegetais que apresentam fisionomia e composição florística variáveis: campestres (campo limpo), savânicas (campo sujo, campo cerrado e cerrado *stricto sensu*), e florestais (cerradão), formando um mosaico ecológico.

O cerrado *lato sensu* compreende um gradiente natural de fitofisionomias, podendo ser representado por gramíneas e poucos arbustos ou por árvores que formam um dossel de 10 a 15 metros. As causas que determinam essas fitofisionomias podem depender de um fator isoladamente ou de vários fatores com dependências diretas ou indiretas entre si. Também é comum que distúrbios causados pelo homem modifiquem a natural distribuição das fitofisionomias do cerrado, retornando para um estágio sucessional inicial ou para a criação de outra categoria fitofisionômica ou outro tipo de vegetação (Rizzini, 1970; Coutinho, 1978; Goodland & Ferri, 1979)

Pivello & Coutinho (1996), através de material documentado e não documentado (entrevista com estudiosos do cerrado), formularam um modelo sucessional qualitativo para o cerrado, denominado "modelo de estágio e transição", assumindo múltiplas condições de influência para a classificação dos estádios, incluindo processos naturais ou antrópicos. Foram sugeridos 11 estádios e 27 trânsitos. Os estádios apresentam-se divididos entre estacionários, que apresentam comunidades mais estáveis, os quais persistem por décadas, e estádios transicionais de caráter mais temporário e persistência na escala anual. Os trânsitos representam um conjunto ocorrências naturais ou de manejo, que podem se repetir entre vários estádios, porém com diferentes intensidades, e são responsáveis por alterar a fitofisionomia para um novo estágio. Estes autores concluíram também que as conseqüências dos distúrbios no cerrado resultam em uma complexa alteração da comunidade, justificando assim a

grande variedade de ecossistemas e fitofisionomias e os tipos de distúrbios, regimes e interações variam em muitos caminhos.

Borgonovi & Chiarini (1965), no mapeamento da vegetação do Estado de São Paulo, estabeleceram a relação desta formação com os grandes grupos de solos, e basearam-se nas diferenças de textura para a subdivisão em cerrado (*stricto sensu*), cerradão e campo.

Por outro lado Medina & Grohmann (1966), estudando solos de cerrado de São Paulo, não encontraram diferença significativa entre os valores da capacidade de retenção de umidade em relação a outros solos, sendo que as diferenças estariam mais relacionadas à textura.

Queiroz Neto (1969) mostrou que as pequenas diferenças de umidade entre solos de cerrado e floresta, de textura análoga, não permitiam explicar a presença de um ou outro tipo de vegetação. Askew et al (1971), estudando solos do Planalto Central, concluíram que as diferenças de umidade não apresentavam relação com as variações de morfologia do cerrado.

Giannotti (1988) coloca que diferenças na composição florística dos cerrados brasileiros são conseqüência das diferentes latitudes, aliadas as condições edáficas e altitude. Porém em áreas de mesma latitude, os demais fatores podem induzir mudanças na flora. Este mesmo autor, coloca que se as condições edáficas são as responsáveis pelo aparecimento do cerrado, sendo que as condições climáticas, através dos fatores limitantes como geadas, déficit hídrico, e outros, determinam diferenças na composição florística e na estrutura da vegetação de diferentes áreas.

Considerando as principais famílias encontradas nos trabalhos analisados pode-se realizar algumas generalizações, principalmente em relação às famílias de maior riqueza florística. Em levantamentos realizados no Estado de São Paulo destacam-se as famílias Myrtaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Vockysiaceae, Caesalpiniaceae,

Mimosaceae, Fabaceae, considerando as famílias Caesalpiniaceae, Mimosaceae e Fabaceae agrupadas na família Leguminosae esta assume, na maioria dos trabalhos, a posição de família com maior riqueza florística da formação (Bicudo et al., 1996; Giannotti, 1988; Toledo Filho, 1984). Em trabalho realizado em cerrado na região de Brasília, Flor (1993) encontrou uma relação semelhante, excessão a família Myrtaceae, que não apareceu entre as de maior riqueza florística.

Considerando espécies arbóreas, ocorre uma grande variação na composição e na sua abundância, quando se considera a trabalhos analisados. Toledo Filho (1984) estabeleceu algumas regras no que se refere às características florísticas dos cerrados paulistas: presença de espécies comuns a todas a áreas, como por exemplo: *Dimorphandra mollis*, *Xylopia aromatica*, *Qualea grandiflora*, *Copaifera langsdorffii*, *Tapirira guianensis*, *Ocotea pulchella*, *Acosmium subelegans* e outras, caracterizando a fisionomia da vegetação do cerrado não só no Estado de São Paulo como em muitas áreas do Brasil; presença de espécies raras em cada área, normalmente não peculiares do cerrado, geralmente pertencentes à fisionomia da vegetação florestal, tais como *Ilex cerasiflora*, *Prunus sellowii*, *Bredmeyeria lauriflora*, etc; grandes variações na abundância da maioria das espécies nos diversos locais estudados.

Bicudo et al. (1996) destaca como espécies arbóreas de ampla distribuição do cerrado, e que portanto podem ser considerados como típicas ou peculiares a *Annona coriacea*, *Aspidosperma tomentosum*, *Didymopanax vinosum*, *Piptocarpha rotundiflora*, *Eriotheca gracilipes*, *Machaerium acutifolium*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Anadenanthera falcata* entre outras.

Em estudo realizado em quatro fragmentos de cerrado na APA de Corumbataí, Pagano et al. (1989b) identificou de um total de 164 espécies, 17 comuns às quatro áreas (*Bauhinea rufa*, *Blephalocalix acuminatus*, *Copaifera langsdorffii*, *Cuepia grandiflora*, *Eugenia aurata*, *Myrcia albo-tomentosa*, *Myrcia lingua*, *Ocotea pulchella*, *Ouratea spectabilis*, *Piptocrapha rotundifolia*, *Qualea dichotema*, *Qualea grandiflora*, *Roupala montana*, *Stryphnodendron adstringens*, *Vockysia tucanorum* e *Xylopia*

aromatica classificadas como típicas de cerrado. Além disto, outras 21 espécies identificadas nas áreas estudadas não são típicas de cerrado, ocorrendo preferencialmente em áreas de matas semidecíduas e áreas ciliares, destas espécies 11 foram amostradas em um fragmento de cerradão e as demais nos outros 3 remanescentes de cerrado. O autor, considerou este resultado como normal em decorrência das condições proporcionadas pela vegetação de cerradão (menor incidência luminosa no solo, grande quantidade de matéria orgânica no solo, maior umidade no interior do cerradão, diminuição da erosão laminar fatores que resultam numa maior fertilidade dos solos). Este trabalho demonstra ainda a grande variação na estrutura existente em remanescentes de cerrado relativamente próximos. Um exemplo deste fato é o comportamento da espécie *Vochysia tucanorum* que apesar de apresentar um baixo índice de valor de importância (IVI) em um dos remanescentes, foi abundante nos demais de maneira a obter o primeiro lugar quando se considera o IVI e o índice de valor de cobertura (IVC). Outro exemplo se refere a espécie *Dalbergia miscolobium* muito abundante no remanescente localizado no município de Analândia, e ausente no remanescente de Santa Maria da Serra.

O número de espécies observadas nos trabalhos analisados variou de 58 espécies em levantamento em área de cerrado no município de Botucatu (Bicudo et al., 1996), a 164 espécies amostradas em fragmentos de cerrado na APA de Corumbataí (Pagano et al., 1989a). A relação do número de espécies e famílias amostradas nos trabalhos analisados está apresentada na Tabela 1. A comparação dos dados deve ser considerada com cautela em função dos diferentes critérios de inclusão dos indivíduos na amostragem de cada trabalho.

Bicudo et al. (1996) realizou a comparação da composição florística entre 12 áreas de cerrado distribuídas no Estado de São Paulo. O resultado dessa comparação, baseada na existência de espécies comuns, foi caracterizada pela discordância entre valores de similaridade da vegetação com as distâncias geográficas existentes entre as áreas. Pode ser observado a ocorrência de 5 grandes grupos, sendo: **1.** Botucatu e Mogi Mirim; **2.** Santa Rita do Passa Quatro com um segundo trabalho analisado de

Botucatu; **3.** 2 áreas em Mogi Guaçu, Bauru, e Angatuba; **4.** Itirapina e a área da APA de Corumbataí; **5.** Luis Antônio e Águas de Santa Bárbara.

Tabela 1. Número de espécies e famílias amostrados nos trabalhos analisados.

Local	Fitofisionomia	Critério de inclusão	nº de famílias	nº de espécies	Trabalho
Mogi Mirim	cerradão	DAP > 0,3 m	44	103	Toledo Filho (1984)
Corumbataí	cerrado	h > 1,3 m	55	164	Pagano et al. (1989a)
Corumbataí	cerrado	h > 1,3 m	-	125	Pagano et al. (1989b)
Botucatu	cerrado	h > 1,3 m	-	55	Bicudo et al. (1996)
Itirapina	cerrado/transição	DAP > 0,3 m h > 2 m	46	118	Giannotti (1988)

Com relação aos padrões de distribuição espacial da vegetação do cerrado de Brasília, Meirelles & Luiz (1995), estudando a distribuição de 18 espécies não raras, concluíram que apenas 2 espécies apresentaram padrão de distribuição aleatório e o restante, 16 espécies padrão agregado, esta situação onde predomina o padrão de distribuição agregado também foi encontrada em outros trabalhos como por exemplo Giannotti (1988).

2.4 Regeneração natural

O termo regeneração natural tem um significado muito amplo. Finol (1971) define a regeneração natural como sendo todos os descendentes das plantas arbóreas que se encontram entre 0,10 m de altura até o limite de diâmetro estabelecido no levantamento estrutural. Para Rollet (1978), o significado do termo regeneração refere-se às fases juvenis das espécies. Segundo Poggiani (1989), o processo evolutivo da vegetação até a formação de uma floresta semelhante à primitiva, após o

desmatamento parcial ou total de uma área, recebe o nome de regeneração natural, sendo que esse processo pode durar até 100 anos.

Felfili (1997), em pesquisa realizada na floresta de galeria de Gama, Fazenda Água Limpa, Distrito Federal, constatou que as espécies mais abundantes no estágio adulto também tinham abundante regeneração, com algumas exceções.

Passos (1998), estudando a regeneração natural em remanescentes de mata ciliar do rio Mogi Guaçú, menciona que todas as espécies amostradas no estrato arbóreo também foram amostradas na regeneração. As espécies de final de sucessão se apresentaram em maior número, indicando o processo de sucessão natural.

Tabarelli et al. (1993), compararam a vegetação do sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus* spp. localizado na Serra do Mar, Estado de São Paulo, com a vegetação encontrada em uma floresta secundária inicial próxima povoamento, que tinha aproximadamente a mesma idade, e revelou que o sub-bosque do povoamento de *Eucalyptus*, possui, em algumas áreas, uma riqueza maior de espécies e de grupos ecológicos.

Sabe-se que o processo de regeneração do cerrado ocorre de duas formas, via germinação da semente ou por brotação de touças. Rizzini (1971), cita que apesar das sementes do cerrado germinarem sem dificuldade, há problemas quanto ao seu estabelecimento e portanto a reprodução vegetativa impera, a despeito de muitas plantas jovens oriundas de sementes terem sido encontradas na época chuvosa e em sítios abrigados.

Barros (1966), em estudo realizado em uma área de cerradão em São Simão, estado de São Paulo, concluiu que o processo de brotação ocorreu satisfatoriamente, com valores superiores a 65% para 22 espécies típicas, sendo possível nova regeneração mesmo após a morte das brotações causada por geada.

Calegario & Souza (1993), estudando a regeneração natural no município de Belo Oriente, MG, em povoamentos de *Eucalyptus paniculata* Sm. e *Eucalyptus Saligna* Sm., com 16 e 6 anos de idade respectivamente, identificou 56 espécies nativas de 33 famílias botânicas distribuídas nos dois povoamentos. A maior diversidade florística ocorreu no sub-bosque do povoamento homogêneo de maior idade.

Rezende (1995), analisando a regeneração natural de espécies florestais nativas em sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus grandis*, no município de Viçosa, Zona da Mata, MG, concluiu que as condições ambientais estabelecidas no sub-bosque de reflorestamentos de *Eucalyptus*, não servem por si só de impedimento à regeneração das espécies florestais nativas. Foram registradas no levantamento 44 espécies regenerando sob o dossel do *Eucalyptus*, quantidade superior até mesmo à observada nos remanescentes de mata próximos.

Durigan et al. (1997), através de levantamento realizado na Estação Experimental de Assis, Estado de São Paulo, em um fragmento de vegetação natural e em um talhão de *Eucalyptus citriodora*, concluíram que é possível a regeneração da vegetação do cerrado sob floresta de eucalipto, sendo que esse processo é mais rápido nesta condição para algumas espécies. Mencionam também que a longo prazo seria possível se ter de volta não só a riqueza florística, mas também a estrutura da vegetação original através da eliminação da espécie exótica. Segundo os autores, foram observados no sub-bosque do eucalipto 25 espécies arbóreas, pertencentes a 18 famílias, sendo as mais importantes em ordem decrescente de valor de importância: *Ocotea corymbosa*, *Machaerium acutifolium*, *Xylopia aromatica*, *Tapirira guianensis* e *Copaifera langsdorffii*. Nos estratos inferiores foram amostradas 49 espécies, com destaque para *Myrcia bella*, *Siparuna guianensis*, *Ocotea corymbosa*, *Copaifera Langsdorffii* e *Diospyros hispida*.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 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) com sede em Piracicaba, São Paulo. A área de estudos está localizada entre os paralelos 23° 02' 01" S e 23° 02' 30" S e os meridianos 48° 38' 34" W.G. e 48° 37' 30" W.G., com altitude média de 830 metros, na região fisiográfica denominada Planalto Ocidental Paulista.

A Estação Experimental ocupa uma área aproximada de 675 hectares (Figura 1), destinados principalmente aos programas de ensino, pesquisa e extensão do Departamento de Ciências Florestais. O uso da terra é caracterizado pelos plantios monoculturais de espécies exóticas, principalmente *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp., e fragmentos florestais naturais representativos de floresta estacional semidecidual, floresta ripária, cerradão e cerrado, em 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 de 19,4 °C (Vieira, 1998).

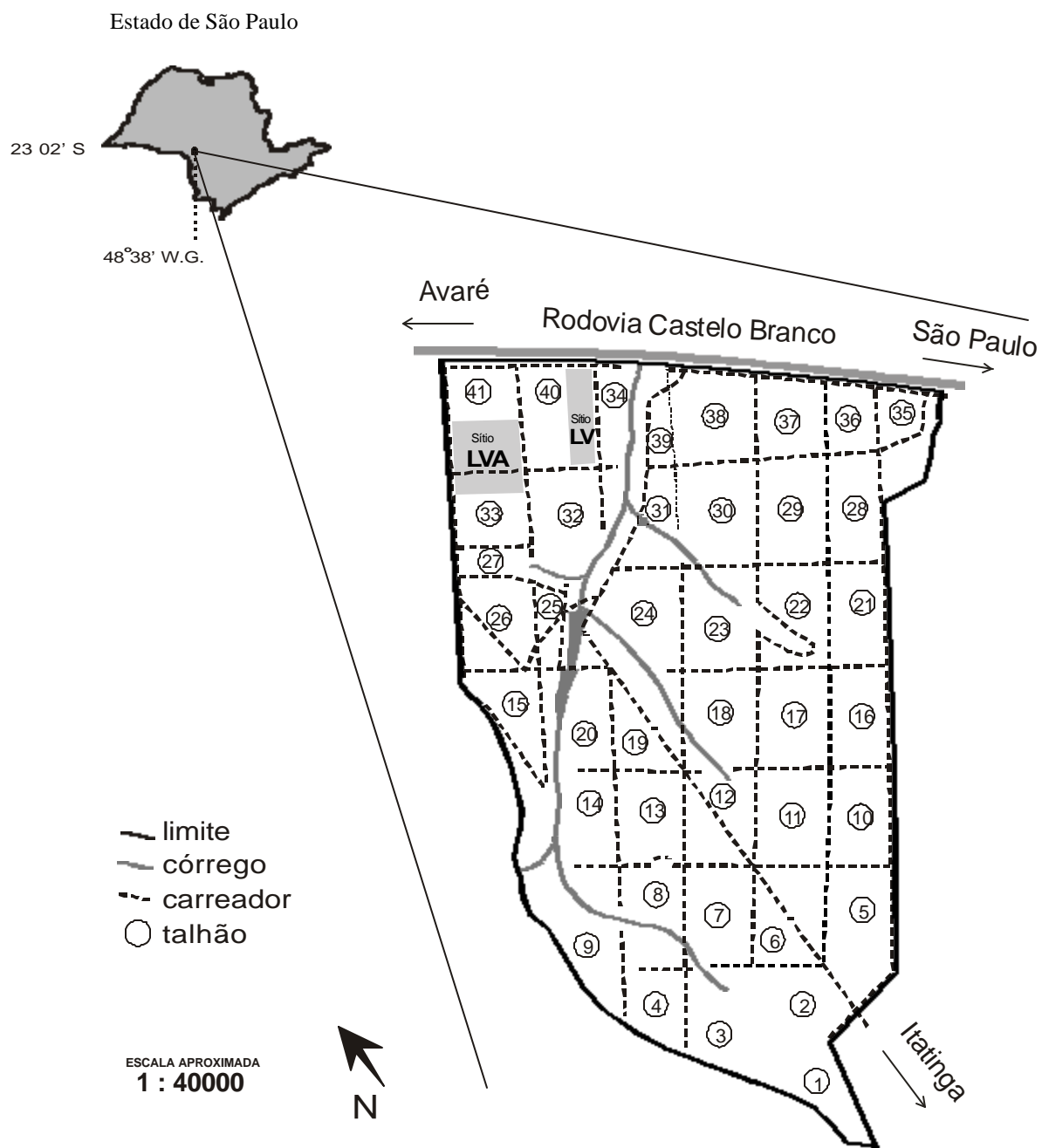


Figura 1 - Localização da Estação Experimental de Itatinga e croqui indicando a área de amostragem (Fonte: adaptado de Stape, 1998).

O balanço hídrico apresenta um excedente de 762 mm, e déficit de 3 mm nos meses de julho e agosto, com uma evapotranspiração potencial de 877 mm, e a capacidade de armazenamento do solo de 150 mm (Scardua, 1994).

A área experimental localiza-se na porção norte da Estação Experimental de Ciências Florestais de Itatinga e compreende 2 sítios distantes entre si em aproximadamente 250 metros e com desnível topográfico de 30 metros, diferenciados principalmente pela fitofisionomia da vegetação, declividade do terreno e tipo de solo (Figura 2).

O sítio 1 (LVA), com aproximadamente 25 ha, localiza-se entre as quotas topográficas de 815 a 840 metros, com solo LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico (LVAd) A moderado, textura média, relevo suave ondulado (utilizando-se classificação EMBRAPA (1999)). Tem a vegetação representada por brotações de touças de *Eucalyptus saligna* Smith., remanescentes de um plantio realizado há 50 anos e que vem sendo manejado no sistema de talhadia. A regeneração da vegetação natural, que ocorre atualmente, é composta por arvoretas e arbustos com características fisionômicas de plantas do cerrado, diversas herbáceas e principalmente gramíneas. A composição é semelhante fitofisionomicamente a um campo cerrado (Figuras 3 e 4).

O sítio 2 (LV), com aproximadamente 10 ha, 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 (utilizando-se classificação EMBRAPA (1999)), também apresenta a vegetação composta por brotações de *Eucalyptus saligna* Smith., remanescentes de um plantio realizado há 50 anos e que vem sendo manejado na forma de talhadia. A regeneração da vegetação natural, que ocorre atualmente, é composta por arvoretas e arbustos representativos de cerrado e floresta estacional semidecidual, lianas semi-lenhosas e bambus (Figuras 5 e 6).

Com relação ao histórico de manejo dos povoamentos de *Eucalyptus*, segundo informações fornecidas pelos atuais responsáveis pela Estação Experimental, os procedimentos de colheita da madeira para os dois sítios foram realizados sempre concomitantemente por talhadia simples, sendo que o último "corte raso" foi realizado em 1997.

3.2 Amostragem

3.2.1 Vegetação

Para a amostragem da vegetação foram alocadas aleatoriamente 8 parcelas permanentes de 625 m² (25 x 25 metros) em cada sítio (LVA e LV), totalizando 16 parcelas e área de 1,0 ha (Figura 2). Durante o período de fevereiro a junho de 1999 foi realizado em cada parcela o inventário das espécies nativas arbóreas ou arbustivas em via de regeneração abrangendo os indivíduos com altura maior que 1,5 metros. Cada indivíduo da regeneração foi medido quanto ao diâmetro *a altura do peito* (DAP) e altura total. Todos os indivíduos amostrados foram identificados com número específico em plaquetas de metal, de modo a possibilitar posterior identificação e acompanhamento de seu desenvolvimento em posteriores inventários. Foram também inventariadas as cepas de *Eucalyptus saligna* existentes nas 16 parcelas, quantificando o número de brotos existentes em cada cepa, o DAP e altura total de cada brotação.

O material botânico para reconhecimento e identificação taxonômica foi coletado, seco em estufa, e sua identificação feita através da comparação de exsicatas dos herbários do Departamento de Recursos Naturais da Faculdade de Ciências Agrônomicas em Botucatu (UNESP), Departamento de Botânica do Instituto de Biociências em Botucatu (UNESP) e Departamento de Ciências Biológicas da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" em Piracicaba (USP) e consulta a pesquisadores com experiência de identificação botânica. A classificação foi segundo sistema de Cronquist (1981).

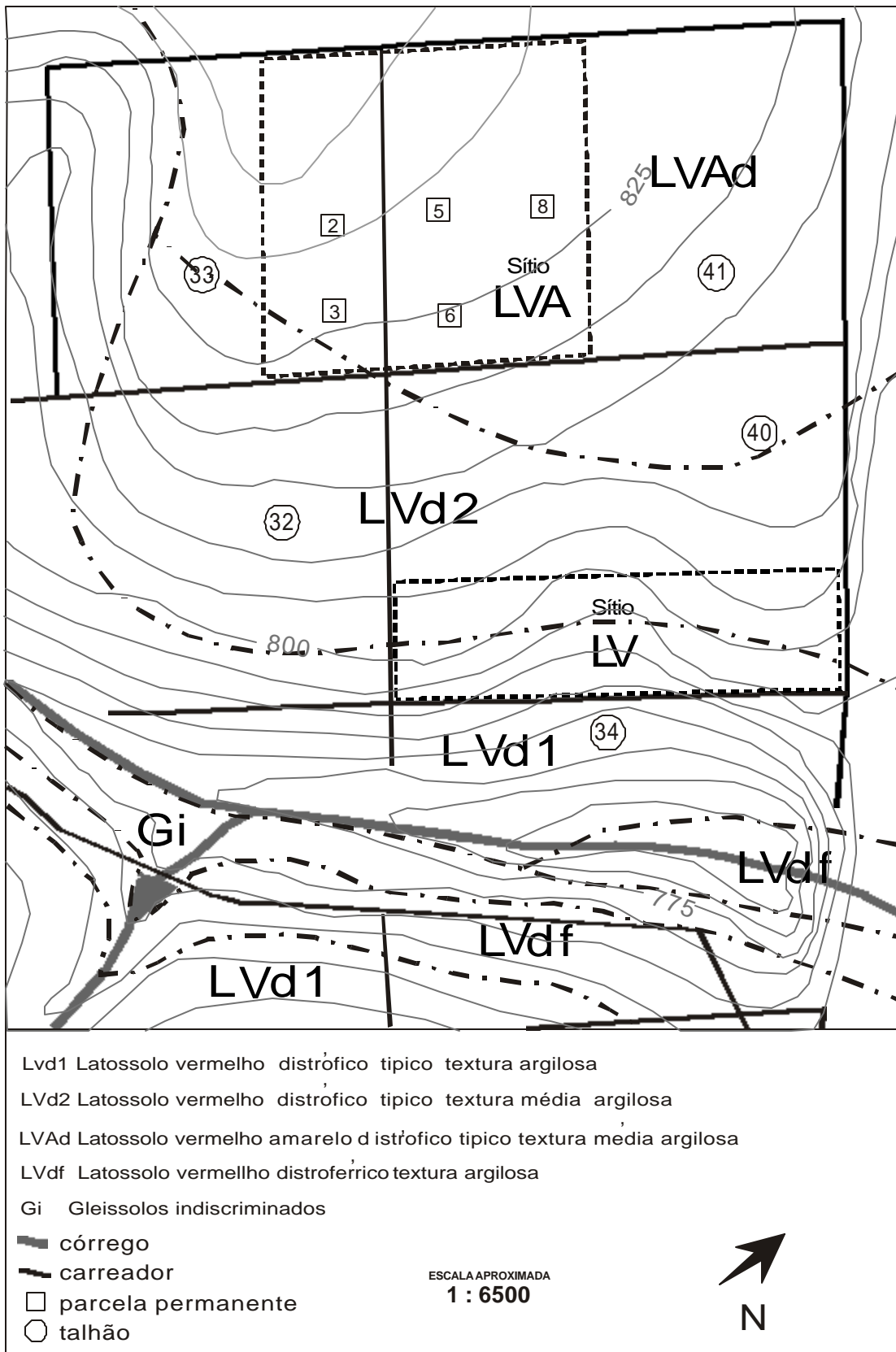


Figura 2 - Localização das parcelas permanentes nos sítios LVA e LV, e caracterização planialtimétrica e edáfica da área de estudo (Fonte: adaptado de Stape, 1998).



Figuras 3 e 4 - Fotos representativas da regeneração natural de espécies nativas no sítio LVA, Estação Experimental de Itatinga.



Figuras 5 e 6 - Fotos representativas da regeneração natural de espécies nativas no sítio LV, Estação Experimental de Itatinga.

O material devidamente identificado foi incorporado ao Herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências em Botucatu (UNESP) e também disponibilizado à Estação Experimental de Ciências Florestais de Itatinga.

3.2.2 Solos

Objetivando a caracterização físico-química do solo dos dois sítios da área de estudo, foram coletadas por meio de tradagens, 4 amostras em cada parcela nas profundidades de 0 a 10 cm, 10 a 30 cm e 30 a 60 cm, que deram origem a uma amostra composta para cada profundidade. As 48 amostras representativas das 16 parcelas foram analisadas no laboratório de solos do Departamento de Recursos Naturais, da Faculdade de Ciências Agrônomicas em Botucatu, quanto ao pH (CaCl_2), concentração de matéria orgânica, macronutrientes (P, K, Ca, Mg), alumínio trocável (Al^{3+}), e a acidez total (H+Al), conforme sistema do Instituto Agrônomo de Campinas (Raij et al., 1987). A partir desses dados também foram fornecidos os valores da soma de bases trocáveis (SB), capacidade de troca catiônica efetiva ao pH do solo (CTC), percentagem de saturação de bases (V%) e saturação por alumínio (m%).

Para a determinação da composição granulométrica do solo foram utilizadas as amostras da profundidade de 10 a 30 cm. O método utilizado foi o “método da pipeta” (EMBRAPA, 1997).

Visando acompanhar a variação da umidade do solo para os dois sítios no período mais crítico de seca sazonal, em 4 parcelas sorteadas em cada sítio, foram feitas 3 coletas (repetições) nas profundidades de 0-20 cm, 20-40 cm, e 40-60 cm, totalizando 36 amostras em cada sítio. Este procedimento foi realizado em quatro datas (5/8; 25/8; 14/9; 1/10), dentro do período representativo da menor disponibilidade de água no solo em 1999. A época de coleta foi determinada a partir do comportamento histórico de precipitação no município de Itatinga (Figura 7).

O procedimento de coleta consistiu em tráfegem de aproximadamente 0,25 Kg de solo que foi rapidamente armazenado em sacos plásticos, os quais foram lacrados e levados ao laboratório. Foi usado o método gravimétrico, que consistiu na pesagem em balança eletrônica com precisão de 2 casas decimais das amostras com a umidade natural, e posteriormente, cada amostra foi armazenada em sacos de papel "craft" e foram levadas a estufa elétrica de ventilação contínua durante 3 dias, à temperatura aproximada de 105 °C. Durante esse período foram realizadas pesagens consecutivas visando a confirmação da completa secagem das amostras. A pesagem final foi realizada após rápida retirada da amostra da estufa de modo a diminuir o possível erro causado pela umidade do ar (EMBRAPA, 1997).

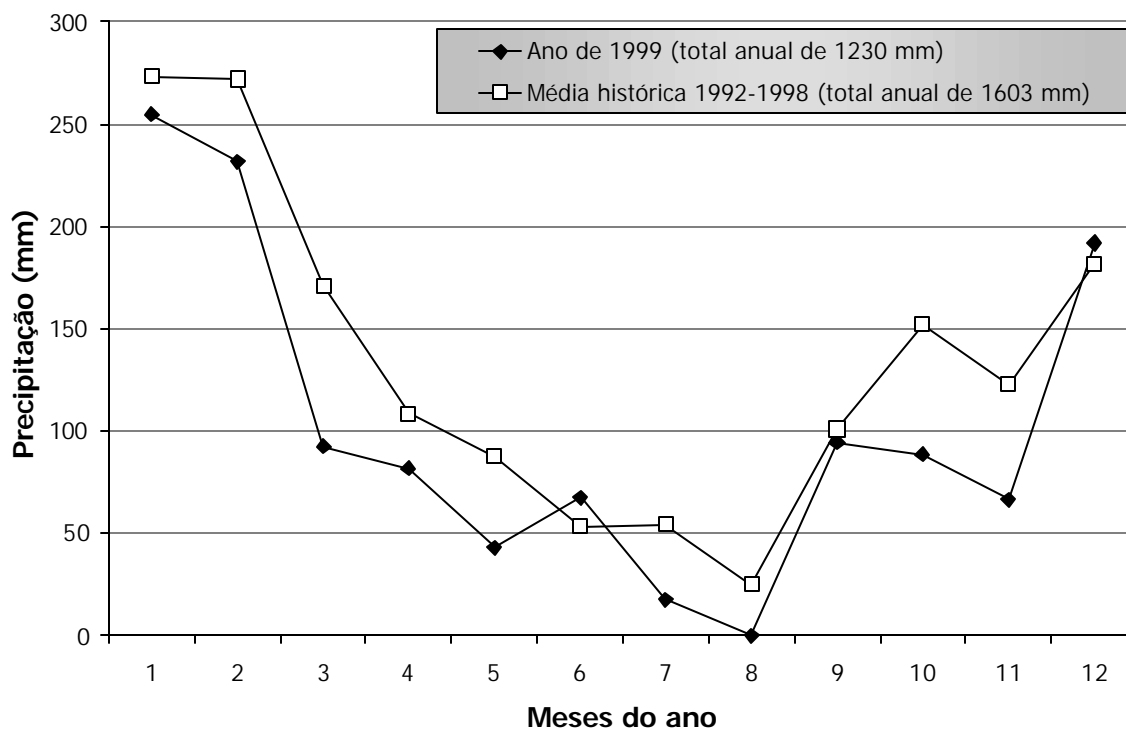


Figura 7 - Distribuição da precipitação anual (mm) na Estação Experimental de Ciências Florestais de Itatinga.

3.3 Análise das variáveis edáficas

Os resultados das análises físicas (textura e umidade natural) e químicas do solo foram tabulados de modo possibilitar o cálculo de médias e erro-padrão dos valores dos parâmetros nas diferentes profundidades para cada parcela. Para as variáveis químicas foram também realizadas análise de variância.

As determinações relativas às características físicas e químicas do solo, além de comporem a caracterização da área de estudo, foram utilizadas na avaliação das relações entre os fatores edáficos e o processo de sucessão, objetivando-se conseguir correlações com as informações do inventário da vegetação.

3.4 Análise da vegetação

3.4.1 Análise das variáveis dendrométricas da população de *Eucalyptus saligna* smith.

Os resultados do levantamento dendrométrico da população de *Eucalyptus* 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 e o desvio-padrão, análise de variância e apresentação da distribuição de classes de DAP e classes de altura total.

3.4.2. Análise das variáveis dendrométricas da regeneração natural

Os resultados dendrométricos da regeneração natural foram tabelados com valores médios para cada parcela para o DAP e altura total média. Esses resultados foram consolidados para cada sítio, com o cálculo dos valores médios e o desvio

padrão, análise de variância e apresentação da distribuição de classes de DAP e classes de altura total.

3.4.3 Estimativa dos parâmetros estruturais da regeneração natural

A avaliação dos resultados adquiridos através do inventário foi realizada inicialmente por meio da estimativa do parâmetros de estrutura horizontal para os indivíduos com altura total superior a 1,5 metros existentes nas 16 parcelas. Os softwares utilizados para as análises foram o FITOPAC (Shepherd, 1995), STATISTICA 6.0 e Microsoft Excel 7.0 .

A análise da estrutura horizontal diz respeito à distribuição das espécies arbóreas que compõem a comunidade, permitindo quantificar a participação de cada espécie em relação as outras. Os parâmetros quantitativos incluem a densidade, freqüência e dominância, em seus valores absolutos e relativos, sendo também expressos na forma de índices de importância, resultantes da soma dos parâmetros relativos desses parâmetros. As fórmulas utilizadas foram as seguintes:

- para densidade

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \qquad DR_i = \frac{DA_i}{\sum_{i=1}^P DA_i} \times 100$$

em que:

DA_i = densidade absoluta para a i -ésima espécie;

DR_i = densidade relativa para a i -ésima espécie, em %;

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

A = área amostrada, em hectares;

P = número de espécies amostradas.

- para dominância

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A} \quad DoR_i = \frac{DoA_i}{\sum_{i=1}^P DoA_i} \times 100$$

em que:

DoA_i = densidade absoluta para a i -ésima espécie, em m^2/ha ;

DoR_i = densidade relativa para a i -ésima espécie, em %;

AB_i = área basal da i -ésima espécie, em m^2/ha ;

A = área amostrada;

P = número de espécies amostradas.

- para freqüência

$$FA_i = \frac{u_i}{u_t} \times 100 \quad FR_i = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^P FA_i} \times 100$$

em que:

FA_i = freqüência absoluta para a i -ésima espécie, em %;

FR_i = freqüência relativa da i -ésima espécie, em %;

u_i = número de unidades amostrais em que a i -ésima espécie está presente;

u_t = número total de unidades amostrais;

P = número de espécies amostradas.

- para os índices de cobertura e importância

$$IVC_i = (DR_i + DoR_i) \text{ e } IVI_i = (DR_i + FR_i + DoR_i), \text{ em que:}$$

IVC_i = índice de valor de cobertura;

IVI_i = índice de valor de importância;

DR_i = densidade relativa para a i -ésima espécie, em %;

DoR_i = dominância relativa para a i -ésima espécie, em %;

FR_i = freqüência relativa da i -ésima espécie, em %;

A diversidade florística foi determinada através do índice de Shannon-Wiener (Krebs, 1989), conforme fórmula abaixo:

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

$$\text{para } p_i = n_i / N;$$

em que:

H' = índice de Shannon-Wiener;

n_i = número de indivíduos da espécie;

N = número total de indivíduos amostrados.

3.5 Análise da similaridade entre os sítios LVA e LV

Para a análise de similaridade da vegetação e características edáficas entre as parcelas dos dois sítios foi utilizado o procedimento de análise multivariada denominada análise de agrupamento. Esta determina, a partir de vários atributos, as relações de similaridade ou dissimilaridade mútuas existentes, unindo as amostras em agrupamentos ou subconjuntos discretos, seguindo normalmente uma sequência ordenada de níveis hierárquicos (Pinto-Coelho, 2000).

O método de análise de agrupamento utilizado foi o da Variância Mínima ou também chamado de Método de Wards, o qual é considerado altamente eficiente na formação de grupos, partindo do princípio que um grupo será reunido a um outro se essa reunião proporcionar a menor variância intragrupo (Valentim, 2000). O coeficiente de semelhança utilizado foi a Distância Euclidiana, coeficiente quantitativo ou de distância que mede a dissimilaridade entre duas amostras através da fórmula:

$$\text{Distância } (x,y) = (\sum_i (x_i - y_i)^2)^{1/2}$$

onde,

x e y = diferença entre os valores das variáveis x_i ou y_i entre as parcelas i .

Para a análise da similaridade florística entre as parcelas de cada sítio foram utilizados os valores de densidade absoluta de cada espécie (atributo). Para a análise das condições edáficas foram utilizadas as variáveis químicas que apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as parcelas e a variável teor de argila.

Para a elaboração dos fenogramas (representação gráfica da análise de agrupamento) e tabelas com índices de distância foi utilizado o software STATISTICA versão 5.0 .

Para a avaliação da similaridade entre os dois sítios, visando uma comparação qualitativa, foi utilizado o coeficiente de similaridade de Jaccard, que baseia-se na relação de presença ou ausência entre o número de espécies comuns entre duas áreas e o número total de espécies (Brower & Zar, 1977). A fórmula de obtenção desse coeficiente é citada abaixo:

$$CCj = \frac{C}{S1 + S2 - C}$$

onde:

CCj = nº de espécies comuns entre as 2 comunidades;

S1 = nº de espécies da comunidade 1;

S2 = nº de espécies da comunidade 2.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização das condições edáficas

4.1.1 Textura do solo

A composição granulométrica encontrada para as amostras de solos analisadas confirmaram a ocorrência de latossolos de textura média no sítio LVA, e média e argilosa para sítio LV, conforme apresentado na Tabela 2.

Analisando-se descritivamente, destacam-se os valores encontrados para as 3 parcelas (1, 2 e 5) localizadas em cota topográfica inferior no sítio LV (figura 4) que apresentaram teor de argila igual ou superior a 35%, confirmando a classificação do solo desse local como argiloso, visto que os valores de textura das demais parcelas (3, 4, 6, 7 e 8) foram inferiores, abaixo de 28%, semelhantes aos valores do sítio LVA, que variaram de 21% a 28%. Entretanto, o teor médio de argila não diferiu estatisticamente a 5% de probabilidade entre os valores médios de 25,13% do sítio LVA e 28,88% do sítio LV (tabela 4).

4.1.2 Características químicas do solo

Os resultados das análises químicas das amostras de solo dos sítios LVA e LV se encontram na Tabela 3 e Anexos A e B.

Através da análise de variância verificou-se que os parâmetros que apresentaram diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre os sítios LVA e LV foram pH em CaCl_2 , concentrações de fósforo, alumínio trocável, acidez total, Potássio, Magnésio, e capacidade de troca catiônica (Tabela 4)

Os menores valores médios de pH (CaCl_2) foram encontrados para o sítio LV, que se caracteriza como um solo mais ácido, o que pode ser associado aos maiores teores de alumínio trocável e acidez total. Ao longo do perfil do solo, ocorreram os teores mais ácidos na profundidade de 0 a 10 cm nos dois sítios, bem como os maiores valores para os teores de alumínio trocável e acidez total.

Tabela 2. Composição granulométrica dos solos amostrados dos sítios LVA e LV na Estação Experimental de Itatinga.

Sítio	Parcela	Areia total (%)	Silte (%)	Argila (%)
LVA	1	68	4	28
	2	68	4	28
	3	69	4	27
	4	76	1	23
	5	72	2	26
	6	73	1	26
	7	78	1	21
	8	78	0	22
	Média	72,75	2,13	25,13
	Desvio Padrão	4,23	1,64	2,75
LV	1	61	3	36
	2	53	7	40
	3	73	2	25
	4	70	2	28
	5	62	3	35
	6	75	2	23
	7	76	1	23
	8	77	2	21
	Média	68,38	2,75	28,88
	Desvio Padrão	8,72	7,16	7,16

Tabela 3. Resultados médios e desvio padrão das análises químicas das amostras de solo dos sítios LVA e LV.

Profundidade	pH	M.O.	P	AL ³⁺	H+AL	K	Ca	Mg	SB	CTC	V	m	
	CaCl ²	g/dm ³	mg/dm ³	m.mol.dm ³						%			
LVA	de 0 – 10 cm	3,64 ¹	24,75	2,13	13,38	54,88	0,25	2,00	0,13	3,00	58,00	5,88	81,55
		(0,12) ²	(5,90)	(0,35)	(1,51)	(18,13)	(0,08)	(0,00)	(0,35)	(0,00)	(18,29)	(2,30)	1,62
	10 – 30 cm	3,80	20,00	1,00	10,25	61,38	0,19	2,00	0,00	3,00	64,38	4,88	77,24
		(0,05)	(4,17)	(0,00)	(1,04)	(17,02)	(0,04)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(17,19)	(0,99)	1,75
	30 – 60 cm	3,80	15,13	0,71	7,50	44,75	0,15	2,00	0,00	3,00	47,75	5,88	71,23
		(0,13)	(4,29)	(0,49)	(0,93)	(5,42)	(0,08)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(5,42)	(0,64)	2,57
LV	0 – 10 cm	3,53	32,13	3,75	16,38	100,63	0,46	2,00	1,88	5,13	105,75	5,50	76,97
		(0,15)	(5,28)	(1,39)	(3,46)	(32,95)	(0,15)	(0,00)	(2,10)	(4,02)	(31,79)	(4,75)	15,00
	10 – 30 cm	3,73	24,00	2,00	13,88	73,63	0,31	2,50	1,00	3,63	79,75	4,88	79,20
		(0,07)	(6,65)	(0,00)	(2,53)	(13,54)	(0,10)	(1,41)	(0,93)	(1,06)	(13,77)	(1,13)	4,53
	30 – 60 cm	3,74	15,38	1,13	12,13	58,38	0,21	2,13	0,38	3,25	61,63	5,38	78,79
		(0,07)	(2,56)	(0,35)	(2,30)	(19,13)	(0,14)	(0,35)	(0,74)	(0,71)	(19,58)	(1,06)	2,41

¹. Valores médios de 8 amostras compostas

². Desvio padrão

Tabela 4. Resultados da análise de variância das variáveis físicas e químicas do solo nos sítios LVA e LV.

Variável	Causa da variação	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	quadrado médio	F	p
Teor de argila	sítio	56,2500	1	56,2500	1,9126	0,1883
	resíduo	411,7500	14	29,4107		
pH (CaCl ₂)	sítio	0,0833	1	0,0833	4,5862	0,0376
	resíduo	0,8358	46	0,0182		
Matéria orgânica	sítio	180,1875	1	180,1875	3,2654	0,0773
	resíduo	2538,292	46	55,1803		
P	sítio	10,0833	1	10,0833	9,1697	0,0040
	resíduo	50,5833	46	1,0996		
Al ³⁺	sítio	168,7500	1	168,7500	19,1077	0,0001
	resíduo	406,2500	46	8,8315		
H _{AL}	sítio	6840,188	1	6840,188	12,8821	0,0008
	resíduo	24425,29	46	530,985		
K	sítio	0,2133	1	0,2133	13,2762	0,0007
	resíduo	0,7392	46	0,0161		
Ca	sítio	0,5208	1	0,5208	1,5013	0,2267
	resíduo	15,9583	46	0,3469		
Mg	sítio	13,0208	1	13,0208	11,7925	0,0013
	resíduo	50,7917	46	1,1042		
Soma de bases	sítio	12,0000	1	12,0000	3,9429	0,0531
	resíduo	140,0000	46	3,0435		
CTC	sítio	7905,33	1	7905,33	14,7245	0,0004
	resíduo	24696,58	46	536,882		
Saturação de bases (%)	sítio	1,0208	1	1,0208	0,2055	0,6524
	resíduo	228,4583	46	4,9665		
Saturação por alumínio (%)	sítio	7905,33	1	7905,33	14,7245	0,0004
	resíduo	24696,58	46	536,882		

As concentrações de macronutrientes no solos do dois sítios podem ser consideradas baixas, comparadas aos teores normalmente exigidos para os plantios comerciais de espécies florestais (Gonçalves, 1995). Os maiores valores médios para concentrações de P, K, Ca e Mg ocorreram no sítio LV, o que lhe confere a característica de melhor fertilidade. Com relação às concentrações de macronutrientes

no perfil do solo, de modo geral os maiores teores ocorreram na profundidade de 0 a 10 cm nos dois sítios. A saturação por bases nos dois sítios pode ser considerada muito baixa, evidenciando o caráter distrófico dos solos descrito anteriormente.

Os maiores valores de CTC total (T) foram observados no sítio LV, que pode estar principalmente relacionado à maior quantidade de matéria orgânica existente. O decréscimo dos valores de T com o aumento da profundidade também evidencia a contribuição da matéria orgânica, que também deve influenciar nas concentrações dos macronutrientes, que se apresentam com valores mais elevados na camada superficial do solo.

Esses resultados salientam a importância da abordagem dos aspectos de ciclagem de nutrientes, os quais contemplam um conjunto de processos que influenciam diretamente na fertilidade natural dos solos cobertos pelas formações florestais tropicais, e que deve ser o principal mecanismo de fornecimento de nutrientes nas condições dos sítios estudados por este trabalho.

Analisando-se particularmente os resultados de cada parcela (Anexos A e B), evidenciam-se as maiores concentrações de bases na parcela 10 do sítio LV, com soma de bases de $15,0 \text{ m.mol.dm}^3$ na camada superficial do solo, que é significativamente superior ao valor médio de $4,0 \text{ m.mol.dm}^3$ das outras parcelas. Também a concentração de alumínio trocável, apresenta valor inferior a média e determina uma condição diferenciada do solo para a saturação por alumínio ($m=40,0\%$) em relação as outras parcelas ($m^{\text{médio}}=82,25\%$).

4.1.3 Umidade do solo

Os resultados de umidade relativa das amostras de solos coletadas no período mais seco do ano determinaram uma diferença significativa a nível de 5% entre os teores de água no solo nos sítios LVA e LV nos diferentes momentos de amostragem (Tabela 5). Analisando os dados apresentados na Tabela 6, destaca-se a maior

umidade relativa do solo no sítio LV, com médias de umidade relativa superiores a 20% para as 3 profundidades. Os resultados na sua totalidade são apresentados nos Anexos C e D.

Tabela 5. Resultados da análise de variância dos resultados de umidade do solo nos sítios LVA e LV.

Data de coleta	Causa da variação	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	quadrado médio	F	p
05/08/1999	sítio	359,3987	1	359,3987	48,1916	0,0000
	resíduo	477,2932	64	7,4577		
25/08/1999	sítio	286,5782	1	286,5782	39,7324	0,0000
	resíduo	497,6771	69	7,2127		
14/09/1999	sítio	138,2843	1	138,2843	22,1677	0,0001
	resíduo	436,6663	70	6,2381		
1/10/1999	sítio	189,1221	1	189,1221	30,7139	0,0001
	resíduo	412,5550	67	6,1575		

Tabela 6. Umidade relativa do solo nos sítios LVA e LV na Estação Experimental de Itatinga.

Sítio	Profundidade	Dias de amostragem			
		5/8/1999	25/8/1999	14/9/1999	1/10/1999
LVA	de 0 a 20 cm	12,13 ¹	11,45	16,52	12,99
		1,35 ²	1,12	1,65	1,21
	de 20 a 40 cm	12,80	11,86	16,69	13,85
		1,20	1,02	1,47	0,95
	de 40 a 60 cm	13,52	12,63	16,93	14,26
		0,93	1,00	1,30	0,79
LV	de 0 a 20 cm	18,91	16,11	19,12	16,73
		4,27	3,72	3,62	3,90
	de 20 a 40 cm	17,01	16,02	19,91	17,13
		3,43	3,64	3,21	3,18
	de 40 a 60 cm	16,59	15,81	19,41	17,18
		3,65	3,76	3,04	3,38

¹. Valores médios em % de 12 amostras

². Desvio padrão

A variação da umidade do solo também mostrou-se maior no sítio LV. Essa maior heterogeneidade deve ser consequência da maior variação de textura do solo no sítio LV (Tabela 2), que se encontra em local de transição entre solos de texturas média e argilosa. Comparando-se a umidade do solo em duas parcelas próximas (13 e 14), porém com diferentes teores de argila (35% e 23% respectivamente) foi encontrado no dia mais seco, 25/08, os valores médios de 19,86% para a parcela 13 e 11,07% para a parcela 14. Assim, provavelmente também exista um gradiente para a umidade do solo dentro do sítio LV, que pode influenciar o padrão de distribuição das espécies ao longo do processo de regeneração.

4.2 Características dendrométricas do povoamento de *Eucalyptus saligna* smith.

Considerando os dois sítios estudados foram quantificados 2193 brotos em 786 cepas remanescentes. Analisando-se a proporção de cepas e brotos nos sítios LVA e LV encontrou-se respectivamente os valores de 302 e 884, e 484 e 1309, o que determina valores médios maiores para o sítio LV, conforme apresentado na Tabela 7. Esse resultado indica que ocorrem melhores condições de manutenção do povoamento de *Eucalyptus saligna* no sítio LV, seja pelo potencial natural de fertilidade do sítio ou devido a 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 desvios padrão das quantidades de cepas e brotos das parcelas podem ser considerados altos, o que caracteriza a heterogeneidade espacial da regeneração das cepas do plantio de *Eucalyptus saligna* nos sítios. Essa distribuição irregular ocorreu principalmente devido aos desbastes sem planejamento efetuados nos últimos anos e/ou ações negativas como o fogo em partes das áreas.

Tabela 7. Brotação das cepas de *Eucalyptus saligna* nos sítios e parcelas estudados.

Sítio	Parcela	Densidade de cepas (n° cepas/parc)	Densidade de brotos (n° brotos/parc)	Diâmetro médio (cm)	Altura média (m)	Área basal (m ² /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	9	65	177	7,48	7,96	14,44
	10	36	122	7,40	8,97	9,55
	11	83	193	7,26	8,03	14,98
	12	36	121	7,69	8,04	10,82
	13	67	173	8,24	9,29	17,37
	14	72	166	7,83	9,65	14,83
	15	65	181	7,15	8,22	13,86
	16	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

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 e altura total das brotações entre os dois sítios (Tabela 8). Nas figuras 8 e 9 são apresentadas respectivamente as distribuições de frequência das variáveis DAP e altura total dos dois sítios estudados. O gráficos determinam que o sítio LV apresentam o maior número de observações para as maiores classes de diâmetros e alturas comparativamente ao

sítio LVA. Esses resultados também indicam a superioridade do potencial produtivo do sítio LV, com plantas predominantemente de maiores diâmetros e alturas.

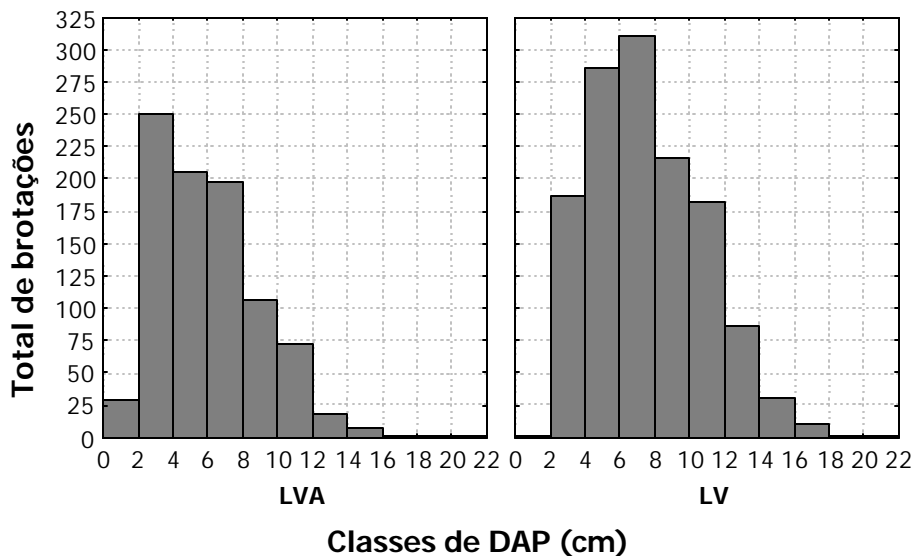


Figura 8 - Distribuição das brotações nas cepas de *E. saligna* nos sítios LVA e LV em relação as classes de diâmetros *a altura do peito*.

Analisando a somatória da área basal das brotações das cepas em cada sítio, foi encontrada diferença significativa ao nível de 5% entre os dois sítios (Tabela 8). Os valores médios para os sítios LVA e LV foram respectivamente 6,12 m²/ha e 13,81 m²/ha.

Tabela 8. Resultados da análise de variância das variáveis dendrométricas do povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith. ente os sítios LVA e LV.

Variável	Causa da variação	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	quadrado médio	F	p
DAP	sítio	1297,44	1	1297,438	139,324	0,0000
	resíduo	20403,36	2191	9,312		
Altura total	sítio	7030,98	1	7030,981	1058,02	0,0000
	resíduo	14560,04	2191	6,645		
Área basal	sítio	237,0584	1	237,0584	49,8541	0,0000
	resíduo	66,5705	14	4,7550		

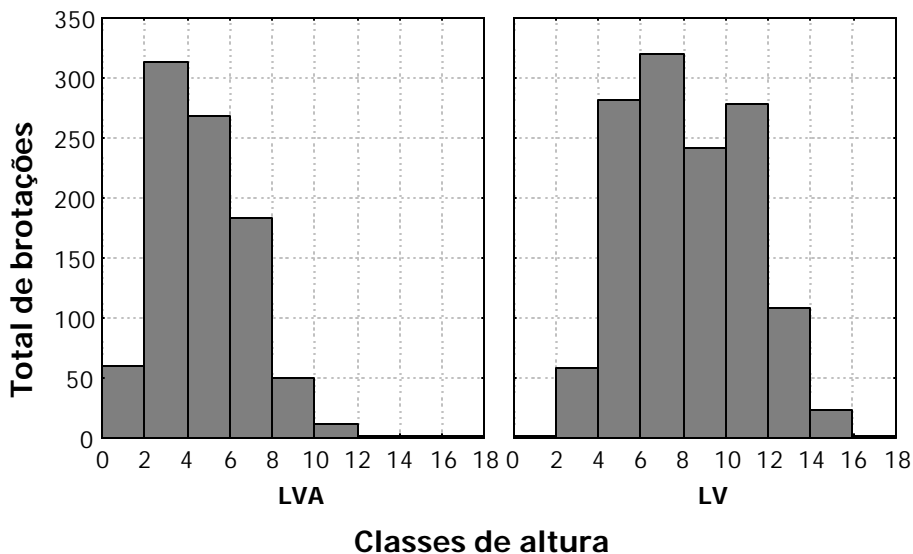


Figura 9 - Distribuição das brotações nas cepas de *E. saligna* nos sítios LVA e LV em relação classes de altura total.

4.3 Características dendrométricas das espécies nativas em vias de regeneração.

No levantamento da regeneração natural das espécies nativas foram mensurados 1083 indivíduos com altura superior a 1,5 metros, sendo que 92 indivíduos foram encontrados no sítio LVA e 991 indivíduos no sítio LV. Embora as duas áreas tivessem sido submetidas ao mesmo nível de intervenção silvicultural ou desbastes, o sítio LV apresentou-se com quantidades significativamente maiores de indivíduos, resultado provavelmente conseqüente das diferentes condições edáficas, do fornecimento de propágulos e características ecológicas das espécies. Analisando-se o número total de indivíduos nas parcelas dos dois sítios (Tabela 9) observam-se também significativas variações, que podem ser conseqüentes das condições já mencionadas ou ainda das influências dos procedimentos de colheita do *Eucalyptus*.

Tabela 9. Número total de indivíduos que compõem a regeneração nas parcelas dos sítios LVA e 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

Analisando-se os resultados encontrados para o parâmetro DAP, o DAP médio calculado para os indivíduos que estão regenerando no sítio LVA foi de 6,57 cm (desvio padrão de 3,96 cm), valor superior ao calculado no sítio LV, cujo DAP médio foi de 2,16 cm (desvio padrão de 2,12 cm). Esse resultado pode ser explicado pelas características ecológicas das espécies que se desenvolvem no sítio LVA, que podem ser consideradas típicas da vegetação de cerrado *lato sensu*, com troncos de diâmetros grossos, retorcidos e bifurcados a pequena altura (Goodland & Ferri, 1979), e provavelmente devido também à manutenção das maiores arvoretas durante os procedimentos de colheita dos eucaliptos, determinando ao sítio LVA maior predomínio de indivíduos mais velhos, e portanto, em estágio mais avançado de crescimento. Essa condição pode ser identificada pela distribuição diamétrica do DAP (Figura 10), que mostrou-se 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 11), resultado proporcionado principalmente pela ocorrência de indivíduos jovens, que se desenvolveram após o último "corte raso" realizado em da população de *Eucalyptus*, principalmente resultantes de propágulos provenientes dos pequenos fragmentos de vegetação nativa remanescentes.

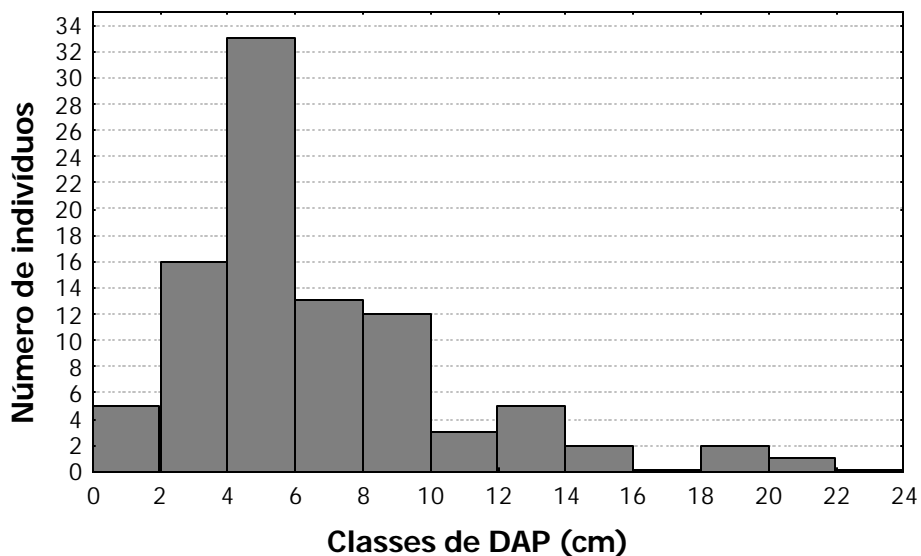


Figura 10 - Distribuição das classes de DAP da regeneração natural no sítio LVA.

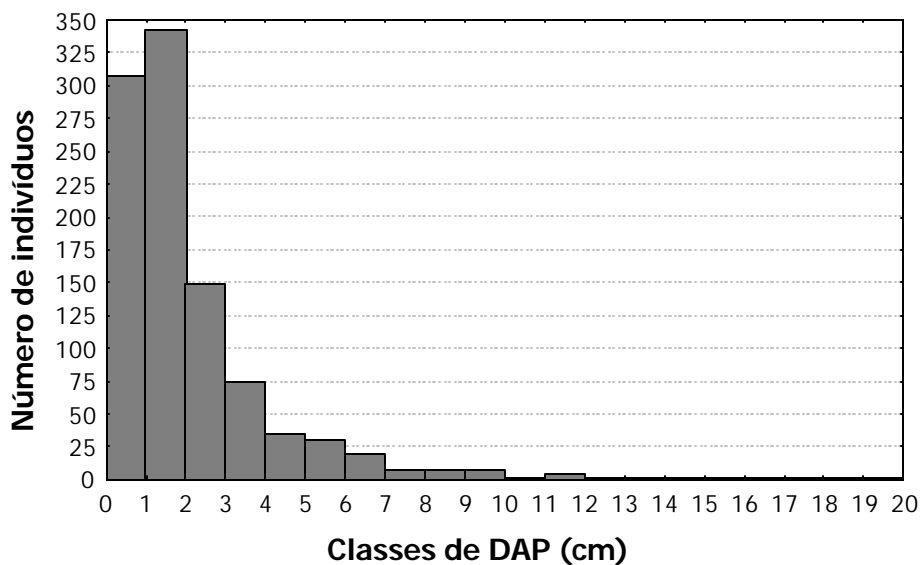


Figura 11 - Distribuição das classes de DAP da regeneração natural no sítio LV.

Com relação aos valores de área basal, para os 92 indivíduos do sítio LVA obteve-se a somatória de $0,85 \text{ m}^2/\text{ha}$ e para os 991 indivíduos do sítio LV a somatória

de 1,43 m²/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.

Comparando-se as diferenças de DAP nas 8 parcelas de cada sítio (Figura 12) foram registrados os maiores valores médios nas parcelas do sítio LVA, local em que, devido aos resultados variados entre as parcelas (para os valores médios, valores percentuais e valores máximo e mínimo), não se define um comportamento semelhante de regeneração entre as 8 parcelas. Esta condição que deve ser conseqüente da interferência dos sucessivos desbastes ou "cortes rasos" sobre essa regeneração, visto que as condições edáficas e de fonte de propágulos são semelhantes. Os valores de DAP médio nas parcelas do sítio LV apresentam-se mais homogêneos, e também mais próximos aos valores mínimos, confirmando a maior freqüência de indivíduos nas classes diamétricas inferiores. A quantidade de indivíduos de diâmetros maiores (acima de 4,0 cm) é pequena e variável entre as parcelas.

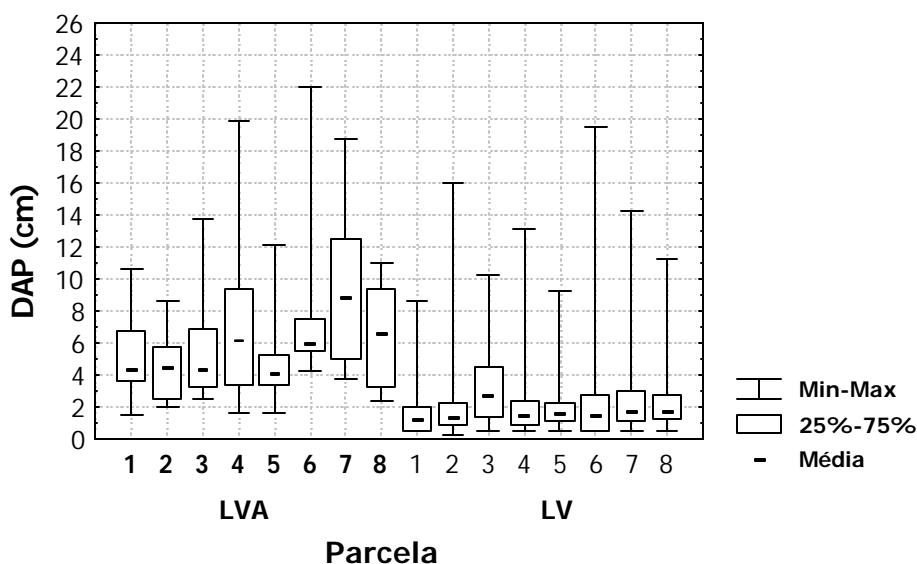


Figura 12 - Valores médios e amplitude de DAP da regeneração natural nas parcelas dos sítios LVA e LV.

Com relação às alturas dos indivíduos de espécies nativas 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 LVA a altura média de 2,68 m (desvio padrão de 1,32 m) e altura máxima de 12,0 m.

Analisando a distribuição dos indivíduos em classes de altura, para o sítio LVA (Figura 13), a classe com maior frequência de indivíduos foi aquela entre 1,5 a 2,0 m, com quantidade superior a 50% do número total de indivíduos mensurados, o que determinou para as classes seguintes quantidades significativamente reduzidas. A ocorrência de indivíduos com alturas maiores que 3,0 m foi inferior a 15% do número total de indivíduos. Os resultados para o sítio LV (Figura 14) também mostraram maior quantidade de indivíduos para as classes de menores alturas, com aproximadamente 62% dos indivíduos nas classes até 2,5 m de altura. Comparando-se as diferenças de altura nas 8 parcelas de cada sítio (Figura 15), destacam-se as amplitudes das alturas máximas, que apresentam variações de 3,0 a 7,0 m no sítio LVA e de 6,0 a 12,0 m no sítio LV.

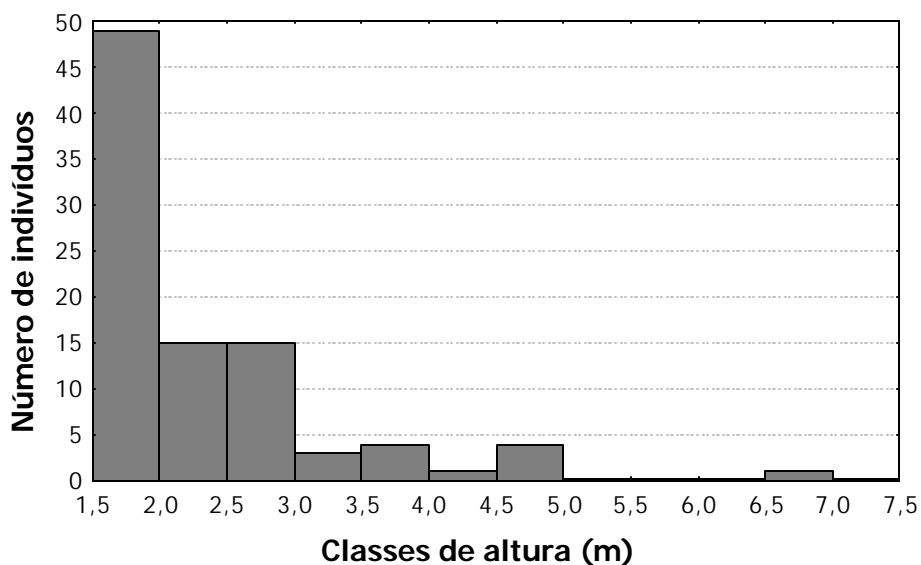


Figura 13 - Distribuição da regeneração natural em classes de altura total no sítio LVA.

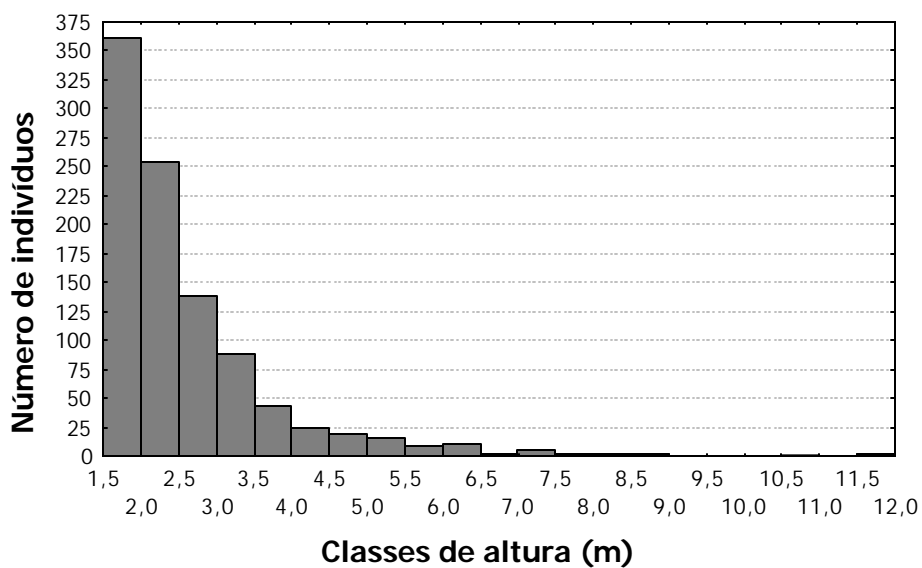


Figura 14 - Distribuição da regeneração natural em classes de altura total no sítio LV.

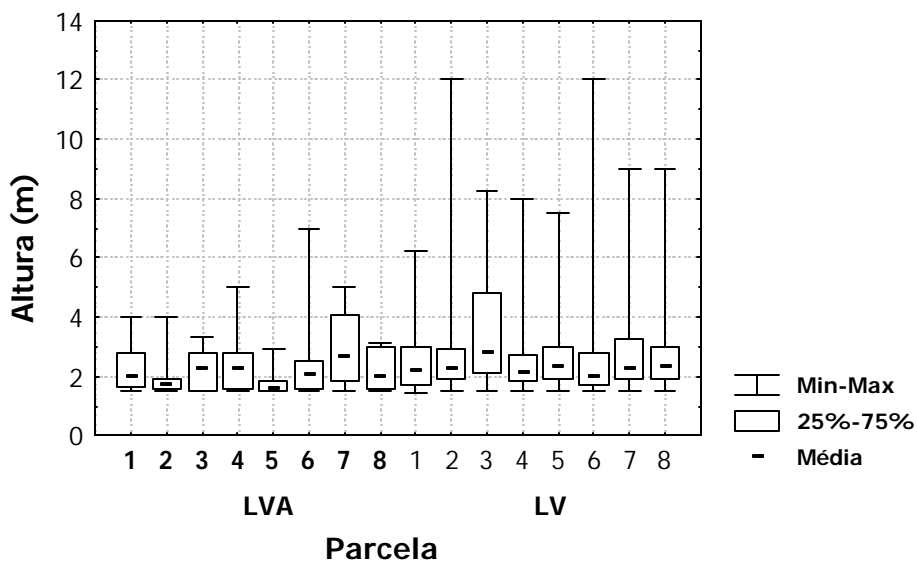


Figura 15 - Valores médios e amplitude de altura da regeneração natural nas parcelas dos sítios LVA e LV.

4.4 Análise fitossociológica das espécies nativas em vias de regeneração

A análise fitossociológica foi realizada separadamente para cada sítio, de modo que os parâmetros estimados pudessem caracterizar as fitofisionomias, compostas por espécies de diferentes comportamentos ecológicos. Foram levantadas 24 espécies no sítio LVA e 90 espécies no sítio LV, sendo 7 espécies comuns aos dois sítios, totalizando 107 espécies para todo o levantamento, distribuídas em 72 gêneros e 34 famílias identificados. 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 10 apresenta a listagem completa das famílias e espécies encontradas no levantamento, juntamente com o nome vulgar existente de cada espécie e o sítio de ocorrência. As tabelas com os resultados fitossociológicos para as espécies compilados através do programa FITOPAC são apresentadas nos Anexos E e F.

4.4.1 Fitossociologia do sítio LVA

Os 92 indivíduos com altura superior a 1,5 m 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. A condição da família Myrtaceae, com maior quantidade de espécies, é também assinalada por Silberbauer-Gottsberger & Eiten (1983) e Bicudo et al. (1996) em duas áreas de cerrado em fase de sucessão secundária, no município de Botucatu, as quais apresentam condições ambientais semelhantes às do sítio LVA, confirmando a importância dessa família no processo de restauração natural da vegetação do local. Estudos realizados em fragmentos em Águas de Santa Bárbara (Meira Neto, 1991), Itirapina (Giannotti, 1988), Santa Rita do Passa Quatro (Castro, 1987) e Moji Guaçu (Mantovani, 1983) também confirmam a importância das espécies desta família.

Tabela 10. Listagem das famílias e espécies amostradas para os indivíduos maiores que 1,50 metros nos sítios LVA e LV localizados na Estação Experimental de Itatinga.

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.	Canafistula		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> (Müell. 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.	Jacaranda paulista		X
	<i>Platypodium elegans</i> Vog.	Jacaranda 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 10. Listagem das famílias e espécies amostradas para os indivíduos maiores que 1,50 metros nos sítios LVA e LV localizados na Estação Experimental de Itatinga.

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 langsдорffii</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>Calypttranthes 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
	<i>Myrciaria</i> sp. 1			X
	Myrtaceae1			X
	Myrtaceae2			X

Tabela 10. Listagem das famílias e espécies amostradas para os indivíduos maiores que 1,50 metros nos sítios LVA e LV localizados na Estação Experimental de Itatinga.

Família	Espécie	Nome vulgar	Sítio	
			LVA	LV
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.) Albuq.			X
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica de porca		X
Sapindaceae	<i>Allophyllus 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> Schltd			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) Stafl.			X
	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Cinzeiro		X

As famílias que apresentaram as maiores quantidades de indivíduos amostrados (Figura 16) foram Araliaceae (25 indivíduos) e Sapotaceae (24 indivíduos) as quais participaram com aproximadamente 53% do número total de indivíduos, resultado incomum em comparação à áreas próximas de cerrado estudadas (Bertoncini 1996; Meira Neto, 1991; Bicudo, 1987; Silberbauer-Gottsberger & 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 indivíduos) e Ochnaceae (7 indivíduos), ao contrário, são encontradas entre as principais famílias nos estudos citados, com algumas variações quanto à ordenação entre os estudos. Analisando-se o grupo das leguminosas (Caesalpineaceae, Fabaceae e Mimosaceae), observa-se que são representadas por apenas 3 espécies e 6 indivíduos. Estas famílias, segundo Leitão Filho (1992), apresentam maior riqueza nos cerrados do Estado de São Paulo. Portanto os resultados encontrados nesta pesquisa podem ser atribuídos às influências da implantação do reflorestamento, que modificam as condições microclimáticas e edáficas necessárias à existência de representantes dessas famílias.

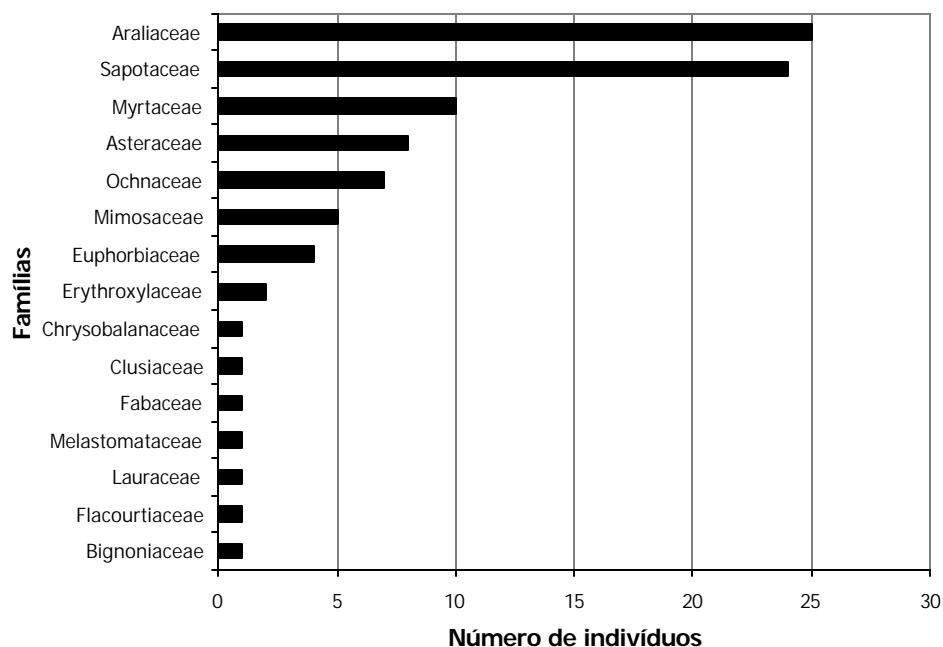


Figura 16 - Ordenação das famílias através do número de indivíduos na área amostrada de 0,5 ha no sítio LVA.

Entre as 24 espécies amostradas no sítio LVA, as que apresentaram maior número de indivíduos foram *Didymopamax vinosum* (25), *Pouteria torta* (18), *Ouratea spectabilis* (7), *Pouteria gardnerii* (6) e *Piptocarpha rotundifolia* (5), conforme apresentado na Figura 17, as quais participaram com aproximadamente 66% do número total de indivíduos. Em análise realizada por Bicudo (1996) em 12 levantamentos de áreas de cerrado distribuídas no Estado de São Paulo (Águas de Santa Bárbara, Angatuba, Bauru, Corumbataí, Itirapina, Luís Antônio, Moji Mirim, Santa Rita do Passa Quatro, e 2 áreas em Botucatu e em Moji Guaçu), pode-se constatar ampla ocorrência das espécies *Didymopamax vinosum* e *Piptocarpha rotundifolia*, que ocorreram nas 12 áreas analisadas, e *Ouratea spectabilis*, que ocorreu em 10 áreas (todas citadas anteriormente excetuando-se Bauru e Santa Rita do Passa Quatro). A espécie *Pouteria torta* ocorreu em 6 áreas (Corumbataí, Santa Rita do Passa Quatro, Luís Antônio, Moji 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 & Eiten, 1983), Analândia, Corumbataí e Itirapina (Pagano et al., 1989a).

A maior densidade encontrada das espécies *Didymopamax vinosum* e *Pouteria torta* 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 & Eiten (1983) não encontrou a espécie *Didymopamax vinosum* e a espécie *Pouteria torta* apresentou apenas 1 indivíduo, classificando-a na 54^a posição entre 54 espécies. Meira Neto (1991) em seu estudo encontrou densidade relativa de 1,57% para a *Didymopamax vinosum*, classificando-a na 11^a posição para esse estimador e não encontrou a espécie *Pouteria torta*. Bertoncini (1996), encontrou densidade relativa de 0,31% para *Didymopamax vinosum* e 4,01% para *Pouteria torta*, classificando-as respectivamente na 41^a e 7^a posições para esse estimador.

Considerando-se as observações de campo, pode-se constatar a intensificação do processo reprodutivo dos indivíduos dessas duas espécies, mesmo em plantas jovens, fato este que, associado também às condições ambientais favoráveis à germinação, pode estar determinando o maior crescimento da população dessas espécies. Foi constatado também a ocorrência de alta frequência de indivíduos com bifurcações na base do caule (colo), caracterizando bom potencial de regeneração por rebrotamento dessas duas espécies.

Em relação à ocorrência da espécie *Ouratea spectabilis*, verifica-se que ela ocorre em destaque nos trabalhos de Silberbauer-Gottsberger & Eiten (1983), com densidade relativa de 5,77% (242 indivíduos/ha), ocupando a 4ª posição; Bertoncini (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).

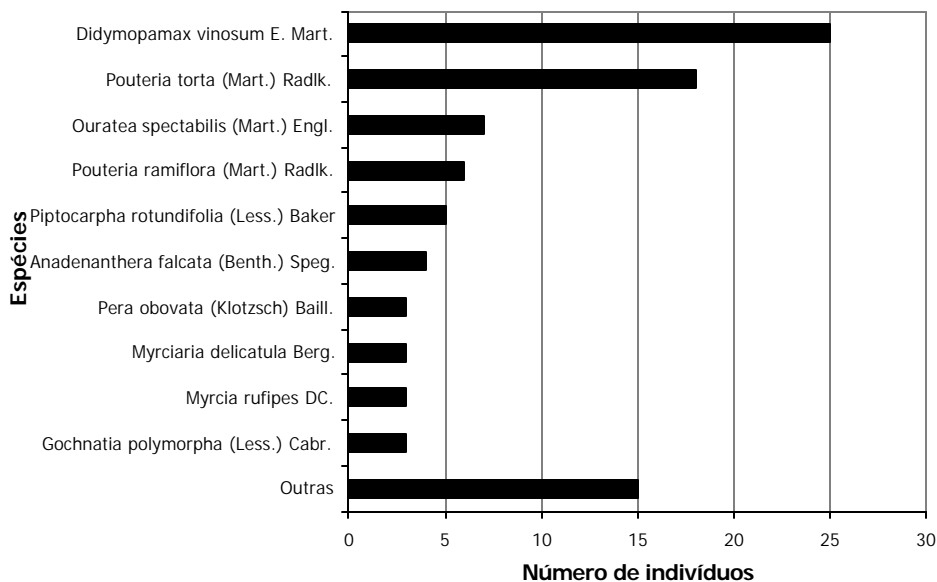


Figura 17 - Ordenação das 10 espécies com maior número de indivíduos na área de 0,5 ha no sítio LVA.

Em relação ao número de indivíduos, analisando-se as outras espécies, que se situam entre a 4ª e a 10ª posição, embora ocorram com baixa densidade absoluta,

são espécies de gêneros comuns encontrados em estudos sobre cerrado *stricto sensu* realizados no Estado de São Paulo (Bicudo, 1996).

Com relação à dominância absoluta, as espécies com maiores valores observados foram *Pouteria torta* (0,35 m²/ha), *Didymopanax vinosum* (0,11 m²/ha), *Alchornea triplinervia* (0,076 m²/ha), *Pouteria ramiflora* (0,062 m²/ha), *Ouratea spectabilis* (0,061 m²/ha), *Anadenanthera falcata* (0,043 m²/ha), *Piptocarpha rotundifolia* (0,032 m²/ha), *Pera obovata* (0,020 m²/ha), *Myrciaria delicatula* (0,016 m²/ha) e *Erythroxylum suberosum* (0,015 m²/ha). O valor expressivo encontrado 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.

Analisando as espécies com maiores índices de valor de cobertura (Figura 18), destacaram-se as espécies *Pouteria torta* (60,93), *Didymopanax vinosum* (40,18), *Ouratea spectabilis* (14,78), *Pouteria ramiflora* (13,87), *Alchornea triplinervia* (10,04), *Anadenanthera falcata* (9,42), *Piptocarpha rotundifolia* (9,21), *Pera obovata* (5,63), *Myrciaria delicatula* (5,18) e *Myrcia rufipes* (4,58), totalizando índice de 173,8 para essas 10 espécies e índice de 26,2 para as outras 14 espécies encontradas no levantamento, determinando a significativa cobertura por essas espécies, e principalmente das espécies *Pouteria torta* e *Didymopanax vinosum*.

Para o índice de valor de importância, as espécies que se destacaram foram *Pouteria torta* (77,6), *Didymopanax vinosum* (54,76), *Ouratea spectabilis* (21,03), *Piptocarpha rotundifolia* (17,54), *Pouteria ramiflora* (15,95), *Anadenanthera falcata* (13,58), *Alchornea triplinervia* (12,13), *Gochnatia polymorpha* (9,93), *Myrciaria delicatula* (9,35) e *Myrcia rufipes* (8,75), totalizando índice de 240,6 para essas 10 espécies e índice de 59,4 para as outras 14 espécies encontradas no levantamento. Assim como para o índice de valor de cobertura, as 10 principais espécies com relação ao índice de valor de importância foram significativamente representativas em proporção à 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, além da própria influência do manejo dos eucalptus durante os 50 anos.

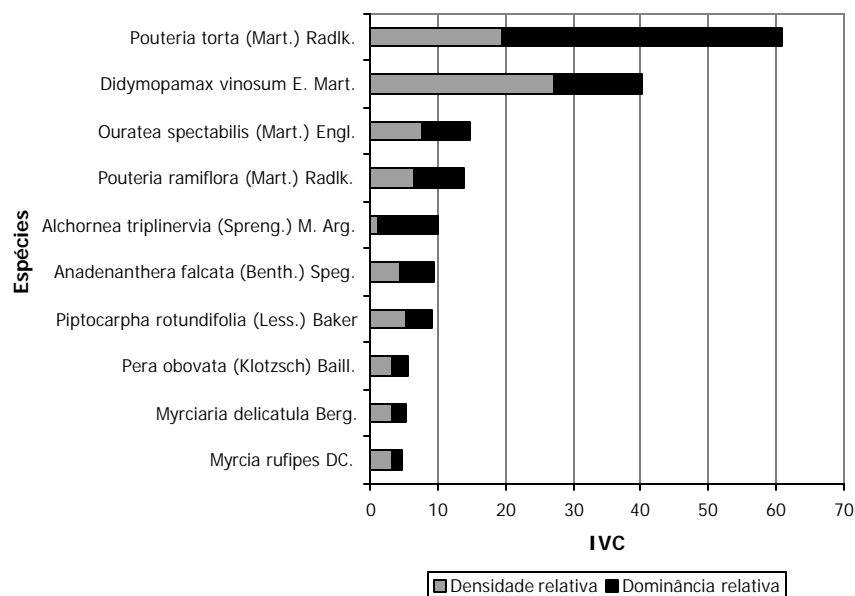


Figura 18 - Ordenação das 10 espécies com maior índice de valor de cobertura (IVC) no sítio LVA.

Comparando-se a ordenação do índice de valor de cobertura com o índice de valor de importância (Figura 19), pode-se destacar a inversão de posições devido a maior frequência relativa da espécie *Piptocarpha rotundifolia* e menor frequência relativa da espécie *Alchornea triplinervia* com relação aos valores das outras espécies identificadas, e a troca de posição das espécies *Pera obovata* e *Gochnatia polymorpha*. Essas diferenças podem ser consideradas normais e de importância menor, pois devido à pequena densidade de indivíduos das espécies citadas, seria mais prudente valorizar a ocorrência ou não da espécie no ambiente.

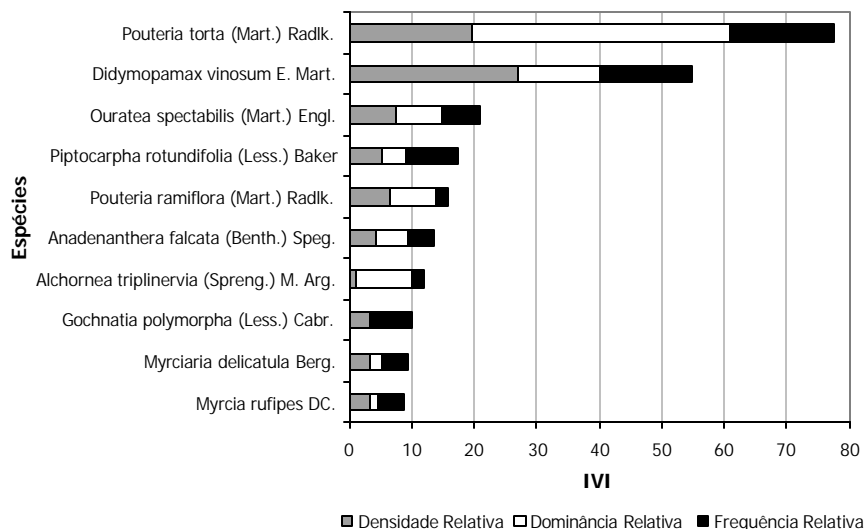


Figura 19 - Ordenação das 10 espécies com maior índice de valor de importância (IVI) no sítio LVA.

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 cerradão, 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.

4.4.2 Fitossociologia do sítio LV

Os 991 indivíduos com altura superior a 1,5 m encontrados no sítio LV pertencem a 30 famílias. As 10 famílias que apresentaram a maior quantidade de espécies foram: Myrtaceae (13), Solanaceae (9), Lauraceae (8), Euphorbiaceae (7), Fabaceae (6), Rubiaceae (4), Sapindaceae (4), Caesalpineaceae (4), Melastomataceae (3) e Mimosaceae (3). Esse resultado é semelhante ao encontrado por Ivanauskas (1999), também no município de Itatinga em uma mata mesófila semidecídua de planície, 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) que estudou uma área de cerradão no município de 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.

As famílias que apresentaram as maiores densidades relativas 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. As quantidades de indivíduos amostrados são apresentados na Figura 20.

Garcia (1997) estudando a composição florística de um fragmento em fase de sucessão secundária em Botucatu, com condições ambientais semelhantes ao sítio LV, também encontrou maiores densidades relativas de indivíduos dentro das famílias Euphorbiaceae (21,69%), Rubiaceae (16,55%) e as famílias Fabaceae (2,4%), Sapindaceae (5,14%) e Myrtaceae (3,31%) entre as 8 famílias com maior número de indivíduos.

Meira Neto (1991) analisando uma área de cerradão em seu estudo no município Águas de Santa Bárbara, próximo ao município de Itatinga, destaca a ocorrência de densidades absolutas de 1018,75 ind./ha da família Lauraceae, 950 ind./ha para Myrsinaceae, 731,25 ind./ha para Myrtaceae, 425 ind./ha para Mimosaceae, 350 ind/ha para Melastomataceae, 343,75 ind./ha para Caesalpiniaceae e 237,5 ind./ha para Fabaceae, famílias que também foram encontradas no sítio LVA.

Entre as 90 espécies amostradas no sítio LV, as 20 espécies com maior densidade absoluta (Figura 21) participaram com 72,65% do número total de indivíduos, determinando proporcionalmente alta densidade de indivíduos para essas espécies (22,22% do total de espécies). Analisando-se as espécies que apresentaram

maior número de indivíduos destacam-se: *Psychotria sessilis* (92), *Actinostemum communis* (80), *Piper gaudichaudianum* (51), arvoretas (plantas com tronco lenhoso diferenciados com alturas de 2 a 5 metros) não pioneiras umbrófilas (Durigan & Leitão Filho, 1995), ou seja, espécies que germinam e se desenvolvem sob o dossel durante todo o ciclo de vida. Destacam-se também *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 (Durigan & Leitão Filho, 1995), que podem germinar na sombra mas exigem luz direta durante a fase inicial de desenvolvimento ou durante todo o ciclo.

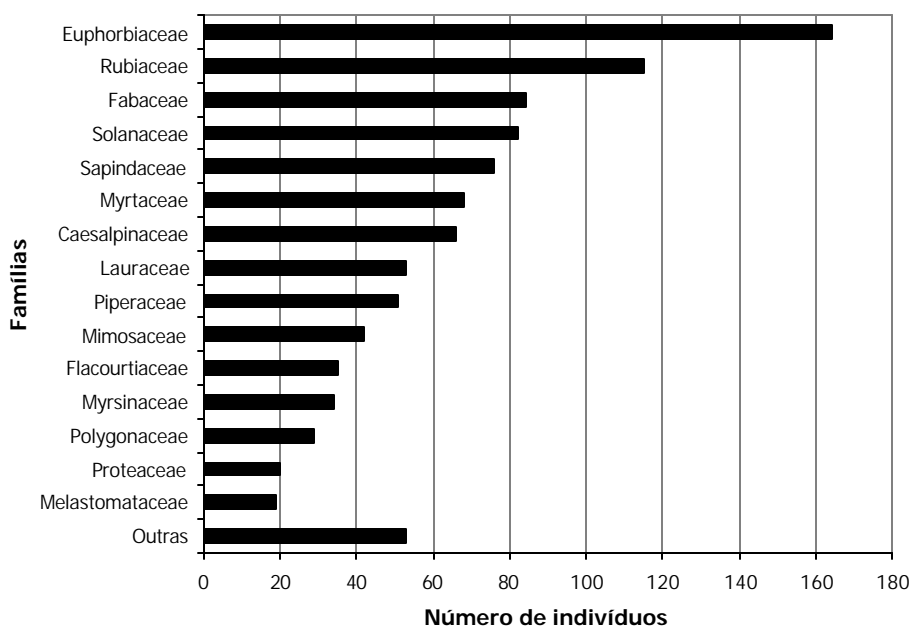


Figura 20 - Ordenação das 15 famílias com maior número de indivíduos na área amostrada de 0,5 ha no sítio LV.

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

Como destaque, 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 granulolum-leprosum* (21).

Com relação a dominância absoluta as espécies que se destacaram foram *Croton floribundus* (0,130 m²/ha), *Pithecolobium incuriale* (0,126 m²/ha), *Copaifera Langsdorffii* (0,109 m²/ha), *Myrcia Rostrata* (0,107 m²/ha), *Alchornea triplinervia* (0,099 m²/ha) *Amaioua guianensis* (0,075 m²/ha), *Cassia ferruginea* (0,070 m²/ha), *Coccoloba* sp1 (0,048 m²/ha), *Carpotroche brasiliensis* (0,045 m²/ha) e *Machaerium brasiliense* (0,044 m²/ha), totalizando 0,618 m²/ha, valor que corresponde a 43,34% da dominância total para o sítio LV.

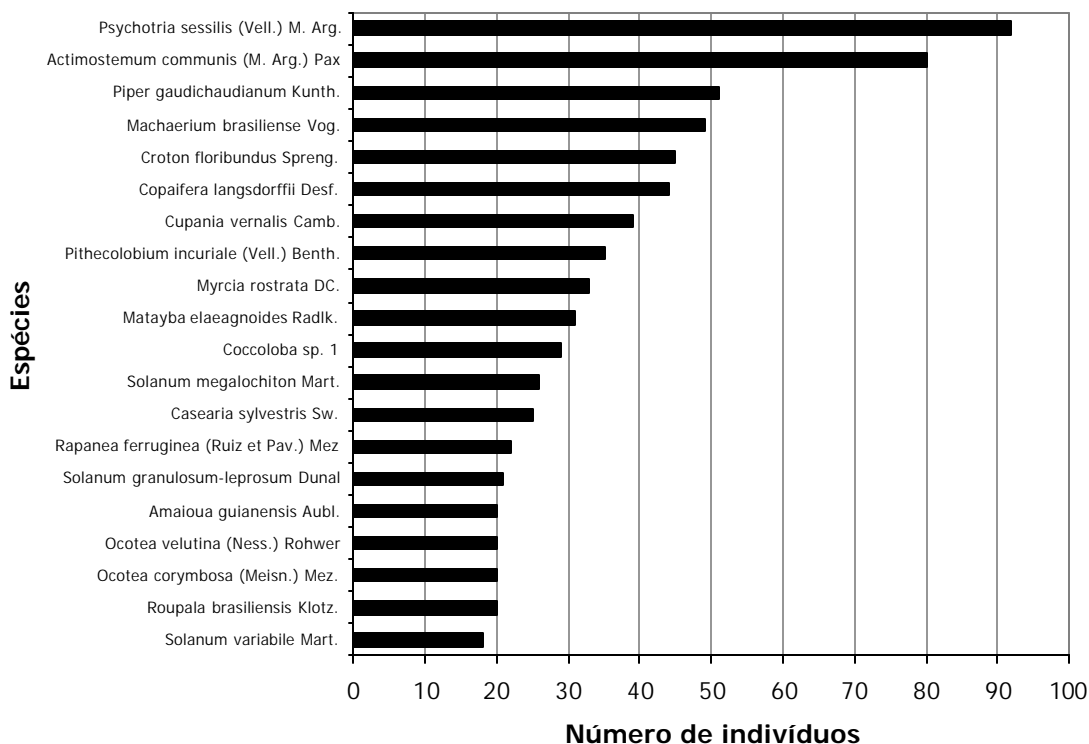


Figura 21 - Ordenação das 20 espécies com maior número de indivíduos na área amostrada no sítio LV.

Analisando a ordem dos índices de valor de cobertura (Figura 22) percebe-se a alternância de posições entre espécies que se destacaram pela densidade ou dominância, resultado que pode ser explicado pela ocorrência de espécies com hábitos diferentes, sendo que espécies de hábito arbóreo (*Croton Floribundus*, *Pithecolobium incuriale*, *Copaifera Langsdorffii*, *Myrcia Rostrata*, *Alchornea triplinervia*, *Amaioua guianensis*, *Cassia ferruginea*) apresentaram maiores valores de dominância relativa e, as espécies de hábito arbustivo (*Psychotria sessilis*, *Actimostemum communis*, *Piper gaudichaudianum*), apresentaram maiores valores de densidade relativa.

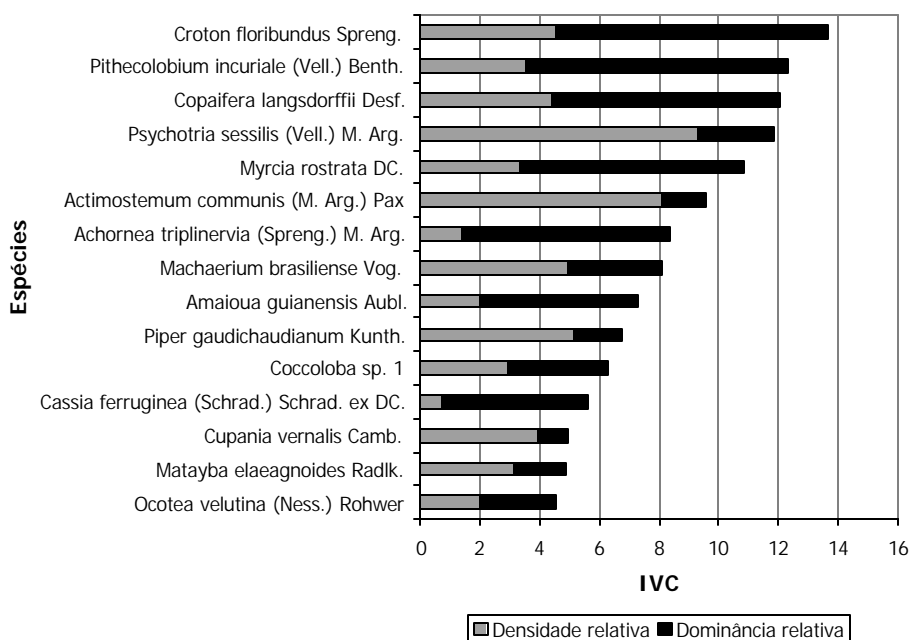


Figura 22 - Ordenação das 15 espécies com maior índice de valor de cobertura no sítio LV.

Com relação à frequência das espécies nas 8 parcelas amostradas destacaram-se as espécies *Machaerium brasiliense* que apresentou 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 23), destacou-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 da espécie agrupados. Christianini (1999), estudando um fragmento de mata mesófila semidecídua no município vizinho de Agudos, estimou o IVI de 7,92 para *Croton floribundus*, colocando a espécie na 8ª posição para IVI. Entretanto, Ivanauskas et al. (1999) e Meira Neto (1991) não encontraram esta espécie, respectivamente, em trecho de floresta estacional semidecidual em Itatinga e em vegetação de cerrado *lato sensu* no município de Águas de Santa Bárbara. Este fato pode ser atribuído à ausência de amostragem nas bordas dos fragmentos, local onde sua ocorrência é mais freqüente.

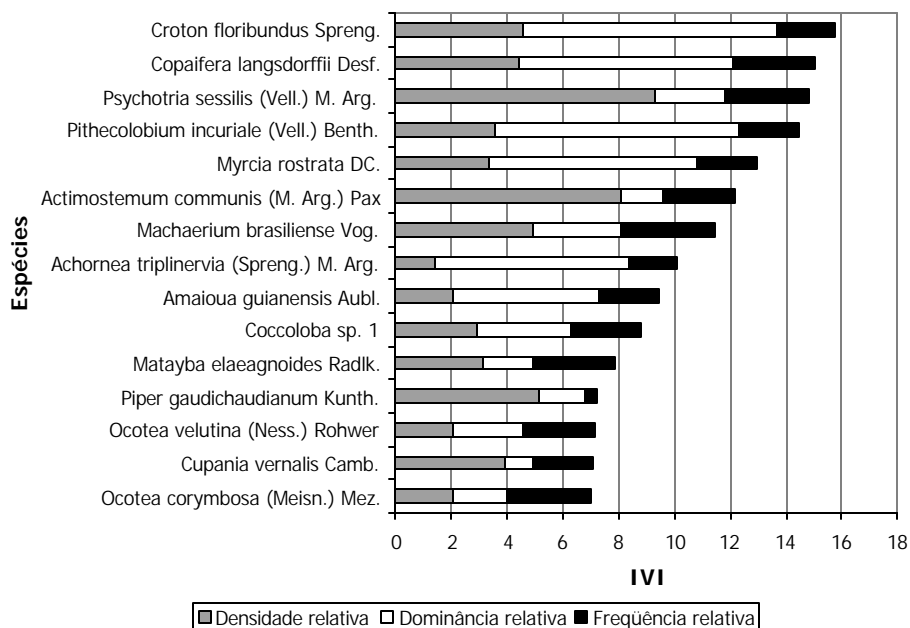


Figura 23 - Ordenação das 15 espécies com maior índice de valor de importância no sítio LV.

Na seqüência para IVI destacam-se a *Copaifera langsdorffii* (15,06), *Psychotria sessilis* (14,83), *Pithecolobium incuriale* (14,47), *Myrcia rostrata* (12,96), *Actinostemum communis* (12,14), *Machaerium brasiliense* (11,48), *Alchornea triplinervia* (10,05) e *Amaioua guianensis* (9,42).

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, 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); 13,25 em uma área de cerrado *lato sensu* em Corumbataí, ocupando a 4ª posição (Pagano et al., 1989b); e 5,10 em uma mata ciliar em Assis, ocupando a 10ª posição (Durigan & Leitão Filho, 1995). Este resultado nos leva pressupor que a regeneração dessa espécie está ocorrendo satisfatoriamente no sítio LV, e que as condições ambientais promovidas pelo dossel dos eucaliptos devem ser favoráveis à espécie.

Para as demais espécies que apresentaram maiores IVI, a ocorrência das mesmas em estudos florísticos ou fitossociológicos realizados no Estado de São Paulo é variada, com diferenças na posição quanto ao IVI ou também ausência das mesmas.

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 de um povoamento de *Eucalyptus citriodora* em Assis, pode ser assinalado 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 do Estado de São Paulo.

4.4.3 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 11 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 resultados encontrados de H' para as espécies, indicados na Tabela 11, 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.

4.5 Similaridade entre os sítios LVA e LV.

As espécies comuns nos sítios LVA e LV foram *Didymopanax vinosum*, com 25 indivíduos no sítio LVA e 3 no sítio LV; *Alchornea triplinervia*, com 1 indivíduo no sítio LVA e 14 no sítio LV; *Pera obovata*, com 3 indivíduos no sítio LVA e 17 no sítio LV; e *Casearia sylvestris*, com 1 indivíduo no sítio LVA e 25 no sítio LV. Esse resultado determina que existe uma baixa similaridade de composição florística entre os dois sítios, comprovado pelo baixo valor do coeficiente de Jaccard, que é de 3,54%.

Através da análise de agrupamento, realizada com a variável densidade absoluta de cada espécie em cada parcela (Figura 24), pode-se definir 4 principais

grupos de parcelas agrupadas. O primeiro grupo consiste nas 8 parcelas do sítio LVA, resultado que confirma as diferenças existentes na fitossociologia entre os dois sítios estudados. As parcelas 3, 7 e 8 do sítio LV formaram o segundo conjunto, que analisando-se em função da topografia apresentam-se como parcelas posicionadas na condição de maior altitude no sítio LV. Intermediariamente, formando o terceiro grupo, encontram-se as parcelas 1, 4, 5 e 6, e para o quarto grupo a parcela 2, parcela que está localizada na condição de menor altitude.

Analisando-se essa relação topográfica, pode-se evidenciar as condições edáficas em que se encontram cada sítio ou parcela (Figura 2). Conforme apresentado anteriormente, foram encontrados resultados diferenciados para as variáveis edáficas nos sítios LVA e LV (item 4.1.), principalmente quanto à textura do solo, variável que influencia na manutenção da umidade do solo e na sua fertilidade. Desta forma, é possível constatar que as características edáficas influenciam nos resultados encontrados com relação à vegetação.

Comparando-se o agrupamento das parcelas dos dois sítios para a variável *densidade absoluta* para cada espécie e o agrupamento do conjunto de variáveis significativas estatisticamente relacionadas à fertilidade, além do teor de argila encontrado para cada parcela (Figura 25), pode-se destacar a semelhança de agrupamento, principalmente em relação à ocorrência do agrupamento das parcelas do sítio LVA e a combinação das parcelas 2 e 5 no sítio LV. Isso demonstra que as variáveis edáficas podem ser as principais determinantes das diferenças de composição de espécies e densidade absoluta entre os sítios de amostragem.

Tabela 11. Índices de Shannon-Wiener para espécies (H') de estudos da regeneração natural em reflorestamentos de *Eucalyptus* sp.

Local	Tipologia	Espécie	Idade (anos)	Área (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 & Souza (1993)
Belo Oriente	Floresta Estacional Semidecidual	<i>E. saligna</i>	6	0,04	CAP \geq 5,0 cm	2,20	Calegário & 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.

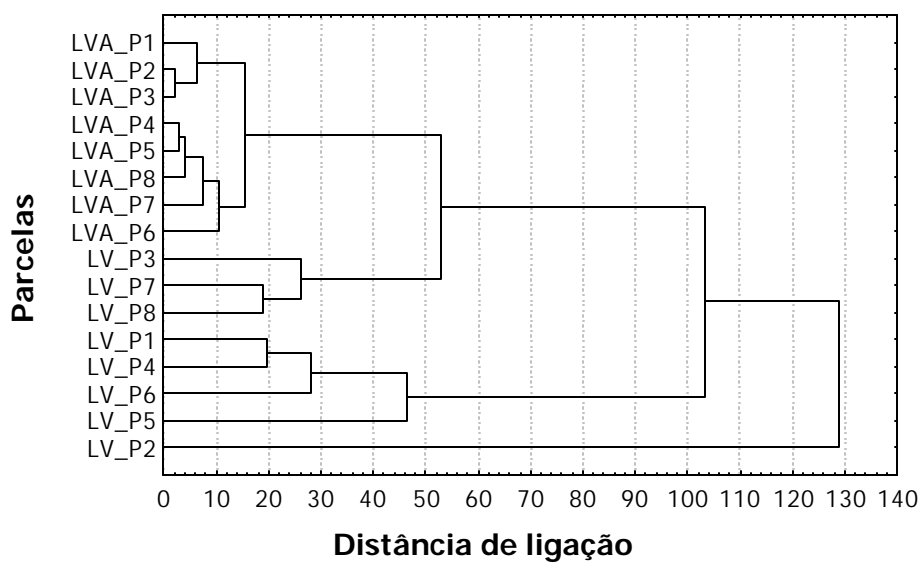


Figura 24 - Dendrograma de distância euclidiana pelo método de Wards para as densidades absolutas das espécies nas parcelas dos sítios LVA e LV.

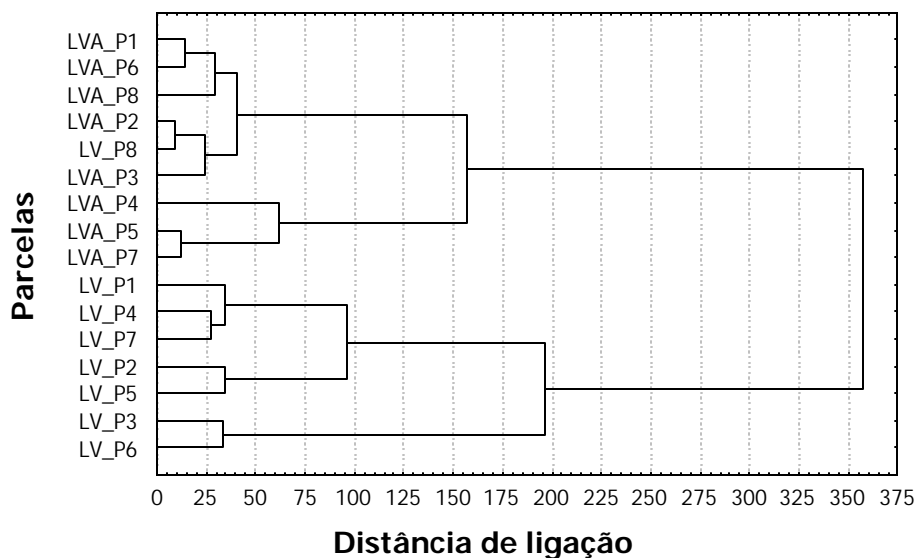


Figura 25 - Dendrograma de distância euclidiana pelo método de Wards para as variáveis edáficas estatisticamente significativas entre as parcelas dos sítios LVA e LV.

5 CONCLUSÕES

Analisando-se a composição florística da 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 de solo Latossolo Vermelho Amarelo (LVA) podem ser consideradas típicas de cerrado, tais como *Pouteria torta*, *Didymopanax vinosum*, *Ouratea spectabilis*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Pouteria ramiflora* e *Anadenanthera falcata*, enquanto que, no sítio de solo Latossolo Vermelho (LV) ocorrem principalmente espécies de cerrado e floresta estacional semidecidual, tais como *Copaifera langsdorffi*, *Psychotria sessilis*, *Pithecolobium incuriale*, *Myrcia rostrata* e *Actinostemum communis*.

As variações quantitativas e qualitativas da regeneração natural entre os dois sítios dependem principalmente das características químicas e físicas (hídricas) dos solos, sendo que as condições encontradas no sítio LVA apresentam-se mais restritivas, promovendo maior seletividade na composição florística.

A influência das brotações do *Eucalyptus saligna* ocorre principalmente no sítio LV em decorrência das condições microclimáticas determinadas pelo dossel desuniforme existente, 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 realizados em municípios vizinhos, pode-se concluir que as condições existentes nos sítios LVA e LV estão possibilitando o desenvolvimento de indivíduos de espécies comuns à região, e que a presença das brotações das cepas do *Eucalyptus saligna* não dificulta a propagação e o crescimento de espécies nativas no sub-bosque do povoamento florestal.

ANEXOS

Anexo A. Resultados das análises químicas do solo no Sítio LVA.

Parcela	Profundidade	pH CaCl ²	M.O. g/dm ³	P mg/dm ³	Al ³⁺	H+AL	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%	m%
1	0 - 10 cm	3,80	25,00	2,00	12,00	68,00	0,30	2,00	0,00	3,00	71,00	4,00	80,00
2	0 - 10 cm	3,70	27,00	2,00	12,00	64,00	0,20	2,00	0,00	3,00	67,00	4,00	80,00
3	0 - 10 cm	3,60	21,00	2,00	12,00	52,00	0,20	2,00	0,00	3,00	55,00	6,00	80,00
4	0 - 10 cm	3,40	15,00	3,00	16,00	40,00	0,30	2,00	0,00	3,00	43,00	7,00	84,21
5	0 - 10 cm	3,70	32,00	2,00	13,00	34,00	0,20	2,00	0,00	3,00	37,00	8,00	81,25
6	0 - 10 cm	3,70	32,00	2,00	15,00	75,00	0,20	2,00	0,00	3,00	78,00	4,00	83,33
7	0 - 10 cm	3,60	26,00	2,00	14,00	31,00	0,40	2,00	1,00	3,00	34,00	10,00	82,35
8	0 - 10 cm	3,60	20,00	2,00	13,00	75,00	0,20	2,00	0,00	3,00	79,00	4,00	81,25
	Média	3,64	24,75	2,13	13,38	54,88	0,25	2,00	0,13	3,00	58,00	5,88	81,55
	Desvio Padrão	0,12	5,90	0,35	1,51	18,13	0,08	0,00	0,35	0,00	18,29	2,30	1,62
1	10 - 30 cm	3,80	20,00	1,00	11,00	64,00	0,20	2,00	0,00	3,00	68,00	5,00	78,57
2	10 - 30 cm	3,80	20,00	1,00	10,00	52,00	0,20	2,00	0,00	3,00	55,00	5,00	76,92
3	10 - 30 cm	3,90	18,00	1,00	9,00	45,00	0,20	2,00	0,00	3,00	48,00	6,00	75,00
4	10 - 30 cm	3,80	25,00	1,00	10,00	98,00	0,20	2,00	0,00	3,00	101,00	3,00	76,92
5	10 - 30 cm	3,70	27,00	1,00	11,00	68,00	0,20	2,00	0,00	3,00	71,00	4,00	78,57
6	10 - 30 cm	3,80	18,00	1,00	10,00	58,00	0,20	2,00	0,00	3,00	61,00	5,00	76,92
7	10 - 30 cm	3,80	18,00	1,00	12,00	61,00	0,20	2,00	0,00	3,00	64,00	5,00	80,00
8	10 - 30 cm	3,80	14,00	1,00	9,00	45,00	0,10	2,00	0,00	3,00	47,00	6,00	75,00
	Média	3,80	20,00	1,00	10,25	61,38	0,19	2,00	0,00	3,00	64,38	4,88	77,24
	Desvio Padrão	0,05	4,17	0,00	1,04	17,02	0,04	0,00	0,00	0,00	17,19	0,99	1,75
1	30 - 60 cm	3,80	14,00	1,00	7,00	40,00	0,20	2,00	0,00	3,00	43,00	6,00	70,00
2	30 - 60 cm	3,90	15,00	1,00	8,00	40,00	0,10	2,00	0,00	3,00	43,00	6,00	72,73
3	30 - 60 cm	3,80	14,00	0,00	7,00	47,00	0,10	2,00	0,00	3,00	50,00	6,00	70,00
4	30 - 60 cm	3,50	20,00	1,00	8,00	47,00	0,20	2,00	0,00	3,00	50,00	6,00	72,73
5	30 - 60 cm	3,80	23,00	1,00	7,00	52,00	0,30	2,00	0,00	3,00	55,00	5,00	70,00
6	30 - 60 cm	3,90	13,00	1,00	8,00	40,00	0,10	2,00	0,00	3,00	43,00	6,00	72,73
7	30 - 60 cm	3,90	12,00	0,00	9,00	52,00	0,10	2,00	0,00	3,00	55,00	5,00	75,00
8	30 - 60 cm	3,80	10,00		6,00	40,00	0,10	2,00	0,00	3,00	43,00	7,00	66,67
	Média	3,80	15,13	0,71	7,50	44,75	0,15	2,00	0,00	3,00	47,75	5,88	71,23
	Desvio Padrão	0,13	4,29	0,49	0,93	5,42	0,08	0,00	0,00	0,00	5,42	0,64	2,57

Anexo B. Resultados das análises químicas do solo no Sítio LV.

Parcela	Profundidade	pH CaCl ²	M.O. g/dm ³	P mg/dm ³	Al ³⁺	H+AL	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%	m%
1	0 - 10 cm	3,50	33,00	3,00	17,00	98,00	0,40	2,00	1,00	4,00	102,00	4,00	80,95
2	0 - 10 cm	3,80	37,00	6,00	10,00	72,00	0,80	2,00	7,00	15,00	86,00	17,00	40,00
3	0 - 10 cm	3,40	38,00	3,00	19,00	150,00	0,40	2,00	1,00	4,00	154,00	3,00	82,61
4	0 - 10 cm	3,60	31,00	5,00	17,00	88,00	0,50	2,00	2,00	4,00	93,00	5,00	80,95
5	0 - 10 cm	3,60	32,00	3,00	18,00	98,00	0,40	2,00	1,00	4,00	102,00	4,00	81,82
6	0 - 10 cm	3,30	36,00	5,00	21,00	150,00	0,50	2,00	1,00	4,00	153,00	2,00	84,00
7	0 - 10 cm	3,50	28,00	3,00	16,00	88,00	0,40	2,00	1,00	3,00	92,00	4,00	84,21
8	0 - 10 cm	3,50	22,00	2,00	13,00	61,00	0,30	2,00	1,00	3,00	64,00	5,00	81,25
	Média	3,53	32,13	3,75	16,38	100,63	0,46	2,00	1,88	5,13	105,75	5,50	76,97
	Desvio Padrão	0,15	5,28	1,39	3,46	32,95	0,15	0,00	2,10	4,02	31,79	4,75	15,00
1	10 - 30 cm	3,70	23,00	2,00	15,00	88,00	0,40	2,00	1,00	4,00	92,00	4,00	78,95
2	10 - 30 cm	3,70	21,00	2,00	15,00	80,00	0,40	6,00	3,00	6,00	86,00	7,00	71,43
3	10 - 30 cm	3,60	40,00	2,00	9,00	61,00	0,40	2,00	0,00	3,00	64,00	5,00	75,00
4	10 - 30 cm	3,80	20,00	2,00	14,00	72,00	0,40	2,00	1,00	4,00	75,00	5,00	77,78
5	10 - 30 cm	3,70	23,00	2,00	16,00	88,00	0,20	2,00	1,00	3,00	92,00	4,00	84,21
6	10 - 30 cm	3,70	23,00	2,00	17,00	84,00	0,30	2,00	1,00	3,00	87,00	4,00	85,00
7	10 - 30 cm	3,80	23,00	2,00	13,00	64,00	0,20	2,00	1,00	3,00	87,00	4,00	81,25
8	10 - 30 cm	3,80	19,00	2,00	12,00	52,00	0,20	2,00	0,00	3,00	55,00	6,00	80,00
	Média	3,73	24,00	2,00	13,88	73,63	0,31	2,50	1,00	3,63	79,75	4,88	79,20
	Desvio Padrão	0,07	6,65	0,00	2,53	13,54	0,10	1,41	0,93	1,06	13,77	1,13	4,53
1	30 - 60 cm	3,80	17,00	1,00	11,00	55,00	0,20	2,00	1,00	3,00	58,00	6,00	78,57
2	30 - 60 cm	3,70	12,00	1,00	16,00	88,00	0,20	3,00	2,00	5,00	93,00	5,00	76,19
3	30 - 60 cm	3,80	14,00	1,00	10,00	47,00	0,10	2,00	0,00	3,00	50,00	6,00	76,92
4	30 - 60 cm	3,70	17,00	1,00	13,00	58,00	0,50	2,00	0,00	3,00	61,00	5,00	81,25
5	30 - 60 cm	3,70	20,00	2,00	15,00	88,00	0,20	2,00	0,00	3,00	91,00	3,00	83,33
6	30 - 60 cm	3,80	15,00	1,00	11,00	47,00	0,30	2,00	0,00	3,00	50,00	6,00	78,57
7	30 - 60 cm	3,80	15,00	1,00	10,00	42,00	0,10	2,00	0,00	3,00	45,00	6,00	76,92
8	30 - 60 cm	3,60	13,00	1,00	11,00	42,00	0,10	2,00	0,00	3,00	45,00	6,00	78,57
	Média	3,74	15,38	1,13	12,13	58,38	0,21	2,13	0,38	3,25	61,63	5,38	78,79
	Desvio Padrão	0,07	2,56	0,35	2,30	19,13	0,14	0,35	0,74	0,71	19,58	1,06	2,41

Anexo C. Resultados de umidade relativa do solo no Sítio LVA.

Parcela	Profundidade	Amostra	URsolo 5/8	URsolo 25/8	URsolo 14/9	URsolo 1/10
1	0 - 20 cm	1	11,29	13,37	16,14	13,64
1	0 - 20 cm	2	13,77	10,86	17,28	13,91
1	0 - 20 cm	3	12,58	11,06	17,04	15,15
3	0 - 20 cm	1	14,85	13,60	18,95	12,19
3	0 - 20 cm	2	10,79	11,14	18,06	13,30
3	0 - 20 cm	3	10,97	11,66	16,72	13,71
5	0 - 20 cm	1	13,11	11,76	15,85	12,62
5	0 - 20 cm	2	13,32	11,83	17,71	14,14
5	0 - 20 cm	3	11,03	10,91	14,05	12,19
6	0 - 20 cm	1	11,09	9,76	17,98	12,67
6	0 - 20 cm	2	11,19	11,26	14,21	11,59
6	0 - 20 cm	3	11,62	10,22	14,23	10,78
	Média		12,13	11,45	16,52	12,99
	Desvio Padrão		1,35	1,12	1,65	1,21
1	20 - 40 cm	1	12,11	13,04	16,94	14,73
1	20 - 40 cm	2	14,66	12,59	17,95	14,58
1	20 - 40 cm	3	13,18	12,04	17,33	14,79
3	20 - 40 cm	1	14,61	12,89	19,30	13,94
3	20 - 40 cm	2	12,75	11,71	17,89	14,42
3	20 - 40 cm	3	12,53	12,38	17,12	14,90
5	20 - 40 cm	1	13,49	12,52	16,05	13,22
5	20 - 40 cm	2	13,79	12,53	15,92	14,00
5	20 - 40 cm	3	12,17	11,73	26,78	13,11
6	20 - 40 cm	1	12,27	10,09	16,55	14,06
6	20 - 40 cm	2	11,24	10,38	14,15	12,17
6	20 - 40 cm	3	10,86	10,45	14,28	12,31
	Média		12,80	11,86	17,52	13,85
	Desvio Padrão		1,20	1,02	3,27	0,95
1	40 - 60 cm	1	13,60	13,61	18,13	15,85
1	40 - 60 cm	2	14,32	12,98	18,03	14,75
1	40 - 60 cm	3	14,05	12,29	17,85	14,66
3	40 - 60 cm	1	14,37		18,29	14,67
3	40 - 60 cm	2	14,44	12,72	18,42	14,40
3	40 - 60 cm	3	13,48	14,36	17,28	14,71
5	40 - 60 cm	1	13,34	13,29	15,88	14,09
5	40 - 60 cm	2	13,87	12,88	16,55	13,87
5	40 - 60 cm	3	14,20	12,80	15,70	14,11
6	40 - 60 cm	1	13,05	11,58	17,00	14,09
6	40 - 60 cm	2	11,89	10,99	14,35	13,09
6	40 - 60 cm	3	11,63	11,44	15,65	12,84
	Média		13,52	12,63	16,93	14,26
	Desvio Padrão		0,93	1,00	1,30	0,79

Anexo D. Resultados de umidade relativa do solo no Sítio LV.

Parcela	Profundidade	Amostra	URsolo 5/8	URsolo 25/8	URsolo 14/9	URsolo 1/10
1	0 - 20 cm	1	20,13	14,30	20,02	14,47
1	0 - 20 cm	2	18,25	14,11	17,36	17,97
1	0 - 20 cm	3	16,09	14,77	20,07	20,50
2	0 - 20 cm	1	22,58	18,87	24,54	18,70
2	0 - 20 cm	2	19,55	18,47	21,64	18,57
2	0 - 20 cm	3	17,46	19,24	20,46	19,60
5	0 - 20 cm	1	21,49	21,43	21,96	22,33
5	0 - 20 cm	2	26,76	20,10	19,19	17,02
5	0 - 20 cm	3		17,95	21,76	
6	0 - 20 cm	1	11,26	10,12	14,06	9,70
6	0 - 20 cm	2	15,55	10,81	16,75	11,91
6	0 - 20 cm	3		13,19	11,66	13,29
	Média		18,91	16,11	19,12	16,73
	Desvio Padrão		4,27	3,72	3,62	3,90
1	20 - 40 cm	1	17,76	14,35	20,00	15,39
1	20 - 40 cm	2	17,15	14,74	17,99	17,86
1	20 - 40 cm	3	14,73	14,55	21,06	18,88
2	20 - 40 cm	1	19,48	18,03	22,79	20,08
2	20 - 40 cm	2	19,13	18,90	24,14	19,59
2	20 - 40 cm	3	16,83	19,71	21,84	19,03
5	20 - 40 cm	1	19,96	19,39	21,04	20,56
5	20 - 40 cm	2	21,77	19,06	20,26	19,07
5	20 - 40 cm	3		20,04	23,75	
6	20 - 40 cm	1	10,84	9,97	15,15	11,81
6	20 - 40 cm	2	12,50	10,45	15,71	12,89
6	20 - 40 cm	3		13,00	15,20	13,32
	Média		17,01	16,02	19,91	17,13
	Desvio Padrão		3,44	3,64	3,21	3,18
1	40 - 60 cm	1	16,09	15,72	19,52	15,01
1	40 - 60 cm	2	16,37	15,06	17,69	17,07
1	40 - 60 cm	3	15,27	14,58	20,31	18,83
2	40 - 60 cm	1	17,91	18,20	18,67	20,68
2	40 - 60 cm	2	17,03	17,60	23,48	20,04
2	40 - 60 cm	3	18,52	15,80	20,16	20,14
5	40 - 60 cm	1	22,62	20,15	21,90	20,59
5	40 - 60 cm	2	20,12	19,83	20,83	18,76
5	40 - 60 cm	3		20,78	24,23	
6	40 - 60 cm	1	10,54	9,52	15,37	11,71
6	40 - 60 cm	2	11,43	9,86	15,11	12,71
6	40 - 60 cm	3		12,68	15,69	13,45
	Média		16,59	15,81	19,41	17,18
	Desvio Padrão		3,65	3,76	3,04	3,38

Anexo E. Resultados fitossociológicos para espécies no sítio LVA (ordenado por IVI)

Espécie	Família	NI	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	IVC	IVI
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	18	36	0,3511	100,00	19,57	41,37	16,67	60,93	77,60
<i>Didymopanax vinosum</i> E. Mart.	Araliaceae	25	50	0,1104	87,50	27,17	13,00	14,58	40,18	54,76
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	Ochnaceae	7	14	0,0608	37,50	7,61	7,17	6,25	14,78	21,03
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Asteraceae	5	10	0,0320	50,00	5,43	3,77	8,33	9,21	17,54
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	6	12	0,0624	12,50	6,52	7,35	2,08	13,87	15,95
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	Mimosaceae	4	8	0,0430	25,00	4,35	5,07	4,17	9,42	13,58
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	Euphorbiaceae	1	2	0,0760	12,50	1,09	8,96	2,08	10,04	12,13
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	Asteraceae	3	6	0,0036	37,50	3,26	0,42	6,25	3,68	9,93
<i>Myrciaria delicatula</i> Berg.	Myrtaceae	3	6	0,0163	25,00	3,26	1,92	4,17	5,18	9,35
<i>Myrcia rufipes</i> DC.	Myrtaceae	3	6	0,0112	25,00	3,26	1,32	4,17	4,58	8,75
<i>Erythroxylum suberosum</i> St. Hil.	Erythroxylaceae	2	4	0,0146	25,00	2,17	1,73	4,17	3,90	8,07
<i>Pera obovata</i> (Klotzsch) Baill.	Euphorbiaceae	3	6	0,0201	12,50	3,26	2,37	2,08	5,63	7,72
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex. Hook. F.	Chrysobalanaceae	1	2	0,0145	12,50	1,09	1,71	2,08	2,79	4,88
<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart.	Clusiaceae	1	2	0,0068	12,50	1,09	0,81	2,08	1,89	3,98
<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	Fabaceae	1	2	0,0057	12,50	1,09	0,67	2,08	1,75	3,84
Myrtaceae1	Myrtaceae	1	2	0,0053	12,50	1,09	0,62	2,08	1,71	3,79
<i>Psidium</i> sp. 1	Myrtaceae	1	2	0,0046	12,50	1,09	0,54	2,08	1,63	3,71
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae	1	2	0,0033	12,50	1,09	0,38	2,08	1,47	3,55
<i>Ocotea pulchella</i> C. Mart.	Lauraceae	1	2	0,0029	12,50	1,09	0,34	2,08	1,43	3,51
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Mimosaceae	1	2	0,0017	12,50	1,09	0,20	2,08	1,29	3,37
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Flacourtiaceae	1	2	0,0009	12,50	1,09	0,11	2,08	1,19	3,28
<i>Jacaranda decurrens</i> Cham.	Bignoniaceae	1	2	0,0006	12,50	1,09	0,07	2,08	1,16	3,24
Myrtaceae2	Myrtaceae	1	2	0,0004	12,50	1,09	0,05	2,08	1,14	3,22
<i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth.) DC.	Myrtaceae	1	2	0,0005	12,50	1,09	0,05	2,08	1,14	3,22

NI = número de indivíduos

DA = densidade absoluta

DoA = dominância absoluta

FA = frequência absoluta

DR = densidade relativa

DoR = dominância relativa

FR = frequência relativa

IVC = índice de valor de cobertura

IVI = índice de valor de importância

Anexo F. Resultados fitossociológicos para espécies no sítio LV (ordenado por IVI)

Espécie	Família	NI	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	IVC	IVI
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Euphorbiaceae	45	90	0,1299	62,50	4,54	9,11	2,14	13,65	15,79
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Caesalpineaceae	44	88	0,1087	87,50	4,44	7,62	2,99	12,06	15,06
<i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) M. Arg.	Rubiaceae	92	184	0,0364	87,50	9,28	2,55	2,99	11,84	14,83
<i>Pithecolobium incuriale</i> (Vell.) Benth.	Mimosaceae	35	70	0,1069	62,50	3,53	8,80	2,14	12,33	14,47
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	Myrtaceae	33	66	0,1069	62,50	3,33	7,50	2,14	10,83	12,96
<i>Actinostemum communis</i> (M. Arg.) Pax	Euphorbiaceae	80	160	0,0215	75,00	8,07	1,51	2,56	9,58	12,14
<i>Machaerium brasiliense</i> Vog.	Fabaceae	49	98	0,0444	100,00	4,94	3,12	3,42	8,06	11,48
<i>Achornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	Euphorbiaceae	14	28	0,0988	50,00	1,41	6,93	1,71	8,34	10,05
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Rubiaceae	20	40	0,0751	62,50	2,02	5,27	2,14	7,29	9,42
<i>Coccoloba</i> sp. 1	Polygonaceae	29	58	0,0473	75,00	2,93	3,32	2,56	6,24	8,81
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	31	62	0,0249	87,50	3,13	1,75	2,99	4,87	7,86
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth.	Piperaceae	51	102	0,0230	12,50	5,15	1,61	0,43	6,76	7,18
<i>Ocotea velutina</i> (Ness.) Rohwer	Lauraceae	20	40	0,0364	75,00	2,02	2,55	2,56	4,57	7,13
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	Sapindaceae	39	78	0,0141	62,50	3,94	0,99	2,14	4,92	7,06
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez.	Lauraceae	20	40	0,0281	87,50	2,02	1,97	2,99	3,99	6,98
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrاد.) Schrad. ex DC.	Caesalpineaceae	7	14	0,0699	37,50	0,71	4,90	1,28	5,61	6,89
<i>Pera obovata</i> (Klotzsch) Baill.	Euphorbiaceae	17	34	0,0348	75,00	1,72	2,44	2,56	4,16	6,72
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez	Myrsinaceae	22	44	0,0144	75,00	2,22	1,01	2,56	3,23	5,79
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Flacourtiaceae	25	50	0,0206	50,00	2,52	1,45	1,71	3,97	5,68
<i>Platypodium elegans</i> Vog.	Fabaceae	8	16	0,0221	62,50	0,81	1,55	2,14	2,36	4,49
<i>Carpotroche brasiliensis</i> Endl.	Flacourtiaceae	4	8	0,0453	25,00	0,40	3,18	0,85	3,58	4,44
<i>Solanum megalochiton</i> Mart.	Solanaceae	26	52	0,0035	37,50	2,62	0,24	1,28	2,87	4,15
<i>Angostura pentandra</i> (A. St. Hil.) Albuq.	Rutaceae	14	28	0,0066	62,50	1,41	0,47	2,14	1,88	4,01
<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Fr. All.) Ducke	Fabaceae	8	16	0,0237	37,50	0,81	1,66	1,28	2,47	3,75
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotz.	Proteaceae	20	40	0,0083	25,00	2,02	0,58	0,85	2,60	3,45
<i>Solanum leucodendron</i> Sendt.	Solanaceae	5	10	0,0136	50,00	0,50	0,95	1,71	1,46	3,17
<i>Solanum granulolum-leprosum</i> Dunal	Solanaceae	21	42	0,0071	12,50	2,12	0,49	0,43	2,61	3,04
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briquet	Flacourtiaceae	6	12	0,0039	62,50	0,61	0,27	2,14	0,88	3,01
<i>Maprouna guyanensis</i> Aublet	Euphorbiaceae	4	8	0,0190	37,50	0,40	1,33	1,28	1,73	3,01
<i>Leandra lacunosa</i> (Naudin) Cogn.	Melastomataceae	7	14	0,0004	62,50	0,71	0,03	2,14	0,73	2,87
<i>Styrax camporum</i> Pohl.	Styracaceae	2	4	0,0320	12,50	0,20	2,24	0,43	2,44	2,87
<i>Miconia</i> sp. 1	Melastomataceae	9	18	0,0021	50,00	0,91	0,15	1,71	1,06	2,77

Anexo F. Resultados fitossociológicos para espécies no sítio LV (ordenado por IVI)

Espécie	Família	NI	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	IVC	IVI
<i>Solanum variabile</i> Mart.	Solanaceae	18	36	0,0035	12,50	1,82	0,24	0,43	2,06	2,49
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	2	4	0,0201	25,00	0,20	1,41	0,85	1,61	2,47
<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	Myrsinaceae	12	24	0,0085	12,50	1,21	0,60	0,43	1,81	2,24
<i>Myrciaria</i> sp. 1	Myrtaceae	5	10	0,0058	37,50	0,50	0,41	1,28	0,91	2,20
<i>Eugenia hyemalis</i> Cambess.	Myrtaceae	6	12	0,0019	37,50	0,61	0,13	1,28	0,74	2,02
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Caesalpinaceae	12	24	0,0053	12,50	1,21	0,37	0,43	1,58	2,01
<i>Machaerium villosum</i> Vog.	Fabaceae	9	18	0,0033	25,00	0,91	0,23	0,85	1,14	1,99
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk	Myrtaceae	6	12	0,0070	25,00	0,61	0,49	0,85	1,10	1,95
Desconhecida1		4	8	0,0029	37,50	0,40	0,20	1,28	0,61	1,89
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	2	4	0,0118	25,00	0,20	0,83	0,85	1,03	1,89
<i>Miconia langsdorffii</i> Cogn.	Melastomataceae	3	6	0,0033	37,50	0,30	0,23	1,28	0,53	1,82
<i>Maytenus robusta</i> Reiss.	Celastraceae	4	8	0,0010	37,50	0,40	0,07	1,28	0,48	1,76
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbr.	Lauraceae	4	8	0,0008	37,50	0,40	0,06	1,28	0,46	1,74
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees.	Lauraceae	2	4	0,0094	25,00	0,20	0,66	0,85	0,86	1,72
<i>Myrciaria floribunda</i> (Willd.) Berg.	Myrtaceae	3	6	0,0009	37,50	0,30	0,07	1,28	0,37	1,65
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O. E.	Erythroxylaceae	3	6	0,0005	37,50	0,30	0,04	1,28	0,34	1,62
<i>Inga</i> sp. 1	Mimosaceae	6	12	0,0077	12,50	0,61	0,54	0,43	1,15	1,58
<i>Eugenia</i> sp. 2	Myrtaceae	2	4	0,0061	25,00	0,20	0,43	0,85	0,63	1,49
<i>Ocotea</i> sp. 1	Lauraceae	2	4	0,0046	25,00	0,20	0,32	0,85	0,52	1,38
<i>Capsicum</i> sp. 1	Solanaceae	4	8	0,0077	12,50	0,40	0,54	0,43	0,94	1,37
<i>Machaerium stiptatum</i> (DC.) Vog.	Fabaceae	8	16	0,0013	12,50	0,81	0,09	0,43	0,90	1,33
Desconhecida2		3	6	0,0015	25,00	0,30	0,11	0,85	0,41	1,27
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees.	Lauraceae	3	6	0,0016	25,00	0,30	0,11	0,85	0,41	1,27
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Sapindaceae	2	4	0,0028	25,00	0,20	0,20	0,85	0,40	1,25
<i>Eugenia florida</i> DC.	Myrtaceae	3	6	0,0010	25,00	0,30	0,07	0,85	0,37	1,23
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Asteraceae	2	4	0,0025	25,00	0,20	0,17	0,85	0,37	1,23
<i>Didymopanax vinosum</i> E. Mart.	Araliaceae	3	6	0,0007	25,00	0,30	0,05	0,85	0,35	1,20
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Ball.) Smith & Downs	Euphorbiaceae	3	6	0,0063	12,50	0,30	0,44	0,43	0,74	1,17
<i>Actinus</i> sp. 1	Solanaceae	4	8	0,0040	12,50	0,40	0,28	0,43	0,69	1,11
<i>Alibertia sessilis</i> Schum.	Rubiaceae	2	4	0,0007	25,00	0,20	0,05	0,85	0,25	1,11
<i>Eugenia glazioviana</i> Kiaersk.	Myrtaceae	2	4	0,0064	12,50	0,20	0,45	0,43	0,65	1,08
<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	Fabaceae	2	4	0,0054	12,50	0,20	0,38	0,43	0,58	1,01

Anexo F. Resultados fitossociológicos para espécies no sítio LV (ordenado por IVI)

Espécie	Família	NI	DA	DoA	FA	DR	DoR	FR	IVC	IVI
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Vochysiaceae	1	2	0,0069	12,50	0,10	0,48	0,43	0,58	1,01
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Clethraceae	2	4	0,0040	12,50	0,20	0,28	0,43	0,49	0,91
<i>Bauhinia brevipes</i> Vogel.	Caesalpinaceae	3	6	0,0025	12,50	0,30	0,17	0,43	0,48	0,90
<i>Allophylus edulis</i> (St. Hill.) Radlk.	Sapindaceae	4	8	0,0004	12,50	0,40	0,03	0,43	0,43	0,86
<i>Trernia micrantha</i> (L.) Blum.	Ulmaceae	4	8	0,0005	12,50	0,40	0,03	0,43	0,44	0,86
<i>Eugenia</i> sp. 1	Myrtaceae	3	6	0,0008	12,50	0,30	0,05	0,43	0,36	0,78
Myrtaceae3	Myrtaceae	1	2	0,0032	12,50	0,10	0,22	0,43	0,32	0,75
<i>Solanum pseudo-quina</i> A. St. Hil.	Solanaceae	2	4	0,0015	12,50	0,20	0,11	0,43	0,31	0,74
<i>Ocotea pulchella</i> C. Mart.	Lauraceae	1	2	0,0024	12,50	0,10	0,17	0,43	0,27	0,70
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burger, Lan'ow & Boer	Moraceae	1	2	0,0018	12,50	0,10	0,13	0,43	0,23	0,66
<i>Sorocea dichotoma</i> (Warm) Staff.	Vochysiaceae	1	2	0,0015	12,50	0,10	0,10	0,43	0,20	0,63
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	Annonaceae	1	2	0,0008	12,50	0,10	0,06	0,43	0,16	0,59
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	1	2	0,0009	12,50	0,10	0,07	0,43	0,17	0,59
<i>Persea pyriformis</i> Nees.	Lauraceae	1	2	0,0007	12,50	0,10	0,05	0,43	0,15	0,58
Euphorbiaceae1	Euphorbiaceae	1	2	0,0006	12,50	0,10	0,06	0,43	0,16	0,58
<i>Calyptranthes clusifolia</i> (Miq.) O. Berg.	Myrtaceae	1	2	0,0005	12,50	0,10	0,03	0,43	0,13	0,56
<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	Verbenaceae	1	2	0,0003	12,50	0,10	0,02	0,43	0,12	0,55
<i>Piptadenia gonocantha</i> (Mart.) Macbr.	Mimosaceae	1	2	0,0003	12,50	0,10	0,02	0,43	0,12	0,55
<i>Maytenus</i> sp. 1	Celastraceae	1	2	0,0004	12,50	0,10	0,03	0,43	0,13	0,55
<i>Cestrum laevigatum</i> Schlttd.	Solanaceae	1	2	0,0001	12,50	0,10	0,01	0,43	0,11	0,54
<i>Dzora venulosa</i> Benth.	Rubiaceae	1	2	0,0001	12,50	0,10	0,01	0,43	0,11	0,54
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth.) DC.	Myrtaceae	1	2	0,0001	12,50	0,10	0,01	0,43	0,11	0,54
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	Nyctaginaceae	1	2	0,0002	12,50	0,10	0,01	0,43	0,11	0,54
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	1	2	0,0002	12,50	0,10	0,01	0,43	0,11	0,54
<i>Cestrum calycinum</i> Willd.	Solanaceae	1	2	0,0002	12,50	0,10	0,01	0,43	0,12	0,54
<i>Erythroxylum nanum</i> A. St. Hil.	Erythroxylaceae	1	2	0,0002	12,50	0,10	0,02	0,43	0,12	0,54

DoR = dominância relativa

FR = frequência relativa

IVC = índice de valor de cobertura

IVI = índice de valor de importância

NI = número de indivíduos

DA = densidade absoluta

DoA = dominância absoluta

FA = frequência absoluta

DR = densidade relativa

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASKEW, G.P.; MOFFATT, D.J.; MONTGOMERY, R.F. et. al. Soils and soils moisture as factors influencing the distribution of the vegetation formations of the Serra do Roncador, Mato Grosso. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO, 3., São Paulo, 1971. **Anais.** São Paulo: USP, 1971. p.150-160.

BARROS, D. P. Regeneração de espécies florestais em São Simão através da talhadia. **Silvicultura em São Paulo**, v.4, p. 171-179, 1966.

BERTONCINI, A. P. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma área de cerrado no município de Agudos - SP. Botucatu, 1996 154p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

BERTONI, J.E.A. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta do interior do Estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira. Campinas, 1984 196p. Tese (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

BICUDO, L.R.H. Mapeamento dos cerrados (*lato sensu*) do município de Botucatu - SP: Florística de duas áreas. Botucatu, 1987. 134p. Dissertação (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.
- BORGONOVÍ, M.; CHIARINI, J.V. Cobertura vegetal do Estado de São Paulo. I - Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas por cerrado, cerradão e campo, em 1962. **Bragantia**, v.14, p.159-179, 1965.
- BROWER, J.E.; ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dubuque: Wm. C. Brown, 1977. 194p.
- 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 PANAMERICANO, 1º, CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., Curitiba, 1993. **Anais**. Curitiba: SBS/SBEF, 1993. p. 318-321.
- CAMARGO, F.M. Caracterização da vegetação lenhosa e dos solos de um mosaico de um cerrado, floresta semidecídua e floresta decídua em Bocaiúva, MG. Lavras, 1997. 55p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras.
- 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. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas.
- CHRISTIANINI, S.R. Florística, fitossociologia e comparação entre critérios de inclusão em uma mata mesófila semidecídua no município de Agudos, SP. Botucatu, 1999. 113p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

- COUTINHO, L. M. O conceito de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v.1, p.17-23, 1978.
- CRONQUIST, A. **An integred system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University, 1981. 1262p.
- DURIGAN, G.; LEITÃO FILHO, H.F. Florística e fitossociologia de matas ciliares do oeste paulista. **Revista do Instituto Florestal**, v.7, n.2, p.197-239, 1995.
- DURIGAN, G.; FRANCO, G.A.C.; PASTORE, J.A. et al. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. **Revista 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.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- FELFILI, J.M. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brazil. **Forest Ecology and Management**, v.91, p.235-245, 1997.
- FINA, B. G. Florística e fitossociologia em uma área de cerradão, município de Pirassununga, SP. Rio Claro, 1999. 90p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

- FINOL, U. H. Nuevos parámetros a considerarse en el analisis estrutural de las selvas virgines tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, v.14, n.21, p.29-42, 1971.
- FLOR, H. M. Avaliações de parâmetros fitossociológicos e de manejo de uma savana em Brasília. Curitiba, 1993. 151p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná.
- GABRIEL, J. L. C. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua de encosta, no município de Botucatu, SP. Rio Claro, 1990. 197p. Dissertação (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. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas.
- GONÇALVES, J.L.M. **Recomendações de adubação para *Eucalyptus*, *Pinus* e espécies típicas da Mata Atlântica**. Piracicaba: IPEF,ESALQ, 1995. 23p. (IPEF. Documentos Florestais, 15).
- GOODLAND, R.; FERRI, M.G. **Ecologia do cerrado**. São Paulo: Edusp, 1979. 193p.
- HUECK, K. **As florestas da América do Sul**. São Paulo: Polígono, 1972. 459p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1981. 93p.

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.

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

LEITÃO FILHO, H.F. A flora arbórea dos cerrados do estado de São Paulo. **Hoehnea** v.19,n.1/2,p.151-163, 1992.

MANTOVANI, W. Composição e similaridade florística, fenologia e espectro biológico do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, Estado de São Paulo. Campinas, 1983. 147p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

MEDINA, H.P.; GROHMANN, F. Disponibilidade de água em alguns solos sob cerrado. **Bragantia**, v.25, p.65-76, 1966.

MEIRA NETO, J. A. A. Composição florística e fitossociológica de fisionomias de vegetação de cerrado *lato sensu* da Estação Ecológica de Santa Bárbara, município de águas de Santa Bárbara, Estado de São Paulo. Campinas, 1991. 105p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

MEIRELLES, M.L.; LUIZ, A.J.B. Padrões espaciais de árvores de um cerrado em Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, v.18,n.2, p.185-189, 1995.

- 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 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 Biologia**, v.49, p.49-59, 1989b.
- PASSOS, M.J. Estrutura da vegetação arbórea e regeneração natural em remanescentes de mata ciliar do rio Mogi Guaçu - SP. Piracicaba, 1998. 68p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2000. 125p.
- PIVELLO, V.R.; COUTINHO, L. M. A qualitative successional model to assist in the management of Brazilian cerrados. **Forest Ecology and Management**, v.87, p.127-138, 1996.
- POGGIANI, F. Estrutura, funcionamento e classificação das florestas: implicação ecológica das florestas plantadas. **Documentos Florestais**, n. 3, p. 9-14, 1989.
- QUEIROZ NETO, J.P. Interpretação dos solos da serra de Santana para fins de classificação. Piracicaba, 1969. 235p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- RAIJ, B. van; QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H. et al. **Análise de solos para fins de fertilidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 170p.

- 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. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
- RIZZINI, C.T. Sobre alguns aspectos do cerrado. **Brasil Florestal** v.1, n.1, p.21-34, 1970.
- RIZZINI, C.T. Aspectos ecológicos da regeneração de algumas plantas do cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO, 3., São Paulo, 1971. **Anais**. São Paulo: USP, 1971. p.61-64.
- RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. São Paulo: Hucitec - Edusp, 1979. v.2, 374p.
- ROLLET, B. **Arquitetura e crescimento das florestas tropicais**. Belém: SUDAN, 1978. 22p.
- SCARDUA, F. P. Caracterização hidrológica de uma microbacia hidrográfica experimental da Estação Experimental de Ciências Florestais de Itatinga, ESALQ/USP. Piracicaba, 1994. 93p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- SERRA FILHO, R. Levantamento da cobertura natural e de reflorestamento no estado de São Paulo. **Boletim Técnico Instituto Florestal**, n.11, p. 1-56, 1974.
- SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I.; EITEN, G. Fitossociologia de um hectare de cerrado. **Brasil Florestal**, n.54, p.55-68, 1983.
- SHEPHERD, G.J. **FITOPAC 1**: manual do usuário. Campinas: UNICAMP, Departamento de Botânica, 1995.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1993. 199p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Cerrado**: bases para conservação e uso sustentável das áreas de cerrado do Estado de São Paulo. São Paulo, 1997. 184p.

STAPE, J.L. **Estação Experimental de Ciências Florestais de Itatinga**: mapa detalhado de solos. Piracicaba, 1998.

TABARELLI, M.; VILLANI, J. P.; MANTOVANI, W. A recuperação da Floresta Atlântica sob plantios de Eucalyptus no Núcleo Santa Virgínia, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v.5, n.2, p.187-201, 1993.

TOLEDO FILHO, D. V. Composição Florística e Estrutura Fitossociológica da Vegetação de cerrado no Município de Luiz Antônio (SP), Campinas, 1984. 173p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas.

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica**: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2000. 117p.

VIANA, V. M.; TABANEZ A. J. A.; MARTINEZ, J. L. A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., São Paulo, 1992. **Anais**. São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p. 400-406.

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. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.