

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

Comparação entre regeneração de espécies nativas em plantios abandonados de *Eucalyptus saligna* Smith. e em Fragmento de Floresta Ombrófila Densa em São Bernardo do Campo/SP

Roberta Tubini

**Dissertação para obtenção do título de
Mestre em Ecologia de Agroecossistemas**

PIRACICABA

2006

Roberta Tubini
Licenciatura e Bacharel em Ciências Biológicas

**Comparação entre regeneração de espécies nativas em plantios abandonados de
Eucalyptus saligna Smith. e em Fragmento de Floresta Ombrófila Densa em
São Bernardo do Campo/SP**

Orientador:
Prof. Dr. WEBER ANTONIO NEVES DO AMARAL

**Dissertação apresentada para obtenção do título
de Mestre em Ecologia de Agroecossistemas**

PIRACICABA
2006

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

Tubini, Roberta

Comparação entre regeneração de espécies nativas em plantios abandonados de *Eucalyptus saligna* Smith. e em fragmento de floresta ombrófila densa em São Bernardo do Campo/SP / Roberta Tubini. - - Piracicaba, 2006.
92 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.

1. Comunidade vegetal – Regeneração 2. Desmatamento 3. Dinâmica de comunidade
4. Eucalipto 5. Manejo florestal I. Título

CDD 634.9734

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

Dedico

À minha filha Giuglia, razão da minha vida.

Aos meus pais Angelo e Isa.

AGRADECIMENTOS

A DEUS.

A Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, pela oportunidade de realização do curso.

Ao meu orientador, Prof. Weber Amaral, PhD, pelo apoio, incentivo e confiança para a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, pelo incentivo deste trabalho.

Aos pesquisadores científicos do Instituto de Botânica de São Paulo, Dr. Prof. José Marcos Barbosa, Dr. Prof. Luiz Mauro Barbosa e Dr. Prof. Nelson Augusto dos Santos Junior, que me incentivaram e apoiaram.

Aos colegas da Seção de Sementes e Melhoramento Vegetal, em especial aos estagiários, Maurício Augusto Rodrigues, Cristiane Carvalho Giumarães, Cláudia Akemi Sato, Débora Marcouizos, Elisabeth Carla Neuenhaus Mandetta, Débora Zumkeller Sabonaro, Almir Cirele Caputto, e a funcionária Mônica Valéria Cachenco.

Aos pesquisadores científicos Prof. Dr. Eduardo Luiz Martins Catharino e, a bióloga Suzana Martins do Instituto de Botânica de São Paulo, pela identificação do material botânico.

Ao Prof. Dr. Sergio Romanuc Neto, Pesquisador Científico do Instituto de Botânica, pela identificação das espécies da família Moraceae.

A Prof. Silvia Antonia Correa Chiea, Pesquisadora Científica do Instituto de Botânica de São Paulo pela identificação das espécies da família Melastomataceae.

A todos os pesquisadores, demais funcionários e estagiários do Instituto de Botânica pela participação direta ou indireta na minha formação científica.

Ao Prof. Dr. José Carlos Casa Grande, da Universidade Federal de Lavras, pela análise e interpretação do solo.

Ao Prof. Dr. João Batista Baitello, Pesquisador Científico do Instituto Florestal, pela identificação das espécies da família Lauraceae.

Ao Prof. Dr. Marcos Sobral, Pesquisador Científico do Departamento de Botânica da Universidade de Minas Gerais, pela identificação das espécies da família Myrtaceae.

Ao Prof. Dr. Geraldo, Pesquisador Científico do Instituto Florestal, pela identificação do material estéril.

A Dr. Natalia Ivanauskas, pela ajuda na identificação do material estéril.

A Empresa BASF/S.A. e a Fundação Espaço ECO, pelo auxílio financeiro, apoio e oportunidade profissional durante o desenvolvimento deste trabalho.

A Prefeitura do Município de São Bernardo do Campo.

À amiga MSc. Claudia Mascagni Prudente, pela ajuda, apoio, amizade e incentivo.

À equipe dos alunos do Programa de Jovens da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, pela ajuda nas atividades de campo.

Aos amigos, em especial, Mirian Tiemi Zanchetta, Vitor Seravalli, João Luis Melo da Silva, Viviane O. Luna, Marcelo Belussi, Bruno Carramenha, Samuel Gerson Protetti, Sueli Aparecida de Oliveira e Fernando Bechara.

Ao meu colega Vitor Rebelo Federico pelas precisas informações e discussões dos resultados.

A Eliana Antoneli, pela ajuda e atenção prestadas durante o desenvolvimento do trabalho.

A secretária do PPGI-EA Regina Freitas, pela ajuda e auxílio prestados em todo o desenvolvimento do trabalho.

A autora agradece sinceramente a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

“Na verdade, na verdade vos digo, que aquele que crê em mim também fará as obras que eu faço, e as fará maiores do que estas, porque vou para meu Pai. E tudo quanto perdides em meu nome eu o farei, para que o Pai seja glorificado no Filho. Se perdides alguma coisa em meu nome, eu o farei.”

(João 14: 12-14)

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| RESUMO | 9 |
| ABSTRACT..... | 10 |
| LISTA DE FIGURAS..... | 11 |
| LISTA DAS TABELAS..... | 13 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 16 |
| 2.1 Dinâmica da Regeneração Natural..... | 16 |
| 2.2 Chuva de sementes..... | 18 |
| 2.3 Restauração de áreas degradadas..... | 20 |
| 3 MATERIAL E METODOS..... | 23 |
| 3.1 Caracterização do local de estudo | 23 |
| 3.1.1 Caracterização das áreas de estudo..... | 23 |
| 3.1.2 Clima..... | 24 |
| 3.1.3 Geomorfologia e Geologia..... | 24 |
| 3.1.4 Solo e Topografia..... | 25 |
| 3.1.5 Vegetação..... | 25 |
| 3.1.6. Histórico e uso atual das áreas A1 e A2 | 24 |
| 3.2 Metodologia Aplicada..... | 30 |
| 3.2.1 Instalação das parcelas..... | 30 |
| 3.2.2 Análise de Solo..... | 30 |
| 3.2.3 Medição dos índices relativos de luz..... | 30 |
| 3.2.4 Coleta de dados e identificação dos indivíduos..... | 31 |
| 3.2.5 Florística e Similaridade..... | 31 |
| 3.2.6 Parâmetros Fitossociológicos..... | 32 |
| 3.2.7 Elaboração dos perfis..... | 35 |
| 3.2.8 Chuva de sementes..... | 35 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 36 |
| 4.1 Análise de Solo..... | 36 |
| 4.2 Índice Relativo de Luz (I.R.L)..... | 37 |
| 4.3 Florística e Similaridade..... | 37 |

| | |
|---|----|
| 4.4 Caracterização Florística..... | 44 |
| 4.4.1 Caracterização Florística na Área A1..... | 44 |
| 4.4.2 Caracterização na Área A2..... | 44 |
| 4.5 Parâmetros Fitossociológicos..... | 50 |
| 4.5.1 Fitossociologia no geral na Área A1..... | 50 |
| 4.5.2 As famílias e os seus parâmetros quantitativos na Área A1..... | 50 |
| 4.5.3 As espécies e seus parâmetros fitossociológicos na Área A1..... | 56 |
| 4.5.4 Diversidade específica e eqüabilidade..... | 62 |
| 4.5.5 Fitossociologia no geral na Área A2..... | 63 |
| 4.5.6 As famílias e os seus parâmetros quantitativos na Área A2..... | 63 |
| 4.5.7 As espécies e os seus parâmetros quantitativos na Área A2..... | 66 |
| 4.5.8 Diversidade específica e eqüabilidade..... | 70 |
| 4.6 Diagramas de Perfil..... | 71 |
| 4.7 Comparação das áreas estudadas..... | 75 |
| 4.8 Chuva de sementes..... | 77 |
| 5 CONCLUSÕES..... | 81 |
| REFERÊNCIAS | 82 |

RESUMO

Comparação entre regeneração de espécies nativas em plantios abandonados de *Eucalyptus saligna* Smith. e em Fragmento de Floresta Ombrófila Densa em São Bernardo do Campo/SP

No presente estudo verificou-se que não houve impedimento para o estabelecimento de espécies arbóreas no sub-bosque de plantios de *Eucalyptus saligna* Smith. sem nenhuma prática de manejo há 13 anos. Para quantificação desses processos de regeneração, este trabalho teve os seguintes objetivos específicos: analisar a composição florística, a estrutura, e alguns aspectos da dinâmica de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa, denominada área A1, comparando-a com a dinâmica de regeneração de espécies nativas em sub-bosque de plantios de *E. saligna.*, abandonado há 13 anos, aqui denominada área A2. Foram alocadas 10 parcelas de 10 x 20m em cada área, onde foram efetuadas as análises da composição florística, fitossociológica, chuva de sementes e luminosidade. Foram realizadas coletas de amostras de solo para análise química. Os resultados indicam a ocorrência de 95 espécies distribuídas em 31 famílias na área A1, sendo 59 espécies exclusivas desta área. Na área A2 foram encontradas 53 espécies nativas, distribuídas em 25 famílias, com 17 espécies ocorrentes apenas nesta área. Estes valores apontam um índice de similaridade de 32% entre as áreas, ou seja, possuem 36 espécies em comum. Os resultados encontrados nos permitem classificar a área A1 em estágio médio e avançado de regeneração e a área A2 em estágio inicial de regeneração. Verificou-se também a possibilidade concreta de se recuperar a área com a remoção dos indivíduos de *E. saligna*, tendo em vista que a regeneração natural já se encontra em estágio acelerado nessa área.

Palavras-chave: Regeneração natural; plantios abandonados de *Eucalyptus*; fragmento florestal; manejo da regeneração natural.

ABSTRACT

Comparative study of native species regeneration between abandoned *Eucalyptus saligna* Smith. plantation and tropical rain forest fragment in São Bernardo do Campo/SP

This study has shown that the natural establishment of tree species in the understory of abandoned Eucalyptus plantation for 13 years was not affected. For the quantification of the regeneration process, this study addressed the following objectives: study the floristic composition, vegetation structure and other aspects of vegetation dynamics of a tropical rain forest fragments, defined as: A1 area, which was compared with another area where native regeneration is happening in the understory of abandoned *E. saligna.*, for 13 year, defined as A2. Ten permanent plots of 10 x 20m in each area were located, where analysis of floristic composition, phytosociology, seed rain and light intensity were conducted. Soil samples were also collected for fertility analysis. The results have shown an occurrence of 95 species from 31 families in A1 area, being 59 endemic species to this site. In the A2 area, 53 species of 25 families were found, being 17 endemic to this site. Similarity index was 32%. The results allow the classification of the A1 area as intermediate to advance stage of regeneration, while the A2 area is of early stage. The removal of *Eucalyptus* trees could also enhance the natural regeneration of the A2 area, and speeding the process up.

Key words: Natural regeneration, abandoned Eucalyptus plantation, forest fragments, management of natural regeneration

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1-Vista geral da área A1 em fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio avançado de regeneração..... | 27 |
| Figura 2-Vista geral da área A1 em fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio e regeneração..... | 27 |
| Figura 3-Vista geral da área A2 na parte inferior, com plantio de <i>E. saligna</i> e sub-boque e regeneração de espécies nativas..... | 28 |
| Figura 4-Vista geral da área A2, com plantio de <i>E. saligna</i> e sub-bosque em regeneração de espécies nativas..... | 28 |
| Figura 5-Mapa vegetacional da área estudada, destacando as diferentes fisionomias vegetais..... | 29 |
| Figura 6-Valores percentuais das espécies que constituem as famílias com maior riqueza florística na Área 1..... | 46 |
| Figura 7-Valores percentuais da riqueza das famílias encontradas nas áreas 1 e 2..... | 49 |
| Figura 8-Famílias de maior densidade encontradas no levantamento fitossociológico realizado em fragmento de Floresta Ombrófila Densa, SP (Área A1)..... | 51 |
| Figura 9-Famílias de maior dominância encontradas no levantamento fitossociológico realizado em fragmento de Floresta Ombrófila Densa, SP (Área A1)..... | 52 |
| Figura 10-Famílias de maior frequência encontradas no levantamento fitossociológico realizado em fragmento de Floresta Ombrófila Densa, SP (Área A1)..... | 53 |
| Figura 11-Famílias de maior densidade, frequência e dominância encontradas no levantamento fitossociológico realizado na Área A1..... | 54 |
| Figura 12-Famílias de maior IVI encontradas no levantamento fitossociológico realizado na área A1..... | 56 |
| Figura 13-Famílias de maior IVI amostradas no levantamento fitossociológico realizado na área A2..... | 64 |
| Figura 14-Espécies de maior IVI amostradas no levantamento fitossociológico realizado na área A2 | 66 |
| Figura 15-Diagrama do perfil da vegetação (áreaA1)..... | 73 |
| Figura 16-Diagrama do perfil da vegetação (área A2)..... | 74 |

| | |
|---|----|
| Figura 17-Número de propágulos (frutos e sementes) presentes mensalmente nos coletores de sementes (área A1)..... | 78 |
| Figura 18-Número de propágulos (frutos e sementes) presentes mensalmente nos coletores de sementes (área A2)..... | 78 |
| Figura 19-Síndromes de dispersão das sementes encontradas nas duas áreas de estudo..... | 79 |
| Figura 20-Síndromes de dispersão das espécies comuns amostradas nas duas áreas estudadas..... | 80 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1- Análise química de micronutrientes das áreas estudadas..... | 36 |
| Tabela 2- Análise química de macronutrientes das áreas estudadas..... | 36 |
| Tabela 3- Listagem das famílias e espécies arbóreas amostradas em Fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio e avançado de regeneração (A1) e em plantio de <i>E.saligna</i> (A2) em São Bernardo do Campo, juntamente com o nome popular e a classe sucessional..... | 39 |
| Tabela 4- Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa (área A1), ordenadas segundo o Valor de Importância (IVI)..... | 55 |
| Tabela 5- Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa (área A1), ordenadas pelo o Valor de Importância (IVI)..... | 59 |
| Tabela 6- Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas em sub-bosque de <i>E.saligna</i> (área A2), ordenadas segundo o Valor de Importância (IVI)..... | 65 |
| Tabela 7- Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em sub-bosque de <i>E.saligna</i> (área A2), ordenadas segundo o Valor de Importância (IVI)..... | 68 |
| Tabela 8- Índices de Shannon-Wiener para espécies (H') encontradas em sub-bosque de plantios comerciais de <i>Eucalyptus sp.</i> | 70 |
| Tabela 9-Espécies amostradas nas áreas de estudo (área A1- fragmento de Floresta Ombrófila Densa e área A2- sub-bosque de plantio de <i>E.saligna</i>), onde os números de cada indivíduo correspondem ao número das espécies..... | 72 |
| Tabela 10- Estimativas dendrométricas para as áreas de fragmento de Floresta Ombrófila Densa (área A1) e plantio de <i>E.saligna</i> (área A2), em São Bernardo do Campo/SP..... | 75 |

1 INTRODUÇÃO

Em decorrência de processos de desenvolvimento econômico não sustentáveis, observados nas últimas décadas, têm sido notadas inúmeras agressões ao meio ambiente, agressões estas com reflexos - principalmente - nas diferentes formações florestais do Estado de São Paulo.

Este processo pode ser observado desde o interior do Estado onde áreas extensas foram substituídas por pastagens, atividades agrícolas, entre outras, até o litoral paulista onde as áreas de vegetação nativa são alvo da especulação imobiliária.

Para o entendimento dos mecanismos dos processos de manutenção e estabilidade das formações florestais em áreas naturais e em situações de competição, (no caso, plantios comerciais), são importantes os estudos sobre a dinâmica e estrutura, com o intuito de diagnosticar o estado atual da vegetação, que por sua vez, é primordial para as decisões práticas da restauração ecológica.

Alguns trabalhos foram desenvolvidos em áreas com plantios comerciais de espécies florestais, com o objetivo de avaliar a regeneração natural existente em seu sub-bosque (CALEGÁRIO, 1993; REZENDE, 1994; SARTORI, 2001 e SAPORETTI JÚNIOR, et al., 2003). A capacidade de regeneração natural nessas áreas assume um papel importante, uma vez que esse tipo de prática ocorre com grande frequência no Estado de São Paulo, servindo também como fonte para o resgate de plântulas nativas contribuindo com os programas de restauração ecológica (VIANI, 2005).

A dinâmica de sucessão que se estabelecerá nessa regeneração natural pode ser influenciada por diversos fatores, dentre eles, o histórico de ocupação da área, as fontes de dispersão de sementes, os tratamentos silviculturais, além das características da vegetação nativa e da espécie introduzida (SILVA JÚNIOR, 1994).

Esse trabalho procurou investigar a dinâmica da regeneração natural em plantios comerciais de *Eucalyptus saligna* abandonados há 13 anos, através de estudos florísticos e fitossociológicos aliados à dinâmica da chuva de sementes comparada com fragmento de Floresta Ombrófila Densa. na expectativa de conhecer as espécies e os processos que envolvem sua auto-renovação, e assim propor o manejo mais adequado para a promoção da biodiversidade.

Desta forma, o desenvolvimento de novos estudos e experimentações voltadas ao processo de regeneração natural em plantios comerciais, pode contribuir para a adoção de melhores práticas de manejo, imprescindível para o estabelecimento de novas estratégias para viabilização dos trabalhos de restauração.

OBJETIVOS

O objetivo geral que norteou este trabalho foi de entender o processo de regeneração natural em plantios de *Eucalyptus saligna* Smith. degradados. Os objetivos específicos foram: contribuir para o conhecimento da dinâmica vegetal comparando duas áreas contíguas, sendo: Fragmento de Floresta Ombrófila Densa e outra com plantio de *E. saligna* abandonado, aproximadamente há 13 anos com sub-bosque.

Adicionalmente este trabalho procurou responder às seguintes perguntas: Quais são os estágios sucessionais encontrados nessas áreas? Na área com plantio de *E. saligna*, é possível a sua recuperação apenas com o manejo da regeneração natural? As respostas a essas questões também contribuem para a definição de práticas de manejo nas duas áreas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Dinâmica da Regeneração Natural

A dinâmica de regeneração natural de uma floresta é influenciada por diversos fatores, sejam bióticos e abióticos, intrínsecos e extrínsecos.

O termo regeneração natural é dado para o processo evolutivo de uma vegetação até a formação de uma floresta semelhante à primitiva, podendo durar esse processo até 100 anos (POGGIANI, 1989) dependendo da perturbação sofrida (WHITMORE, 1990; GUARIGUATA e DUPUY, 1997)

As florestas apresentam diferentes graus de maturidade, idade, tamanho e composição de espécies, criando assim um mosaico na vegetação em diferentes estágios de regeneração (WHITMORE, 1982). Esse processo que ocorre nas florestas é lento e gradual (WHITE e PICKETT, 1985), proporcionando mudanças na composição e na fisionomia da vegetação (FINEGAN, 1984).

A abertura de uma clareira é um fenômeno que ocorre em florestas tropicais. Essa abertura altera as condições microclimáticas e possibilita mudanças estruturais dos fragmentos (DENSLOW, 1987). Após a abertura das clareiras, a regeneração da floresta é dominada por espécies intolerantes à sombra, iniciando o processo de sucessão, ou seja, a substituição dos diferentes grupos ecológicos ou classes sucessionais a que cada espécie pertence (SWAINE & WHITEMORE, 1988).

A diferença entre os grupos ecológicos ou classes sucessionais está ligada às características das espécies em relação à luz (WHITMORE, 1989), separando-as em pioneiras e não pioneiras. As sementes das espécies pioneiras, que germinam em ambientes abertos, ou seja, nas clareiras, são intolerantes à sombra e geralmente não são encontradas sob o dossel de uma floresta, enquanto que as sementes das espécies pioneiras formam o banco de sementes. As sementes das espécies não pioneiras germinam sob o dossel, podendo suas plântulas se estabelecer e permanecer sob essa condição por muitos anos (SWAINE e WHITEMORE, 1988), formando o chamado “banco de plântulas”.

O processo de regeneração natural que ocorre em uma floresta se dá através dos propágulos oriundos da dispersão, podendo as sementes ser autóctones ou

alóctones, através do banco de sementes e plântulas encontrados no solo, e também através da propagação vegetativa (RODRIGUES et al., 2004). O potencial de regeneração que ocorre em uma floresta é variável no tempo e no espaço, podendo quando manejado corretamente, proporcionar a restauração parcial ou total da vegetação na área remanescente (RODRIGUES, 1999).

O processo de regeneração natural encontrado em plantios comerciais, como o observado por diversos autores (CALEGÁRIO, 1993; CARNEIRO, 2002; REZENDE, 1994; SAPORETTI JÚNIOR et al., 2003; SARTORI, 2001; SILVA JÚNIOR, 1994 e TABARELLI et al., 1993), facilita a recolonização de espécies nativas.

Lombardi e Motta Junior (1992), observaram que a regeneração natural em plantios comerciais pode variar de maneira quantitativa se os propágulos chegarem na área de maneira facilitada, influenciando assim positivamente no adensamento do banco de sementes (BORGES e ENGEL, 1993) e no estabelecimento dos indivíduos regenerantes (CALEGÁRIO, 1993).

Tabarelli et al. (1993), estudando a regeneração natural em um sub-bosque de *Eucalyptus grandis* W. Hilld ex. Maiden. no núcleo de Santa Virginia-SP encontrou 67 espécies, sendo a maioria típica de sub-bosque. Já no levantamento realizado por Silva Junior (1995) em um sub-bosque de *Eucalyptus grandis* de floresta estacional semidecidual foram encontradas 123 espécies distribuídas em 67 famílias, e essa alta diversidade de espécie está relacionada com a proximidade dessa área com o Parque Estadual do Rio Doce.

Esses trabalhos sugerem que a regeneração natural em plantios comerciais, que ocorre ao longo do tempo, pode tornar-se semelhante à vegetação nativa original da área.

2.2 Chuva de Sementes

A entrada de sementes em um ambiente é determinada pela “chuva de sementes” incluindo diferentes modos de dispersão por formas passivas, ejeção mecânica de sementes, água e animais (GARWOOD, 1989).

A dispersão de sementes é o movimento das sementes ou propágulos para longe de suas fontes, um processo biológico fundamental e regulador de diversos fatores que opera em escala espacial e temporal (NATHAN, 2001).

A chuva de sementes ou propágulos em uma área é fundamental na determinação da população potencial em um determinado habitat. Os propágulos que alcançam o solo desses ecossistemas podem ter sido produzidos por espécies encontradas no local (autóctones) ou podem ser provenientes de espécies de outros locais (alóctones) que, neste caso, alcançam a área por intermédio de algum agente de dispersão (MARTINEZ-RAMOS e SOTO-CASTRO, 1993).

A distância atingida na dispersão de uma semente está diretamente ligada às suas características morfológicas (WILLSON, 1993) e, a dinâmica do processo tem influência direta em uma planta, seja na colonização de novos habitats para a manutenção da diversidade com implicações na sucessão, na regeneração e na conservação (WANG e SMITH, 2002).

A dispersão de sementes incorpora muitos fatores sendo eles: padrões de visitação de frugívoros; manipulação das sementes; movimento das sementes para longe da planta-mãe e a deposição dessas sementes no solo (SCHUPP, 1993).

Além disso, para a sobrevivência de uma população é fundamental a germinação de sementes e o recrutamento de plântulas, sendo que a dispersão das sementes contribui para a composição das espécies na estrutura populacional e na distribuição espacial das comunidades (OLIVEIRA et al., 1989).

Webb e Peart (2001) constataram que a diversidade de plântulas de um local está fortemente relacionada à diversidade de dispersores com atividade local e não com as espécies adultas circundantes, assim como a intensidade da chuva de sementes depende, principalmente da ação dos vetores de dispersão.

Muitas vezes, os dispersores determinam não só o padrão de regeneração como também a distribuição das populações vegetais (GALETTI, 2002). É possível afirmar que a sobrevivência das florestas depende, em grande parte, da existência de um banco de sementes no solo, que é assegurado pela entrada de sementes provenientes da chuva de sementes e, conseqüentemente, dos mecanismos de dispersão atuantes (HARPER, 1977; WHITMORE, 1983).

A sazonalidade que ocorre na produção de propágulos de uma determinada população pode influenciar na intensidade de frugívoros e na disponibilidade dos agentes dispersores (HOLL e LULOW, 1997), influenciando conseqüentemente no recrutamento das populações.

Assim, alterações no padrão de dispersão podem influenciar a dinâmica do ecossistema e, futuramente, a composição de espécies e diversidade local.

Sendo assim, torna-se evidente a importância da dispersão para a restauração ecológica, considerando-se que este processo disponibiliza sementes para o início do processo de sucessão, acelerando e/ou facilitando o processo de regeneração natural, sendo capaz de aumentar a diversidade vegetal e conferir maior grau de sustentabilidade.

2.3 Restauração de áreas degradadas

Nos últimos tempos, temos verificado diversas formas de agressões ao meio ambiente, agressões essas que desmataram milhares de hectares no Estado de São Paulo, pois a vegetação que, anteriormente, cobria cerca de 80% do Estado (ABE et al., 2004), atualmente cobre 6% (SÃO PAULO, 1999).

As primeiras tentativas de reflorestamento ou recuperação de áreas degradadas eram embasadas em poucos conhecimentos sobre a ecologia das florestas naturais e implantadas. Os processos de estabelecimento baseavam-se, geralmente, no plantio de espécies exóticas e nativas, de modo aleatório, ou na criação de bosques com espécies de rápido crescimento, na esperança de que houvesse um aumento espontâneo da diversidade, o que, na maioria dos casos, foi ineficiente (RODRIGUES e GANDOLFI, 1996). Estas tentativas eram caracterizadas como uma atividade sem vínculos estreitos com concepções teóricas, sendo executadas normalmente como uma prática de plantio de mudas, objetivando, especificamente, o controle de erosão, estabilização de taludes, melhoria visual, dentre outros fatores (RODRIGUES e GANDOLFI, 2004).

Nos últimos 20 anos foram plantadas no Estado de São Paulo, em média, 25 espécies diferentes por hectare, das quais, a maioria pertencente aos estágios iniciais de sucessão e, em geral, as mesmas em todas as áreas e regiões do Estado. Este fato tem contribuído para a perda da diversidade e o não estabelecimento da dinâmica florestal nestas áreas, causando, em pouco tempo, um declínio acentuado dos reflorestamentos.

Em 1989, foi realizado o I Simpósio sobre Mata Ciliar em São Paulo, onde se estabeleceu uma intensa discussão nos meios acadêmicos, a fim de encorajar a realização de investigações científicas com foco nesse assunto. O Simpósio ainda procurou agregar informações e idéias que pudessem ampliar as discussões e práticas sobre o comportamento das espécies nativas, tanto na regeneração de áreas degradadas, quanto nos reflorestamentos mistos, com objetivos conservacionistas, auto-sustentáveis, visando a melhoria das condições ambientais e da qualidade de vida, incluindo a geração de empregos e o custo da implantação de reflorestamentos heterogêneos para recuperação de matas ciliares (BARBOSA, 2000b).

Para Rodrigues e Gandolfi (1996, 2004), a tendência é criar, desde o começo do processo de recuperação, um bosque rico em espécies nativas, em geral escolhidas de acordo com suas aptidões ecológicas; essa escolha é uma das principais garantias para o sucesso de um trabalho de recuperação, levando-se em consideração também o seu potencial em atrair a fauna dispersora de sementes que, vinda de áreas vizinhas, pode trazer novas sementes, proporcionando a reconstrução e reorganização do ecossistema em questão. Uma vez feito isso, é necessário conhecer os processos que levam à estruturação e manutenção deste ecossistema. São três princípios básicos a serem considerados em um processo de recuperação: a fitogeografia, a fitossociologia e a sucessão secundária.

De acordo com os autores, não basta dispor de uma lista. É necessário saber a quantidade de indivíduos de cada espécie plantar. A fitossociologia - estudo das comunidades vegetais, do ponto de vista florístico e estrutural, conforme proposto por Braun Blanquet (1976), ajuda a entender as relações quantitativas na comunidade vegetal, permitindo definir as espécies mais abundantes. Pesquisas abordando essa linha oferecem subsídios ao conhecimento da dinâmica, servindo como base para a recuperação de áreas degradadas, pois se pode estabelecer a mesma proporção de indivíduos no plantio de mudas (RODRIGUES e GANDOLFI, 1996).

Barbosa (2000a), acrescenta que um dos primeiros fatores a ser considerado em um trabalho de recuperação florestal é a diversidade das espécies utilizadas no plantio, apontando como justificativa o fato de que em 1 hectare de floresta tropical podem ser encontrados mais de 200 espécies arbóreas diferentes, números este que dificilmente é inferior a 80 sp. em áreas florestais bem conservadas. Neste contexto, em novembro de 2003 foi publicada a Resolução SMA 47, que estabelece como 80 o número mínimo de espécies a ser utilizado em áreas superiores a 1 ha, destinado ao reflorestamento com espécies nativas. Desta forma o autor acredita conseguir um maior equilíbrio dinâmico na comunidade florestal instalada, principalmente se o plantio não ocorrer próximo a remanescentes florestais bem conservados.

Kageyama et al. (1989) consideram a florística e a fitossociologia, como também o conhecimento genético das comunidades florestais, destacando ainda a importância de observar a dinâmica da sucessão secundária .

Gómez-Pompa e Burley (1991) acreditam que a seleção das espécies que devem ser plantadas é a principal atividade em todos os métodos de regeneração, considerando como principal nessa escolha, a alta diversidade, tanto de espécie como genética.

3 MATERIAL E MÉTODOS

As observações e experimentações de campo foram realizadas na área Fundação Espaço ECO e os estudos laboratoriais foram desenvolvidos no Laboratório da Seção de Sementes e Melhoramento Vegetal e Unidade de Pesquisa e Tecnologia de Sementes (UPTS) do Instituto de Botânica de São Paulo/SP.

3.1 Características do local de estudo

3.1.1 Caracterização das áreas de estudo

A área de estudo está situada dentro da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (dentro da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica), reconhecida internacionalmente pela UNESCO. Esta área pertence à Fundação Espaço ECO, que desenvolve soluções aplicadas em ecoeficiência, educação sócio-ambiental e reflorestamento.

A Fundação Espaço ECO é uma organização não-governamental estabelecida por meio de uma parceria entre a indústria química BASF e a GTZ - agência de cooperação técnica internacional do governo alemão - com apoio do SESI, SENAI e Prefeitura de São Bernardo do Campo. Seus princípios organizacionais foram baseados no conceito de Desenvolvimento Sustentável, que busca atender às necessidades das pessoas sem comprometer as futuras gerações.

As áreas experimentais foram identificadas como: área A1 coberta com vegetação nativa, em estágio médio de regeneração; e área A2, aquela coberta com plantio de *E.saligna* e sub-bosque em regeneração natural de espécies nativas. Ambas áreas possuem um total de 29 ha, e estão localizadas entre as coordenadas S 23°45'04.4" W 46°33'38,5" , dentro da bacia Hidrográfica Billings. Inserida na porção leste do estado de São Paulo, município de São Bernardo do Campo, sobre o Planalto Atlântico. As formações estão sujeitas a um clima subtropical com períodos de seca ausentes ou muito curtos. Por estar localizado na borda do planalto, o município de São Bernardo do Campo apresenta condições mais úmidas que as outras áreas do Planalto Atlântico. A umidade relativa do ar é alta durante todo o ano e há chuvas freqüentes, especialmente

no verão. A região situa-se próxima a uma das zonas de colonização mais antigas do país, que, nos últimos 100 anos, passou por uma acelerada fase de expansão urbana.

3.1.2 Clima

O clima da região segundo a classificação de Koeppen (1984) é caracterizado como Cwa, temperado chuvoso, com temperatura média no mês mais quente, acima de 22°C, e temperatura média no mês mais frio entre 3 e 18°C.

3.1.3 Geomorfologia e Geologia

O Planalto Atlântico caracteriza-se geomorfologicamente como uma região de terras altas, constituídas por rochas cristalinas pré-cambrianas e cambrio ordovicianas cortadas por intrusivas básicas e alcalina mesozóica terciárias e pelas coberturas das bacias sedimentares de São Paulo e Taubaté.

Pode ser dividido nas seguintes zonas: Planalto Paulista, Planalto do Juqueriquerê, Planalto do Paraitinga, Planalto da Bocaina, Médio Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira, Planalto do Alto Rio Grande, Serrania de São Roque, Planalto de Jundiá, Serrania de Lindóia, Planalto de Ibiúna, Planato de Guapiara e Planalto do Alto Turvo (IPT, 1981 *apud* INAVANAUSKAS, 1999).

Sendo o Planalto Paulista uma das onze zonas do Planalto Atlântico (ALMEIDA, 1964). Com uma área de cerca de 5.000 Km², situada, em sua maior parte, entre 715 e 900m de altitude. Seu relevo é suavizado, com morros e espigões de altura modesta, que se drenam para o rio Tietê e seus afluentes. Em seu trecho centro-norte, aloja-se a Bacia sedimentar de São Paulo, de origem tectônica. Limita-se ao sul de modo brusco, com as Serras do Mar e Paranapiacaba; a oeste, com o Planalto de Paraitinga e médio Vale do Paraíba e ao norte, com a Serra da Mantiqueira e Serrania de São Roque (ALMEIDA, 1964). O Planalto Paulista é constituído, em sua maior parte, por filitos, micaxistos, gnaisses e migmatitos de vários tipos.

O município situa-se sobre a Bacia Sedimentar de São Paulo; a formação de origem flúvio lacustre, é composta predominantemente por argilas, siltes e areias argilosas finas, sendo raras as ocorrências de areias grossas e cascalhos finos. Os sedimentos são de origem terciárias, com pouco mais de 100 metros de espessura.

3.1.4 Solo e Topografia

O solo da região é caracterizado como Cambissolo Háplico (CX1) – Distróficos A moderado com textura argilosa e relativamente forte ondulada. O terreno é ligeiramente inclinado com altitudes que variam entre 755m a 830m.

3.1.5 Vegetação

A cobertura vegetal original das áreas de estudo, de acordo com o sistema fisionômico-ecológico, classificada como Floresta Ombrófila Densa, esta denominação equivale à floresta pluvial (VELOSO, 1991).

3.1.6 Histórico e uso atual das áreas A1 e A2

A área A1 de estudo é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa, apresentando, aparentemente, características tanto de estágio médio de regeneração como de estágio avançado. Exemplo disto é a ocorrência das espécies: *Cabralea canjerana*, *Ocotea sp.*, *Nectandra sp.*, *Tabebuia sp.*, *Andira sp.*, *Tapirira guianensis*, *Matayba sp.*

A fisionomia florestal apresenta árvores de vários tamanhos, com presença de serrapilheira com variação da espessura de acordo com a época do ano, e com algumas trepadeiras lenhosas, levando a identificar visualmente a área como estágio médio de regeneração, conforme demonstra a figura 1, de acordo com a Resolução CONAMA 01/94.

Já no caso da floresta em estágio avançado de regeneração, são encontradas características semelhantes às citadas na Resolução CONAMA 01/94, como: fisionomia florestal fechada, tendendo a ocorrer distribuição contígua de copas podendo o dossel apresentar ou não árvores emergentes (Figura 2); presença de espécies típicas sendo elas, *Aspidosperma sp.*, *Miconia sp.*, *Ficus sp.*, Diversidade biológica alta (95 sp).

Essas características encontradas podem ser explicadas pelo fato de que esta área não possui registro de alteração nos últimos 50 anos, estando sujeita a forte ação antrópica, seja pelos grandes centros urbanos, ou pelos plantios de monocultura para produção de carvão, levando a concluir que possivelmente ocorreram explorações seletivas de madeira nessa área.

A área A2 de estudo teve sua vegetação primária retirada no final da década de 1950, para plantio comercial de uma monocultura, no caso o *E. saligna*, que era destinado à fabricação de carvão, sendo utilizado em fornos das olarias de São Bernardo do Campo. Hoje a fisionomia de grande parte da área é representada por essa monocultura, sendo que o último corte ocorreu há 13 anos. No sub-bosque desta área podem ser encontradas várias espécies nativas de diferentes estágios sucessionais (pioneira e não pioneira). Se considerado apenas o estrato arbóreo/arbustivo da vegetação nativa, a área apresenta características de estágio inicial, tais como: presença de espécies típicas (*Alchornea sp.*, *Cecropia sp.*, *Tibouchina sp.*, *Miconia sp.*, *Rapanea sp.*, *Casearia sylvestris*). Árvores com alturas variáveis; serrapilheira um pouco descontínua formando uma camada fina e pouco decomposta (Resolução CONAMA 01/94).

Um outro aspecto observado é que existe uma diferença visual na fisionomia da formação florestal quando se comparam os trechos da área A2: na área mais baixa é nítida a maior riqueza de espécies (Figura 3), que pode estar relacionada com uma maior fertilidade do solo (acúmulo de matéria orgânica); a luminosidade na parte mais alta é que estabelece o predomínio de vários indivíduos iniciais da sucessão (Figura 4).



Figura 1- Vista geral da área A1 em fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio avançado de regeneração



Figura 2- Vista geral da área A1 em fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio de regeneração

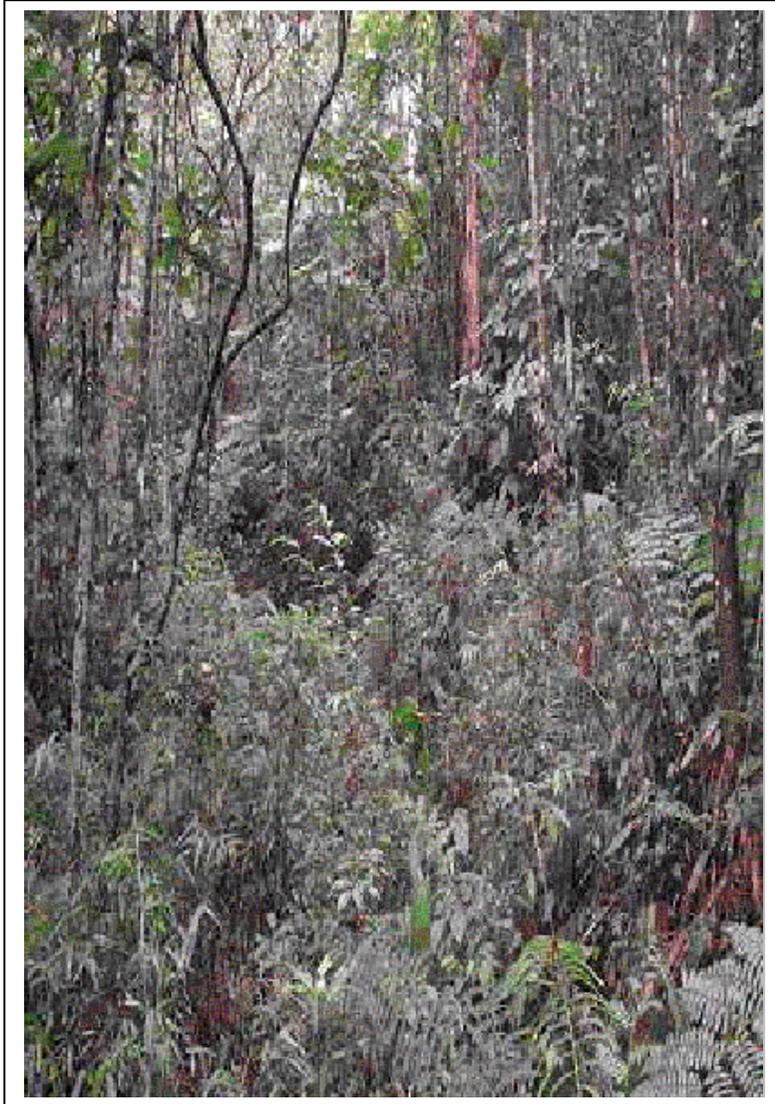


Figura 3- Vista geral da área A2 na parte inferior, com sub-bosque de espécies nativas em plantio de *E. saligna*



Figura 4-. Vista geral da área A2 na parte superior, com plantio de *E. saligna* e poucas espécies nativas se regenerando

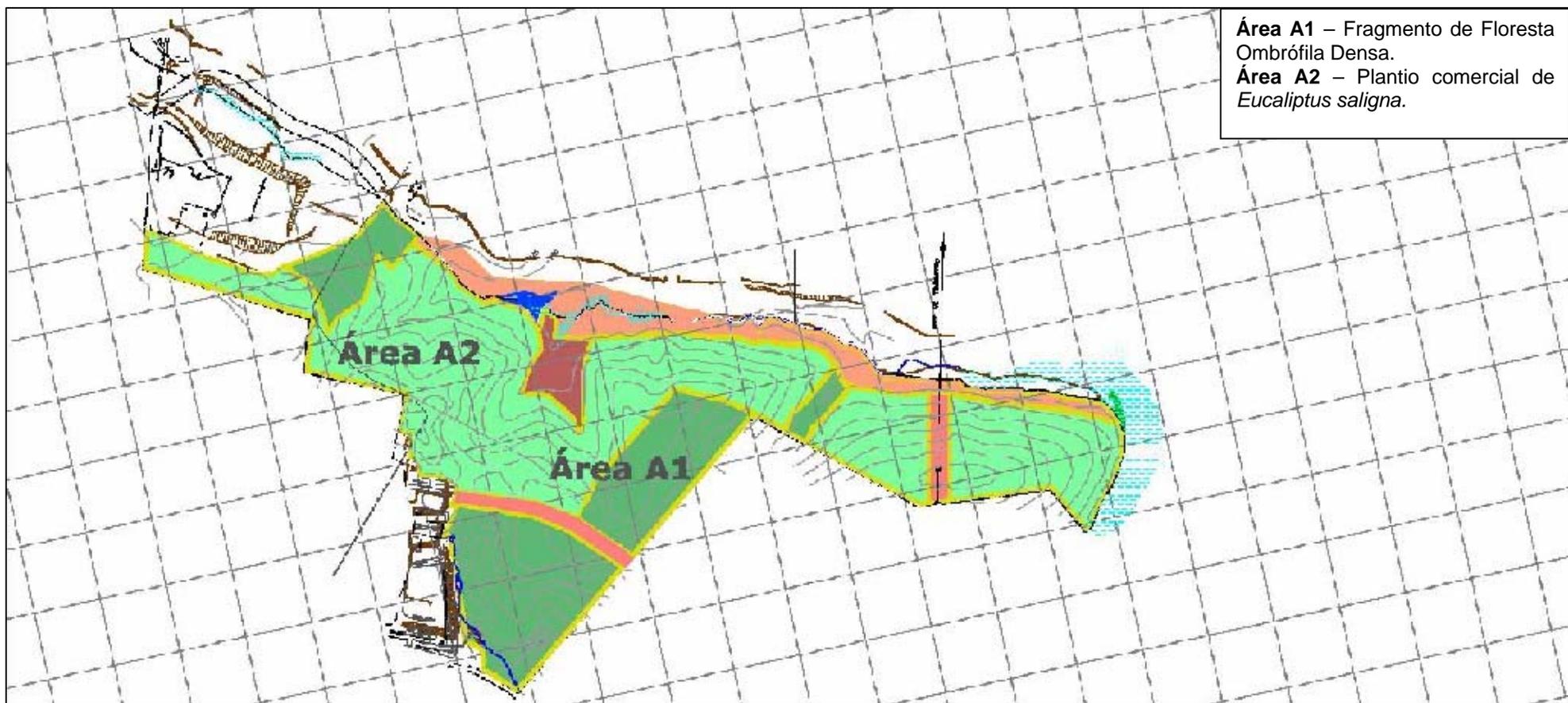


Figura 5 - Mapa vegetacional da área estudada, destacando as duas áreas de estudo

3.2 Metodologia Aplicada

Para a realização dos estudos de campo foram seguidas as metodologias descritas abaixo:

3.2.1 Instalação das parcelas

Dentro de cada uma das áreas foram delimitadas 10 parcelas amostrais de 10mX20m, totalizando uma área amostral com suficiência de 2000m²/ha, conforme protocolo metodológico estabelecido no projeto de Políticas Públicas, desenvolvido pelo Instituto de Botânica (BARBOSA, 2004).

A demarcação da área foi feita com estacas de bambu e barbante branco, para possibilitar a delimitação visual das mesmas. Para se proceder aos estudos comparativos nas duas áreas, foram analisados os seguintes parâmetros: análise de solo, índice relativo de luz, florístico, fitossociológico e chuva de sementes, de acordo com a descrição a seguir.

3.2.2 Análise de Solo

Para a caracterização do solo foi feita a coleta de solo em 15 pontos amostrais, de forma aleatória nas duas áreas, nas profundidades de 0-20cm e 20-40cm. As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Solos da Universidade de São Carlos onde se procedeu à análise dos seguintes elementos: pH, M.O., P, K, Ca, Mg, S, Al, H+Al, Na, B, Cu, Fe, Mn e Zn e calculada soma de bases (SB); capacidade de troca de cátions (CTC); saturação por bases (V) e saturação por alumínio (m). O pH do solo foi determinado em CaCl² 0,01 mol L⁻¹; a matéria orgânica do solo com dicromato de potássio; o fósforo, cálcio, magnésio e potássio e o enxofre com fostato de cálcio; os micronutrientes (Cu, Fe, Mn e Zn) foram extraídos com DTPA e o boro com água quente.

3.2.3 Medição dos índices relativos de luz

Para a obtenção da intensidade luminosa, foi utilizado o luxímetro, onde mediram - se 20 pontos aleatórios fora da floresta e 20 pontos aleatórios dentro das 20 parcelas. A luz foi medida mantendo-se o luxímetro no plano horizontal e evitando a luz direta no

aparelho. Desta maneira, os dados obtidos referem-se à luz difusa existente no sub-bosque da floresta. Calculou-se o índice relativo de luz (I.R.L.) da seguinte forma:

$$\text{I.R.L} = (\text{luz dentro da floresta} / \text{luz fora da floresta}) \times 100$$

3.2.4 Coleta de dados e Identificação dos indivíduos

Em cada uma das 20 das parcelas foram estudados todos os indivíduos arbóreos com perímetro do caule à altura do peito (PAP) igual ou superior a 10cm, optou-se por essa amostragem pelo processo de regeneração já encontrado na área, abrangendo assim indivíduos regenerantes na fase juvenil. Os indivíduos perfilhados também foram considerados, quando pelo menos uma das ramificações estivesse enquadrada no critério de inclusão.

Todos os indivíduos foram mensurados e marcados com plaquetas de plástico e fixadas nas árvores com pregos galvanizados.

Os materiais botânicos, férteis ou não, foram obtidos com o auxílio da tesoura de poda alta. Para as árvores com mais de 15 metros de altura, efetuou-se a escalada nas árvores com o auxílio do equipamento de segurança.

Cada material coletado foi individualizado com fita adesiva, numerado e acondicionado em saco plástico. Esse mesmo material foi colocado entre jornais e papelões e amarrado entre prensas de madeira e transportado até o Instituto de Botânica de São Paulo, onde se procedeu à secagem, identificação e confirmação para a maior parte das espécies. A totalidade da identificação foi obtida através de consultas a especialistas de várias regiões do país.

3.2.5 Caracterização Florística e Similaridade

Foi feito o inventário florístico de todos os indivíduos amostrados nas 20 parcelas e as espécies existentes nessas áreas foram identificadas. Para a análise da similaridade florística, foi realizada a comparação entre as áreas estudadas utilizando-se o índice de Jaccard que segue a equação:

$$\text{IS}_{\text{jac}} = (C/A + B + C)$$

Onde:

A = Número de espécies exclusivas da área A

B = Número de espécies exclusivas da área B

C = Espécies comuns às duas amostras

3.2.6 Parâmetros Fitossociológicos

Os dados fitossociológicos foram analisados utilizando-se o programa FITOPAC (SHEPHERD, 1995). Os parâmetros fitossociológicos calculados foram aqueles normalmente usados em trabalhos dessa natureza, tendo sido estudados os seguintes parâmetros: Densidade Relativa e Absoluta, Dominância Relativa e Absoluta, Freqüência Relativa e Absoluta, Valor de Importância, Índice de Diversidade e Índice de Equabilidade, cuja descrição se encontra abaixo:

Densidade Absoluta

Representa o número total de indivíduos de todas as espécies, por unidade de área, normalmente expressa em 1 ha (STRUFFALDI DE VUONO, 2002).

$$DTA = N / 1ha$$

Onde:

DA= densidade absoluta;

N = n^o total de indivíduos amostrados;

Densidade Relativa

Representa a proporção percentual do número de indivíduos de uma determinada espécie, em relação ao número de indivíduos amostrados, de todas as espécies (STRUFFALDI DE VUONO, 2002).

$$DR = (n_s/N) \cdot 100$$

Onde:

N_s= n^o de indivíduos amostrados da espécie s.

N = n^o total de indivíduos amostrados;

DR = densidade relativa;

Dominância Absoluta

Baseia-se no espaço ocupado pelos troncos das árvores de cada espécie, utilizando, portanto, os valores da área basal (STRUFFALDI DE VUONO, 2002).

$$DoA_s = Da_s \cdot AB_s$$

Onde:

Da_s = densidade por área da espécie s;

Ab_s = área basal média da espécie s.

Dominância Relativa

Representa a relação percentual entre a área basal de uma espécie e a área basal de todas as espécies amostradas (STRUFFALDI DE VUONO, 2002).

$$DoR_s = (\Sigma ABI_s / ABT) \cdot 100$$

Onde:

ABI_s = área basal de cada indivíduo da espécie s;

ABT = soma das áreas de todas as espécies amostradas (= ΣABI).

Frequência Absoluta

Representa o grau em que a espécie ocorre nas parcelas de amostragem (STRUFFALDI DE VUONO, 2002).

$$Fa_s = (P_s / P_t) \cdot 100$$

Onde:

P_s = nº de parcelas ou pontos com ocorrência da espécie s;

P_t = nº total de parcelas ou pontos.

Freqüência Relativa

Obtida da relação entre a freqüência absoluta de cada espécie e a soma das freqüências absolutas de todas as espécies amostradas (STRUFFALDI DE VUONO, 2002).

$$FR_s = (F_{as} / FAT) \cdot 100$$

Onde:

F_{A_s} = freqüência absoluta da espécie s;

FAT = freqüência total (soma das F_{A_s} de todas as espécies amostradas).

Índice do valor de importância (IVI)

Representa em que grau a espécie se encontra bem estabelecida na comunidade e resulta de valores relativos já calculados para densidade, dominância e freqüência, atingindo, portanto, valor máximo igual a 300 (STRUFFALDI DE VUONO, 2002).

$$VI = Dr_s + RF_s + DoR_s$$

Índice de Diversidade

Esse índice é utilizado para se obter uma estimativa da heterogenidade florística da área estudada. Para isso foi utilizado o índice de Shannon-Weaver (H') (STRUFFALDI DE VUONO, 2002).

$$H' = \sum_{i=1}^n P_s \cdot \ln P_s \qquad J = H' / H_{max}$$

Onde:

$P_s = n_s / N$, em que n_s é o número de indivíduos da espécie s;

N é o número total de indivíduos;

J = equidade

H_{max} = diversidade máxima (= $1/n \cdot S$, onde S é o número de espécies).

3.2.7 Elaboração dos perfis

Com o objetivo de caracterizar a fisionomia das duas áreas estudadas, foram elaborados os diagramas de perfil, que são puramente fisionômico-estruturais, representando a flora local.

Os desenhos dos perfis foram realizados dentro da área amostrada para o estudo fitossociológico, sendo a largura de 5m e 33m de comprimento. A inclinação do terreno foi feita utilizando-se duas varas métricas e um nível de bolha. Posicionou-se a vara, a partir do ponto zero, tomando-se as medidas na vertical (FUIZA DE MELO, 2002)

3.2.8 Chuva de sementes

Para avaliação da chuva de sementes foram distribuídos em cada parcela 5 coletores de sementes, totalizando 50 coletores/ha, correspondendo a uma área amostral com suficiência de 50m²/ha, conforme protocolo metodológico estabelecido no projeto de Políticas Públicas desenvolvido pelo Instituto de Botânica de São Paulo.

Os coletores foram confeccionados com madeira e tela nas dimensões 100x100x 0.15 m, com fundo de tela do tipo sombrite 70%, colocado a 10 cm de altura do solo.

O material coletado foi acondicionado em saco plástico, rotulado e depois transportado para o laboratório do Instituto de Botânica de São Paulo, onde foi secado. Após esse procedimento, o material foi triado, separando-se as sementes da serapilheira.

As sementes encontradas nos coletores durante o período de um ano foram separadas em morfo-espécies e, na medida do possível, fez-se a identificação por espécie.

As sementes separadas foram acondicionadas em vidros, para facilitar a identificação. A determinação da síndrome de dispersão foi realizada, através da revisão bibliográfica e análise da morfologia das mesmas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise de Solo

Os dados de análise de solo foram apresentados de forma comparativa na área A1 e área A2. Em uma avaliação mais ampla verifica-se que não existe diferença em tais teores, como mostram as tabelas a seguir.

As amostras de solos das áreas A1 e A2 são semelhantes. São caracterizadas pelos teores de fósforo muito baixos, pela elevada acidez e pela soma de bases (SB = K + Ca + Mg) muito baixa. Como resultado da SB muito baixa e da CTC elevada, a saturação por bases - $V\% = (SB / CTC)100$ - é muito baixa. O valor mínimo de V% é de 40, nas amostras os valores variaram de 2 a 3. O teor de matéria orgânica, no entanto, pode ser considerado adequado. Na prática pode-se dizer que o solo tem elevado potencial de produção vegetal, mas encontra-se com a fertilidade atual muito baixa, pelos baixos teores de K, Ca, Mg, P e elevada acidez. Quanto aos micronutrientes, os níveis para as áreas A1 e A2 podem ser considerados adequados para o desenvolvimento vegetal.

Tabela 1- Análise química de micronutrientes em duas profundidades e... nas duas áreas de estudo

| Amostra N ^o | B | Cu | Fe | Mn | Zn | S |
|-----------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Lab. Solic. | mg/dm ³ | | | | | |
| 163 02 (0-20)Eucalipto (A2) | 1,05 | 0,6 | 420 | 1,2 | 1,4 | 300 |
| 164 (20-40)Eucalipto (A2) | 0,93 | 0,8 | 200 | 3,1 | 1,2 | 425 |
| 165 01 (0-20) Nativa (A1) | 1,36 | 1,1 | 430 | 7,3 | 2,2 | 315 |
| 166 (20-40)Nativa (A1) | 1,08 | 1,1 | 190 | 4,2 | 1,5 | 450 |

Tabela 2- Análise química de macronutrientes em duas profundidades e, nas duas áreas de estudo

| AMOST RAS N ^o | Área | P Resina | M.O. | pH | K | Ca | Mg | H+Al | Al | SB | CTC | V |
|--------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------------------------------|----|----|------|-----|-----|-------|---|
| LAB. | SOLIC | mg/dm ³ | g/dm ³ | Ca Cl ₂ | mmol _e /dm ³ | | | | | | | % |
| 163 | Eucalipto (A2) (0-20) | 2 | 46 | 3,1 | 1,2 | 4 | 2 | 228 | 5,5 | 7,2 | 235,2 | 3 |
| 164 | Eucalipto (A2) (20-40) | 1 | 29 | 3,3 | 0,8 | 2 | 1 | 150 | 3,7 | 3,8 | 153,8 | 2 |
| 165 | Nativa (A1) (0-20) | 2 | 49 | 3,2 | 1,5 | 3 | 2 | 185 | 4,2 | 6,5 | 191,5 | 3 |
| 166 | Nativa (A1) (20-40) | 1 | 36 | 3,3 | 1,0 | 2 | 1 | 158 | 3,7 | 4,0 | 162,0 | 2 |

4.2 Índice Relativo de Luz (I.R.L)

Observou-se grande contraste nesses resultados, ou seja, na área A1 onde a vegetação é constituída única exclusivamente de espécies nativas, o índice relativo de luz $M = 5,56\%$ evidenciou uma maior densidade da floresta em relação à área A2 cujo valor apresentado foi de $M = 23,07\%$. Tal resultado mostra bem a importância deste fator na consolidação e estabilidade da dinâmica florestal bem como a necessidade de se considerar o processo sucessional natural como ponto de partida para estudos de regeneração e/ou restauração nas áreas estudadas.

Tais constatações já permitem considerar a possibilidade de práticas de manejo distintas por área, visando acelerar a restauração da diversidade biológica. Evidentemente, vários outros aspectos, alguns deles também abordados neste trabalho, precisam de uma análise mais profunda, no sentido de se propor um manejo mais adequado para a área.

4.3 Florística e Similaridade

Através do levantamento florístico, foram amostrados 792 indivíduos arbóreos, distribuídos em 33 famílias e 112 espécies, listadas na tabela 1, organizadas em ordem alfabética.

Através da fórmula proposta por Jaccard comparou-se as espécies presentes ou ausentes entre as áreas A1 e A2 deste estudo.

Segundo Gomes (1992) este método comparativo vem sendo usado frequentemente nos estudos florísticos e expressa a proporção entre as espécies em comum e o número total de espécies encontradas em duas localidades, comparando dados qualitativos (presença/ausência) entre as comunidades.

Conforme mostra a tabela 3, as áreas A1 e A2 apresentam índice de Jaccard igual a 32% com 36 espécies em comum. Segundo Muller-Dombois & Ellenberg (1974) as duas áreas podem ser consideradas muito similares floristicamente, já que possuem seu índice superior a 25%, de acordo com critério adotado por estes autores.

Comparando-se as duas áreas pode-se concluir que as condições encontradas estão possibilitando o desenvolvimento de indivíduos de espécies comuns à região, e

que a presença da espécie *E. saligna* não impossibilitou o crescimento de espécies nativas em seu sub-bosque.

O número de espécies arbóreas amostradas ,112 no total de 2 ha, envolvendo as áreas A1 e A2, indica uma elevada diversidade intraespecífica, permitindo constatar que o processo de regeneração natural está ocorrendo nas duas áreas.

Tabela 3- Listagem das famílias e espécies arbóreas amostradas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio e avançado de regeneração (Área A1) e em plantio comercial de *E.saligna* (Área A2) em São Bernardo do Campo, juntamente com o nome popular e a classe sucessional (CS), adotando -se a categoria proposta por diversos autores e síndrome de dispersão

(continua)

| Família | Espécie | Nome Popular | A1 | A2 | CS | Dispersão |
|-------------------------|---|--------------------|----|----|----|-----------|
| Anacardiaceae | <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi | aroeira brava | x | | P | Zoo |
| | <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | pau-pombo | x | x | P | Zoo |
| Annonaceae | <i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil. | pindaúva | x | x | NP | Zoo |
| Apocynaceae | <i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll. Arg. | | x | | NP | Ane |
| Arecaceae | <i>Bactris setosa</i> Mart. | tucum | x | | NP | Zoo |
| Asteraceae | <i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera | cambará | x | | P | Ane |
| | <i>Piptocarpha regnelii</i> (Sch. Bip.) Cabrera | vassourão | x | | P | Ane |
| | <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | vassourão | x | x | P | Ane |
| | <i>Vernonia diffusa</i> Less. | fumão | x | | P | Ane |
| | <i>Vernonia puberula</i> Less. | vassoura | | x | P | Ane |
| Bignoniaceae | <i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo | ipê-roxo | x | | NP | Ane |
| Boraginaceae | <i>Cordia sellowiana</i> Cham. | jurutê | x | | NP | Zoo |
| Cecropiaceae | <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul | embaúba | | x | P | Zoo |
| Celastraceae | <i>Maytenus robusta</i> Reissek | cafezinho | x | | P | Zoo |
| Chrysobalanaceae | <i>Hirtella gracilipes</i> (Hook. f.) Prance | | x | | P | Zoo |
| | <i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC. | cinzeiro | x | | P | Zoo |
| Clethraceae | <i>Clethra scabra</i> Pers. | carne-de-vaca | x | x | P | Ane |
| Elaeocarpaceae | <i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth. | laranjeira-do-mato | x | x | NP | Zoo |
| | <i>Sloanea monosperma</i> Vell. | oriceiro | x | x | NP | Zoo |
| | <i>Sloanea obtusifolia</i> (Moric.) K.Schum. | | x | | NP | Zoo |

Tabela 3- Listagem das famílias e espécies arbóreas amostradas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio e avançado de regeneração (Área A1) e em plantio comercial de *E.saligna* (Área A2) em São Bernardo do Campo, juntamente com o nome popular e a classe sucessional (CS), adotando -se a categoria proposta por diversos autores e síndrome de dispersão

(continuação)

| Família | Espécie | Nome Popular | A1 | A2 | CS | Dispersão |
|------------------------|--|------------------|----|----|----|-----------|
| Euphorbiaceae | <i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg. | tapiá | x | x | P | Zoo |
| | <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg. | tapiá | x | x | P | Zoo |
| | <i>Pera glabata</i> (Schott) Baill. | tabucuva | x | | P | Zoo |
| Fabaceae | <i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F. Macbr. | angelim amargoso | x | x | P | Zoo |
| | <i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart. | ingá-ferradura | x | x | P | Zoo |
| | <i>Machaerium</i> sp. | | x | | P | Ane |
| | <i>Ormosia dasycarpa</i> Jacks. | | x | | NP | Zoo |
| | <i>Pithecellobium langsdorffii</i> Benth. | chico pires | x | x | P | Auto |
| | <i>Sclerolobium denudatum</i> Vogel | | x | | | Ane |
| | <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby | cigarreira | x | | P | Au |
| Flacourtiaceae | <i>Casearia decandra</i> Jacq. | café-do-mato | | x | P | Zoo |
| | <i>Casearia obliqua</i> Spreng. | guaçatonga | | x | P | Zoo |
| | <i>Casearia sylvestris</i> Sw. | guaçatonga | x | x | P | Zoo |
| | <i>Xylosma glaberrima</i> Sleumer | | x | x | P | Zoo |
| Lacistemastacea | <i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat | cafezinho | x | x | NP | Zoo |
| Lauraceae | <i>Cryptocarya saligna</i> Mez | canela | x | | NP | Zoo |
| | <i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr. | canela-do-brejo | x | | NP | Zoo |
| | <i>Nectandra grandiflora</i> Nees & C. Mart. ex Nees | canela amarela | x | | NP | Zoo |
| | <i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart. | canela-ferrugem | | x | NP | Zoo |
| | <i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez | canelinha | x | x | P | Zoo |

Tabela 3- Listagem das famílias e espécies arbóreas amostradas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio e avançado de regeneração (Área A1) e em plantio comercial de *E.saligna* (Área A2) em São Bernardo do Campo, juntamente com o nome popular e a classe sucessional (CS), adotando -s a categoria proposta por diversos autores e síndrome de dispersão

(continuação)

| Família | Espécie | Nome Popular | A1 | A2 | CS | Dispersão |
|------------------------|---|------------------|----|----|----|-----------|
| | <i>Ocotea elegans</i> Mez | canela-ferro | x | | NP | Zoo |
| | <i>Ocotea odorifera</i> (Vellozo) Rohwer | canela-de-cheiro | x | | NP | Zoo |
| | <i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees | | | x | NP | Zoo |
| | <i>Ocotea pulchella</i> Mart. | canelinha | | x | P | Zoo |
| | <i>Ocotea rariflora</i> (Meisn) Baitello | | x | | NP | Zoo |
| | <i>Ocotea silvestris</i> Vattimo | | x | | P | Zoo |
| | <i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez | | x | | NP | Zoo |
| | <i>Ocotea venulosa</i> (Nees) Benth. & Hook. f. | | x | | NP | Zoo |
| Melastomataceae | <i>Leandra dasytricha</i> | pixirica | x | | NP | Zoo |
| | <i>Leandra scabra</i> DC. | quaresmeira | x | | NP | Zoo |
| | <i>Miconia cabussu</i> Hoehne | cabuçu | x | x | P | Zoo |
| | <i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin | jacatirão | x | x | P | Zoo |
| | <i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne | | x | | P | Zoo |
| | <i>Miconia fasciculata</i> Gardner | | x | x | P | Zoo |
| | <i>Miconia hyemalis</i> A. St.-Hil. & Naudin | | | x | P | Zoo |
| | <i>Miconia inaequidens</i> (DC) Naudin | | x | | P | Zoo |
| | <i>Miconia latecrenata</i> Triana | pixirica | x | x | NP | Zoo |
| | <i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn. | manacá-da-serra | | x | P | Ane |
| | <i>Tibouchina pulchra</i> (Cham.) Cogn. | manacá-da-serra | x | x | P | Ane |

Tabela 3- Listagem das famílias e espécies arbóreas amostradas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio e avançado de regeneração (Área A1) e em plantio comercial de *E.saligna* (Área A2) em São Bernardo do Campo, juntamente com o nome popular e a classe sucessional (CS), adotando -se a categoria proposta por diversos autores e síndrome de dispersão

(continuação)

| Família | Espécie | Nome Popular | A1 | A2 | CS | Dispersão | |
|--------------------|--|-----------------------|----|----|----|-----------|-----|
| Meliaceae | <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. | canjerana | x | x | NP | Zoo | |
| | <i>Guarea macrophylla</i> Vahl | ataúba | x | | P | Zoo | |
| Monimiaceae | <i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul. | | x | | NP | Zoo | |
| | <i>Mollinedia oligantha</i> Perkins | | x | x | NP | Zoo | |
| | <i>Mollinedia uleana</i> Perkins | erva-de-santo-antônio | x | | NP | Zoo | |
| Moraceae | <i>Ficus enormis</i> (Mart. ex. Miq.) Mart. | Figueira gameleira | x | | P | Zoo | |
| Myrsinaceae | <i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez | capororoca | x | x | P | Zoo | |
| | <i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez | capororoca | x | x | P | Zoo | |
| Myrtaceae | <i>Campomanesia cf. neriiflora</i> (O. Berg) Nied. | | x | | NP | Zoo | |
| | <i>Eugenia cf. handroana</i> D. Legrand | | x | | NP | Zoo | |
| | <i>Myrceugenia cf. myrcioides</i> (Cambess.) O. Berg | | x | | NP | Zoo | |
| | cf. <i>Myrcia</i> sp. | | x | | NP | Zoo | |
| | <i>Eucaliptus saligna</i> Smith. | eucalipto | | x | P | Ane | |
| | <i>Eugenia cf. brasiliensis</i> Lam. | grumixama | x | | NP | Zoo | |
| | <i>Eugenia cf. cereja</i> D. Legrand | | x | | NP | Zoo | |
| | <i>Eugenia cf. pruniformis</i> Cambess. | | x | | NP | Zoo | |
| | <i>Eugenia neoverrucosa</i> Sobral | | x | | NP | Zoo | |
| | <i>Eugenia stigmatorosa</i> DC. | | x | | NP | Zoo | |
| | <i>Marlierea tomentosa</i> Cambess. | | x | | NP | Zoo | |
| | <i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC. | | | | x | NP | Zoo |
| | <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. | | x | x | NP | Zoo | |

Tabela 3- Listagem das famílias e espécies arbóreas amostradas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio e avançado de regeneração (Área A1) e em plantio comercial de *E.saligna* (Área A2) em São Bernardo do Campo, juntamente com o nome popular e a classe sucessional (CS), adotando -se a categoria proposta por diversos autores e síndrome de dispersão

(continuação)

| Família | Espécie | Nome Popular | A1 | A2 | CS | Dispersão |
|----------------------|---|------------------|----|----|----|-----------|
| | <i>Psidium cf. myrtoides</i> O. Berg | | x | | P | Zoo |
| Nyctaginaceae | <i>Guapira nitida</i> (Schmidt) Lundell | | | x | P | Zoo |
| | <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz | maria-mole | x | | P | Zoo |
| Olacaceae | <i>Heisteria silvianii</i> Schwacke | brinco-de-mulata | | x | P | Zoo |
| Piperaceae | <i>Piper cernuum</i> Vell. | | x | x | NP | Zoo |
| Polygonaceae | <i>Coccoloba glaziovii</i> Lindau | | | x | P | Zoo |
| | <i>Coccoloba warmingii</i> Meisner | | x | | P | Zoo |
| Rubiaceae | <i>Amaioua intermedia</i> Mart. | carvoeiro | x | | P | Zoo |
| | <i>Bathysa australis</i> (St. Hil.) Benth. & Hook. f. | macaqueiro | x | x | P | Zoo |
| | <i>Faramea tetragona</i> Müll.Arg. | | x | | NP | Zoo |
| | <i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. et Schlt. | | x | | NP | Zoo |
| | <i>Psychotria longipes</i> Müll. Arg. | | x | | NP | Zoo |
| | <i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg. | | x | | NP | Zoo |
| | <i>Psychotria vellosiana</i> Benth. | | x | | NP | Zoo |
| | <i>Rudgea gardenioides</i> (Cham.) Müll.Arg. | | x | x | NP | Zoo |
| | <i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg. | | x | | NP | Zoo |
| Rutaceae | <i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart. | guaxupita | x | | NP | Auto |
| | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. | mamica-de-porca | x | x | P | Zoo |
| Sapindaceae | <i>Cupania oblongifolia</i> Mart. | camboatã | x | x | P | Zoo |
| | <i>Cupania zanthoxyloides</i> Cambess. | | x | x | P | Zoo |

Tabela 3- Listagem das famílias e espécies arbóreas amostradas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa em estágio médio e avançado de regeneração (Área A1) e em plantio comercial de *E.saligna* (Área A2) em São Bernardo do Campo, juntamente com o nome popular e a classe sucessional (CS), adotando -se a categoria proposta por diversos autores e síndrome de dispersão

(conclusão)

| Família | Espécie | Nome Popular | A1 | A2 | CS | Dispersão |
|----------------------|--|---------------|----|----|----|-----------|
| | <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk. | camboatã | | x | P | Zoo |
| | <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | | x | x | P | Zoo |
| | <i>Matayba juglandifolia</i> Radlk. | | x | x | P | Zoo |
| Sapotaceae | <i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart. | guacá | x | | NP | Zoo |
| | <i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk. | | x | | NP | Zoo |
| | <i>Pouteria bullata</i> (S. Moore) Baehni | | x | x | NP | Zoo |
| Simaroubaceae | <i>Picramnia ramiflora</i> Planch. | | x | | P | Zoo |
| Solanaceae | <i>Solanum argenteum</i> Dunal | | | x | P | Zoo |
| | <i>Solanum bullatum</i> Vell. | | | x | P | Zoo |
| | <i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn. | | x | x | P | Zoo |
| | <i>Solanum psedo-quina</i> A. St.-Hil. | fruta-de-mico | x | | P | Zoo |
| | <i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult. | | x | x | P | Zoo |

4.4 Caracterização Florística

4.4.1 Caracterização Florística na Área A1

Na área A1 foram amostrados 386 indivíduos arbóreos, distribuídos em 31 famílias e 95 espécies. Estes resultados são semelhantes àqueles que vêm sendo encontrados nos demais levantamentos realizados na Mata Atlântica do Estado de São Paulo, de 90 a 130 espécies por hectare (GOMES e MANTOVANI, 2001). Gomes et al. (2002), encontraram 101 espécies no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

As famílias encontradas de maior riqueza foram Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Melastomataceae e Fabaceae. O elevado número de espécies dessas famílias é bastante comum nas florestas do Estado de São Paulo (GANDOLFI, 1995; KNOBEL, 1995; TABARELLI e MANTOVANI, 1999 a; AGUIAR, 2004).

Myrtaceae apresentou-se com 12,50% (12 espécies), Lauraceae com 10,42% (10 sp), Melastomataceae e Rubiaceae com 9,38% (9 sp) e Fabaceae com 7,29% (7 sp.) (Figura 6). Ainda com relação ao número de espécies por família, observou-se 4,17% (4 sp.) em Sapindaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae Monimiaceae e Sapotaceae 3,13 % (3 sp.). Anacardiaceae, Annonaceae, Arecaeae, Chrysobalanaceae, Flacourtiaceae, Meliaceae Myrcinaceae, Rutaceae são representadas por 2,08% (2 sp.). As famílias Apocynaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Celastaceae, Clethraceae, Lacistemastaceae, Moraceae, Nyctaginaceae, Piperaceae, Polygonaceae e Simaroubaceae apresentarem-se com uma única espécie cada (1,04%).

O fato das famílias Myrtaceae, Fabaceae e Lauraceae apresentarem-se entre aquelas de maior riqueza era esperado, uma vez que estas famílias normalmente exibem grande riqueza florística. Estas famílias foram encontradas por Ivanauskas (1997), trabalhando com a caracterização florística em uma área de Mata Atlântica, onde Myrtaceae apresentou 48%, Leguminoseae com 35%, Rubiaceae com 27%, Melastomataceae com 26% e Lauraceae com 24%. Já no levantamento florístico realizado na Estação Ecológica do Tripuí, em Ouro Preto – MG (PEDRALLI et al., 2000) as famílias de maior riqueza específica foram: Asteraceae (10,82%), Melastomataceae (8,22%), Myrtaceae (7,14%) e Rubiaceae (4,76%).

Aguiar (2004), trabalhando com a comparação entre os métodos de quadrantes e parcelas na caracterização florística e fitossociológica de um trecho de Floresta Ombrófila Densa, observou que as famílias mais ricas no método de parcela foram Myrtaceae com 23,02%, Lauraceae com 14,28%, Rubiaceae e Melastomataceae com 4,76% cada, e Fabaceae com 3,17%. No método de quadrantes, as famílias com maior riqueza foram: Myrtaceae com 23,72%, Lauraceae com 11,29%, Rubiaceae com 6,21%, Melastomataceae com 3,95%, Fabaceae e Sapotaceae com 3,38% cada uma.

Estes resultados corroboram com aqueles encontrados por Peixoto (1992), Tabarelli e Mantovani (1999 a) e Moreno et al (2003), no qual a família Myrtaceae é listada como aquela de maior riqueza florística.

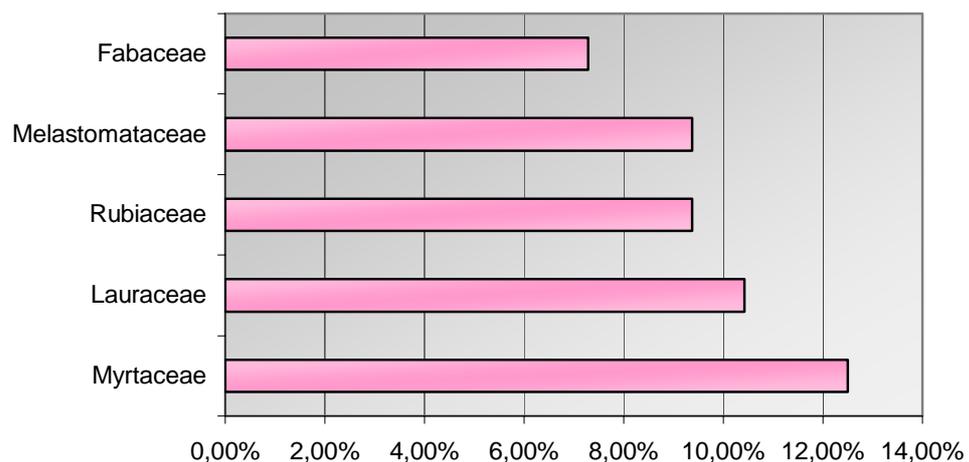


Figura 6 - Valores percentuais das espécies que constituem as famílias com maior riqueza florística, em fragmento de Floresta Ombrófila Densa (Área A 1)

Observa-se ainda que as famílias de maior riqueza (Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Melastomataceae e Fabaceae) são representadas por 48,97% das espécies amostradas nesta área. As demais famílias que constituem 50,55% das espécies amostradas são representadas por Anacardiaceae, Annonaceae Apocynaceae, Asteraceae, Arecaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae Cecropiaceae, Celastaceae Chrysobalanaceae, Elaeocarpaceae, Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Lacistemataceae Meliaceae, Monimiaceae, Myrsinaceae, Nyctaginaceae, Piperaceae, Polygonaceae, Olacaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Simaroubaceae, Sapotaceae e Solanaceae.

Myrtaceae e Lauraceae podem indicar o estágio de regeneração ou degradação de uma floresta (TABARELLI e MANTOVANI, 1999 b), uma vez que essas são responsáveis por grande parte dos recursos disponíveis para frugívoros (MORAES, 1992).

Em nível de gênero, destacam-se *Ocotea* (9 sp), *Miconia* (7sp), *Eugenia* (6 sp), *Psychotria*, *Sloanea* e *Solanum* (3 sp). De acordo com Mantovani (1993), *Miconia* e *Eugenia* são gêneros que apresentam maior riqueza de espécies na Floresta Atlântica de Encosta, assim como observado por Ivanauskas (1997) onde além desses dois gêneros, *Ocotea* (12 sp) também se apresentou com grande riqueza.

Na área A1, onde foram amostrados 386 indivíduos, encontrou-se 95 espécies de 31 famílias, o que pode ser considerado um importante indício de que a floresta encontra-se em estágio de estabilização, se consideramos a Resolução CONAMA 01/94.

É possível afirmar que a área encontra-se na interface de estágio médio a avançado de regeneração, ou seja, o expressivo número de espécies arbóreas (95) que é similar ao encontrado por Gomes & Mantovani (2002) em outras áreas de Mata Atlântica, bem como características expressas na Resolução CONAMA 01/ 94 a seguir relacionadas:

A fisionomia florestal da área apresenta árvores de vários tamanhos com a presença de camadas de diferentes alturas, sendo que cada camada apresenta uma cobertura variando de aberta a fechada, podendo a superfície ser uniforme e aparecerem árvores emergentes. Dependendo da localização da vegetação, a altura das árvores pode variar de 3 a 16m e o DAP médio pode atingir 20cm. A distribuição diamétrica das árvores apresenta amplitude moderada, com média de perímetro de 11,04cm.

4.4.2 Caracterização Florística na Área A2

Na área de plantio de *Eucalyptus saligna* (Área 2) foram amostrados 403 indivíduos arbóreos, distribuídos em 25 famílias e 53 espécies.

Melastomateceae e Sapindaceae apresentaram maior número de espécies, sendo 14,81% (8 sp) e 9,26% (5sp) respectivamente. Flacourtiaceae, Lauraceae e Solanaceae,

são representadas por 4 espécies cada (7,41%), Fabaceae e Myrtaceae com 3 espécies cada uma (5,56%), Asteraceae, Euphorbiaceae, Myrsinaceae e Rubiaceae com 2 sp cada uma (3,70%), e as demais famílias são representadas , cada uma ,por uma única espécie (1,85%).

Nesta área, a família Melastomataceae está representada por 8 sp., das quais 5 sp. pertencem ao gênero *Miconia*, indicando que essa maior riqueza pode ser decorrente do grau de perturbação que favorece o predomínio deste gênero, conforme comentado por Tabarelli et al (1997).

Carneiro (2002) trabalhando com a caracterização florística em um plantio de *Eucalyptus grandis* observou que após 45 meses as famílias com maior riqueza foram Myrtaceae (15sp), Rubiaceae e Fabaceae (8sp.) Solanaceae e Asteraceae (7sp), Lauraceae (6 sp.) e Euphorbiaceae (5 sp.).

Diversos outros autores trabalharam com estudos da regeneração natural em sub-bosque de *Eucalyptus sp.* em diferentes regiões do país, envolvendo áreas de domínio de Mata Atlântica e Cerrado, que resultaram em uma forte indicação de que as espécies regenerantes eram provenientes de formações florestais adjacentes (REZENDE, 1994; CARNEIRO, 2002 e SARTORI, 2002).

No presente estudo não foi diferente, tendo-se verificado uma diversidade florística entre as espécies arbóreas definidas pela similaridade entre A1 e A2 e formações florestais adjacentes. Essa constatação pode ser observada na tabela 3 para as áreas A1 e A2.

A intensa regeneração natural encontrada nessa área indica que os indivíduos de *E. saligna* possam ter contribuído como tutores das espécies ombrófilas , ou seja, funcionaram como espécies pioneiras no processo sucessional, promovendo sombreamento e, conseqüentemente, a possibilidade de instalação e desenvolvimento dos estágios serais mais avançados.

A figura 7 apresenta três famílias, Flacourtiaceae, Sapindaceae e Solanaceae, cuja maior parte das espécies é de estágio sucessional inicial. Esta aparente inversão na riqueza florística da área A2, em relação à área A1, pode ser explicada pelo fato de existirem na área A2 diversos espaços abertos em função da disposição do eucalipto.

Os resultados mostraram também que, em áreas mais abertas e com luminosidade freqüente, foi possível observar a ocorrência de espécies nos estágios iniciais (pioneiras) colonizando essas áreas.

A regeneração encontrada no sub-bosque de *E.saligna* provavelmente teve contribuição da área A1, já que o número de espécies que se repetem é de 36.

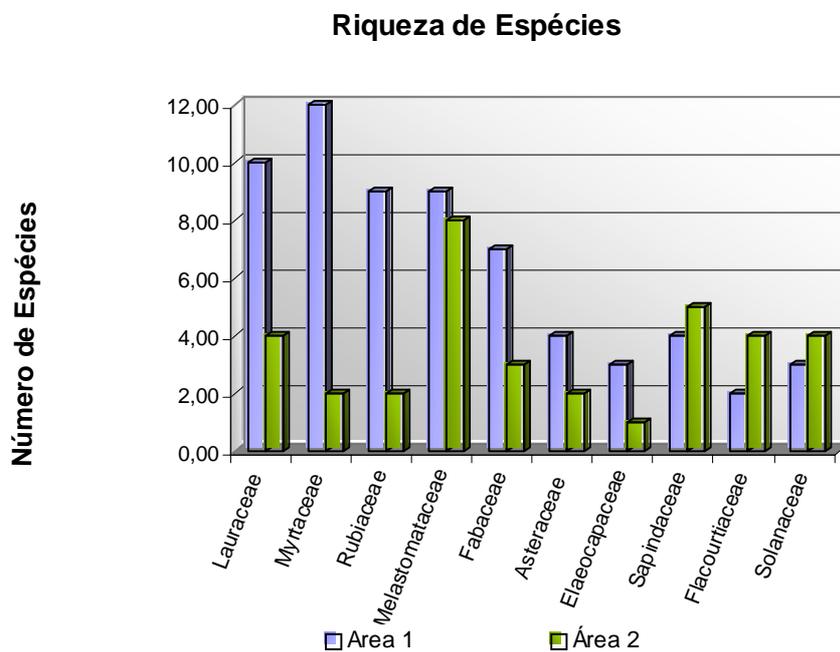


Figura 7- Riqueza das famílias encontradas nas áreas A1-Fragmento de Floresta Ombrófila Densa e A2 sub-bosque de plantio de *E.saligna*

4.5 Parâmetros Fitossociológicos

4.5.1 Fitossociologia no geral na Área A1

No levantamento fitossociológico realizado na área foram amostrados 386 indivíduos, sendo 380 vivos e 6 mortos. Os indivíduos vivos apresentaram-se distribuídos em 31 famílias e 95 espécies.

A densidade total do levantamento foi de 1900 indivíduos/ha e o valor obtido para a área basal foi de 26,250m²/ha. Se os indivíduos mortos em pé fossem considerados, a densidade total do levantamento passaria a ser de 1930 indivíduos/ha e o valor da área basal de 29,616m²/ha.

4.5.2 As famílias e os seus parâmetros quantitativos na Área A1

As famílias de maior riqueza foram Lauraceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Melastomataceae e Fabaceae. O elevado número de espécies dessas famílias é bastante comum nas florestas do Estado de São Paulo (GANDOLFI, 1995; KNOBEL, 1995; IVANAUSKAS, 1997; TABARELLI e MANTOVANI, 1999 a; AGUIAR, 2003).

As famílias Melastomataceae, Rubiaceae e Sapindaceae foram as de maior densidade, somando 48,96% do total dos indivíduos amostrados (Figura 8). Observa-se que a presença destas famílias é uma característica dessa formação florestal, embora existam diferenças entre as porcentagens de indivíduos nas famílias desta área comparada a outras (IVANAUSKAS, 1999; GUEDES, 1999). No caso, de Melastomataceae, a literatura sobre florística de Mata Atlântica não indica esta família nos primeiros lugares em termos de densidade relativa (LEITÃO FILHO et al., 1993).

Entretanto, no presente trabalho, a elevada densidade encontrada para essa família Melastomataceae provavelmente foi devido à ocorrência de muitos indivíduos de *Tibouchina pulchra*. A alta densidade da família Melastomataceae também foi observada por Guedes (1999) no município de Cubatão, área que sofre influência direta da poluição atmosférica proveniente do pólo industrial da região. O fato de essa família aparecer com valores altos de densidade pode ser atribuído à resistência que essa família apresenta em relação às pressões ambientais (CETESB, 1988). No caso de Rubiaceae, a elevada densidade pode ser atribuída ao elevado número de indivíduos de

Bathysa australis, apesar de ter muitos indivíduos dessa espécie, outras espécies da família também contribuíram com esse valor. Para Sapindaceae, destacam-se as espécies *Cupania zanthoxyloides* e *Cupania oblongifolia*.

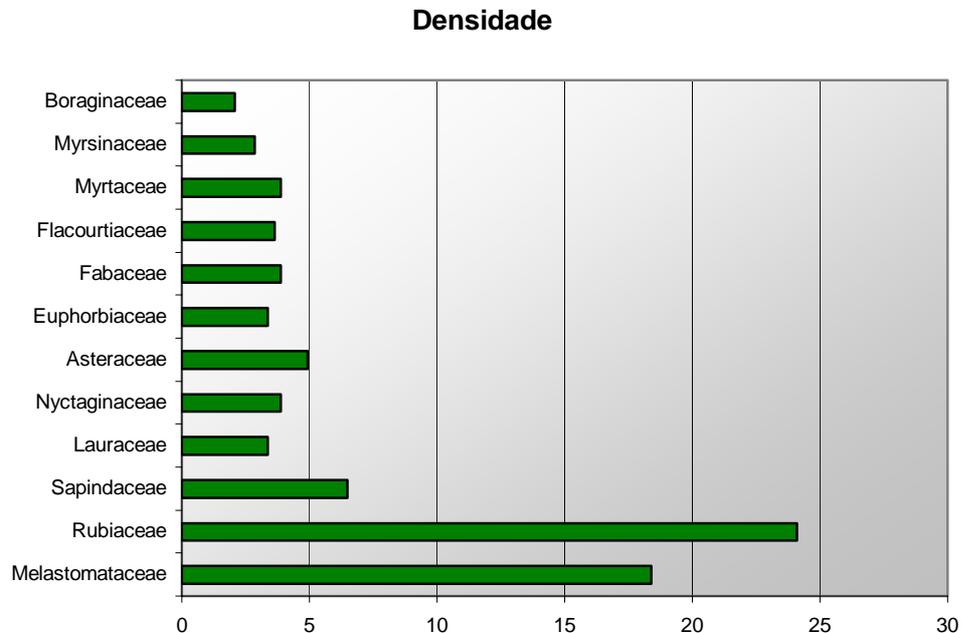


Figura 8 - Famílias de maior densidade encontradas no levantamento fitossociológico realizado em fragmento de Floresta Ombrófila Densa, SP (Área A1), município de São Bernardo do Campo

Asteraceae é outra família que se destacou por sua densidade atribuída a espécie *Pipthocarpha macrophoda*, enquanto que a família Myrtaceae destacou-se por possuir, relativamente, um elevado número de indivíduos, não ocorrendo nesta família uma espécie que predomine.

Em relação à dominância, as famílias que mais se destacaram foram: Melastomataceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Lauraceae e Nyctaginaceae, como apresenta a figura 9. No caso de Melastomataceae, que ocupa o primeiro lugar, este posicionamento é devido ao porte bastante elevado em relação às outras espécies presentes.

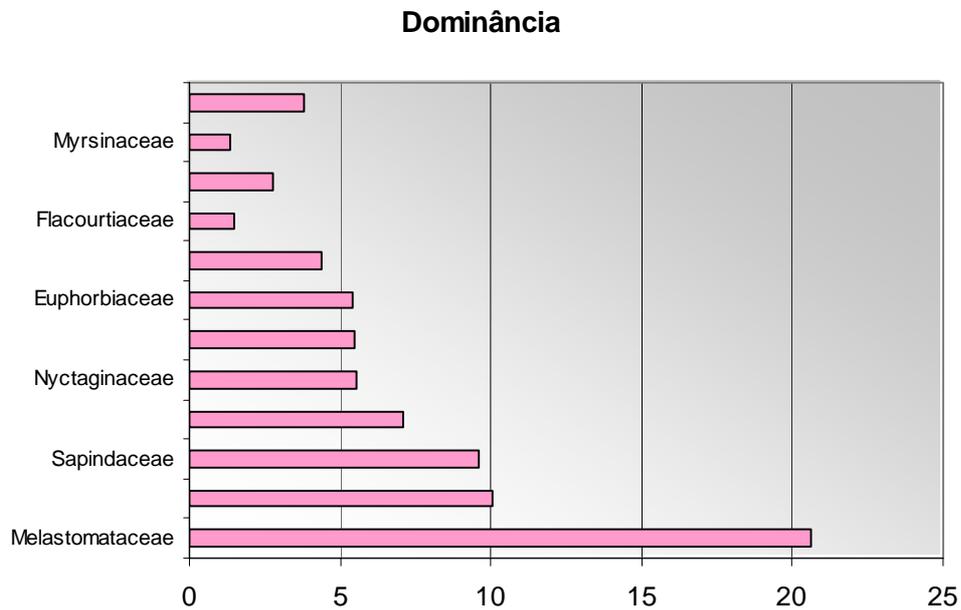


Figura 9 - Famílias de maior dominância encontradas no levantamento fitossociológico realizado em fragmento de Floresta Ombrófila Densa, SP (Área A1), município de São Bernardo do Campo

No caso da Rubiaceae, esta se destacou, não por estar representada na área por indivíduos de grande porte, mas devido à soma do número de indivíduos de pequeno porte.

As famílias Melastomataceae, Rubiaceae e Sapindaceae ocupam a primeira posição na freqüência das espécies com 6,62 seguindo Euphorbiaceae, Fabaceae com 5,96. Asteraceae, Lauraceae e Myrtaceae apresentam freqüência de 5,30. Flacourtiaceae e Nyctaginaceae em quarta posição com 4,64 e Myrsinaceae em quinto com 3,97 como mostra a figura 10.

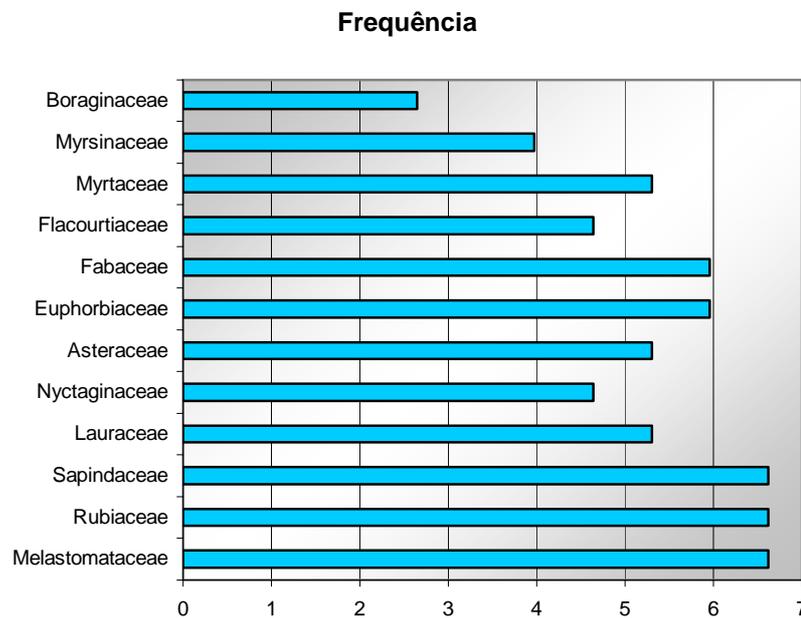


Figura 10 - Famílias de maior frequência encontradas no levantamento fitossociológico realizado em fragmento de Floresta Ombrófila Densa, SP (Área A1), município de São Bernardo do Campo

A seguir é apresentado um gráfico relacionando os parâmetros fitossociológicos das famílias estudadas (Figura 11)

A família Melastomataceae destacou-se tanto pela densidade, como frequência e dominância, ou seja, possui grande quantidade de indivíduos de grande porte distribuídos em toda à área. É uma família comumente encontrada nos levantamentos da flora em Mata Atlântica, sendo por isto considerada uma família muito importante (GOMES, 1992; GANDOLFI et al, 1995; KNOBEL, 1995; IVANAUSKAS, 1997; TABARELLI e MANTOVANI, 1999; GUEDES, 1999; AGUIAR, 2003).

Asteraceae destacou-se tanto pela densidade como pela frequência da espécie *Piptocarpha macropoda*, preferindo ambientes perturbados, como clareiras, sugerindo sua presença como iniciadora da sucessão (FELFILI E ABREU, 1999).

Lauraceae destacou-se tanto pela dominância quanto pela frequência, ou seja, ela possui árvores de grande porte e bem distribuídas, característica típica de espécie não pioneira. Euphorbiaceae apresentou-se com alta frequência.

É importante comentar que a família Myrtaceae destacou-se pela freqüência de seus indivíduos, ou seja, essa família está bem distribuída na área. De todas as famílias encontradas, essa foi aquela que apresentou a maior riqueza (12 sp), embora sua densidade e dominância sejam baixas.

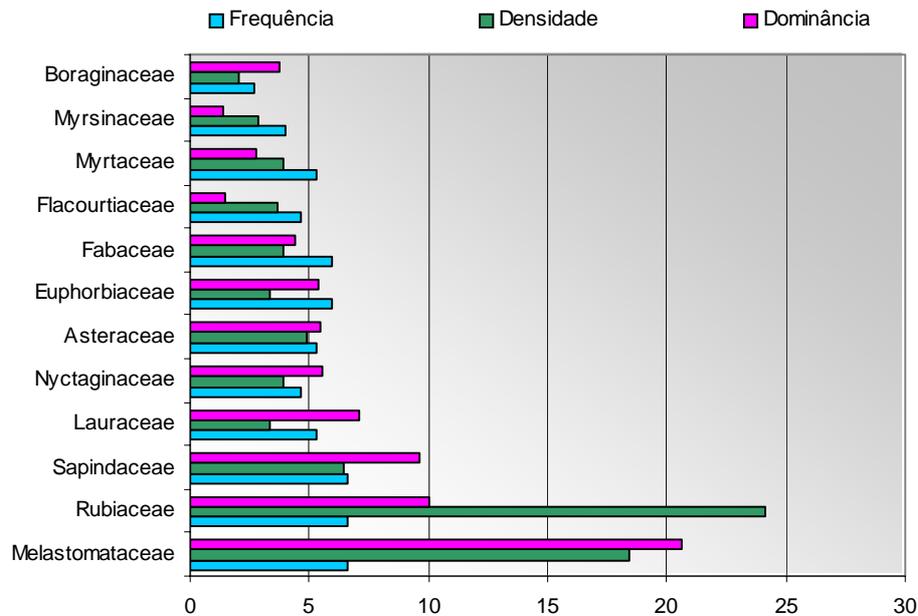


Figura 11 - Famílias de maior densidade, freqüência e dominância encontradas no levantamento fitossociológico realizado em fragmento de Floresta Ombrófila Densa, SP (Área A1), município de São Bernardo do Campo

As 10 famílias com maior valor de importância, Melastomataceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Lauraceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Nyctaginaceae, Myrtaceae e Flacourtiaceae. As famílias Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Melastomataceae e Fabaceae também foram citadas como as mais ricas, nesse trabalho. Na tabela 4 as famílias estão organizadas em ordem decrescente do índice de valor de importância (IVI); também são apresentados os números de indivíduos de cada espécie.

Tabela 4- Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa (área A1), ordenadas segundo o Valor de Importância (IVI). N^o.Ind= Número de indivíduos; N^o Amo = Número de parcelas de ocorrência; Dens. Rel.= Densidade Relativa; Dom Rel.= Dominância Relativa; Freq. Rel.= Freqüência Relativa; VC= Valor de cobertura

| | Família | Nº Ind | Nº Sp | Den.Rel | Dom.Rel | Freq.Re | IVI | IVC |
|-----|------------------|---------------|--------------|----------------|----------------|----------------|------------|------------|
| 1. | Melastomataceae | 71 | 9 | 18.39 | 20.62 | 6.62 | 45.64 | 39,02 |
| 2. | Rubiaceae | 93 | 9 | 24.09 | 10.03 | 6.62 | 40.74 | 34.12 |
| 3. | Sapindaceae | 25 | 4 | 6.48 | 9.58 | 6.62 | 22.68 | 16.06 |
| 4. | Lauraceae | 13 | 10 | 3.37 | 7.07 | 5.30 | 15.73 | 10.43 |
| 5. | Asteraceae | 19 | 4 | 4.92 | 5.50 | 5.30 | 15.72 | 10.42 |
| 6. | Euphorbiaceae | 13 | 3 | 3.37 | 5.42 | 5.96 | 14.75 | 8.79 |
| 7. | Fabaceae | 13 | 7 | 3.89 | 4.39 | 5.96 | 14.23 | 8.27 |
| 8. | Nyctaginaceae | 15 | 1 | 3.89 | 5.51 | 4.64 | 14.03 | 9.40 |
| 9. | Myrtaceae | 15 | 12 | 3.89 | 2.77 | 5.30 | 11.95 | 6.65 |
| 10. | Flacourtiaceae | 14 | 2 | 3.63 | 1.45 | 4.64 | 9.71 | 5.08 |
| 11. | Boraginaceae | 8 | 1 | 2.07 | 3.77 | 2.65 | 8.49 | 5.84 |
| 12. | Myrsinaceae | 11 | 2 | 2.85 | 1.36 | 3.97 | 8.19 | 4.21 |
| 13. | Chrysobalanaceae | 6 | 2 | 1.55 | 2.49 | 2.65 | 6.69 | 4.04 |
| 14. | Sapotaceae | 7 | 3 | 1.81 | 1.27 | 3.31 | 6.39 | 3.08 |
| 15. | Monimiaceae | 7 | 3 | 1.81 | 0.59 | 3.31 | 5.71 | 2.40 |
| 16. | Annonaceae | 6 | 1 | 1.55 | 0.62 | 3.31 | 5.49 | 2.18 |
| 17. | Rutaceae | 6 | 2 | 1.55 | 0.52 | 3.31 | 5.39 | 2.08 |
| 18. | Solanaceae | 6 | 3 | 1.55 | 0.99 | 1.99 | 4.53 | 2.55 |
| 19. | Elaeocarpaceae | 4 | 3 | 1.04 | 1.25 | 1.99 | 4.28 | 2.29 |
| 20. | Arecaceae | 4 | 1 | 1.04 | 0.16 | 1.99 | 3.18 | 1.20 |
| 21. | Polygonaceae | 2 | 1 | 0.52 | 1.09 | 1.32 | 2.93 | 1.61 |
| 22. | Celastraceae | 3 | 1 | 0.78 | 0.16 | 1.99 | 2.92 | 0.93 |
| 23. | Meliaceae | 4 | 2 | 1.04 | 0.55 | 1.32 | 2.92 | 1.59 |
| 24. | Apocynaceae | 2 | 1 | 0.52 | 0.59 | 1.32 | 2.44 | 1.11 |
| 25. | Anacardiaceae | 3 | 2 | 0.78 | 0.21 | 1.32 | 2.31 | 0.98 |
| 26. | Bignoniaceae | 2 | 1 | 0.52 | 0.17 | 1.32 | 2.01 | 0.69 |
| 27. | Lacistemastaceae | 2 | 1 | 0.52 | 0.15 | 1.32 | 1.99 | 0.67 |
| 28. | Moraceae | 1 | 1 | 0.26 | 0.10 | 0.66 | 1.02 | 0.36 |
| 29. | Simaroubaceae | 1 | 1 | 0.26 | 0.05 | 0.66 | 0.97 | 0.31 |
| 30. | Clethraceae | 1 | 1 | 0.26 | 0.03 | 0.66 | 0.95 | 0.29 |
| 31. | Piperaceae | 1 | 1 | 0.26 | 0.02 | 0.66 | 0.94 | 0.27 |

4.5.3 As espécies e seus parâmetros fitossociológicos na Área A1

No levantamento fitossociológico realizado, as dez espécies de maior densidade somaram 45,35% do total de indivíduos amostrados (Figura 12). Em relação a esse parâmetro, destacou-se *Bathysa australis*, com 10,62 % dos indivíduos amostrados e *Tibouchina pulchra* com 8,03% dos indivíduos amostrados. As demais espécies não ultrapassaram 6% do total de indivíduos amostrados.

Neste levantamento 37 espécies foram amostradas com um único indivíduo (9,92), 22 espécies com 2 indivíduos (5,5%) e 11 espécies com 3 indivíduos (8,58%) Desta forma, 24,27% das espécies presentes no levantamento foram amostradas com um número inferior a 3 indivíduos. Apesar de muitas variações nas amostragens efetuadas, muitos trabalhos em Mata Atlântica apresentam espécies com somente um indivíduo (IVANAUSKAS, 1999; GUEDES, 1999; GUILHERME et al, 2004).

As 10 espécies com maior índice de valor de importância são apresentadas na figura abaixo (Figura 12).

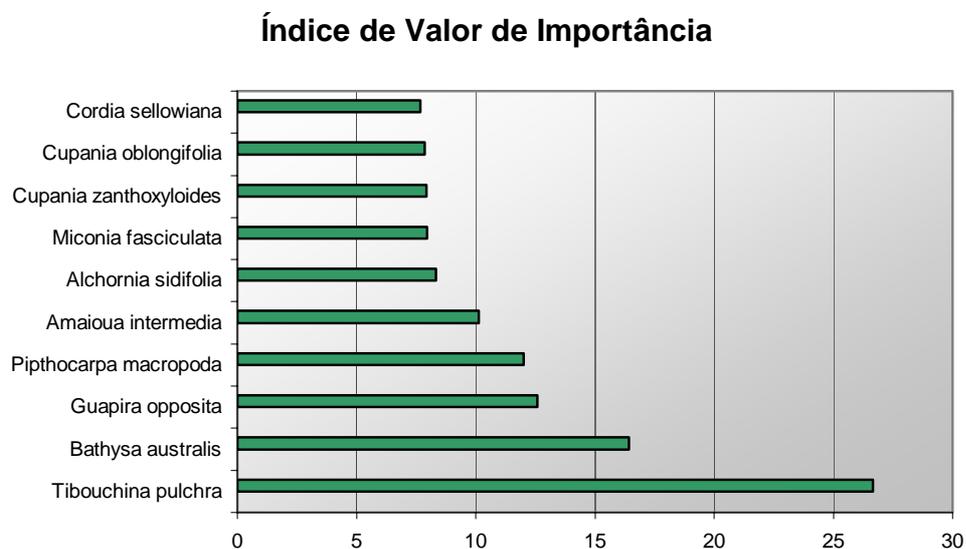


Figura 12 - Famílias de maior IVI encontradas no levantamento fitossociológico realizado em fragmento de Floresta Ombrófila Densa, SP (Área A1), município de São Bernardo do Campo

Tibouchina pulchra (26,66%) (Melastomataceae), ocupa a primeira colocação no IVI, devido a seu destaque nos parâmetros dominância e frequência, apresentando também densidade alta embora tenha ficado em segunda colocação nesse parâmetro. É importante comentar que essa espécie obteve 100% da frequência absoluta, ou seja,

está amplamente distribuída na área; esses valores sugerem que a espécie é adaptada às perturbações encontradas na área, tornando-se comum em florestas secundárias (KAGEYAMA et al.,2001) Em estudo com o efeito da poluição em *Tibouchina pulchra*, Furlan (1998) constatou que mesmo sofrendo alterações químicas, bioquímicas e estruturais, a espécie consegue completar seu ciclo de vida, e que tem potencial para programas de biomonitoramento. Esta espécie também foi encontrada em outros estudos em Mata Atlântica (IVANAUSKAS, 1999; GUEDES, 1999).

Bathysa australis (16,42%) (Rubiaceae), espécie com alto IVI na área de estudo, destacou-se pela elevada densidade, apresentando freqüência e dominância baixas. A espécie é característica do estrato inferior arbórea, exclusiva da Floresta Ombrófila Densa. Ocorre com maior predominância em fundos de vales onde os solos são mais férteis (LORENZI,2002), como o observado no presente estudo. Essa espécie ocorreu entre as espécies de maior IVI nos trabalhos realizados no Parque Estadual Carlos Botelho em São Paulo (DIAS, 2005) e no Parque Estadual de Intervales/São Paulo (GUILHERME et al, 2004).

Guapira opposita (12,59%) (Nyctaginaceae), aparece em destaque pela expressiva dominância e freqüência, como o encontrado por Guilherme et al., 2004 em trecho de Floresta Atlântica Montana.

Piptocarpha macropoda (12,01%) (Asteraceae), é considerada uma espécie colonizadora de clareiras (FELFILI, 1993), detacando-se no IVI por sua freqüência e dominância. É uma espécie bastante freqüente na Mata Atlântica (GANDOLFI,1995; KNOBEL,1995, ZIPPARRO, 2005).

Amaioua intermedia (10,12%) (Rubiaceae), espécie com elevada freqüência, característica e exclusiva de sub-bosque, encontrada também por Ivanauskas em estudo realizado na Mata Atlântica (1999).

Alchornea sidifolia (8,34%) (Euphorbiaceae), é uma espécie pioneira. Aparece com os maiores valores quantitativos no trabalho realizado no Planalto Paulistano (DISLICH et al, 2001), sendo encontrada também por Knobel,1995 e Gandolfi,1999, em outras áreas de Mata Atlântica.

Miconia fasciculata (7,96%) (Melastomataceae), espécie típica de Floresta Ombrófila Densa.

Cupania zanthoxyloides (7,95%) (Sapindaceae), espécie típica de Mata Atlântica.

Cupania oblongifolia (7,87%) (Sapindaceae), espécie típica de sub-bosque, sendo encontrada nas encostas da Floresta Tropical Atlântica de Santa Catarina (REITZ, 1980) e na Reserva Biológica do Instituto de Botânica de São Paulo (KNOBEL, 1995)

Cordia sellowiana (7,67%) (Boraginaceae), espécie ocorrente em Mata Atlântica, encontrada também por outros autores como, Knobel (1995) Gandolfi et al. (1995), Ivanauskas (1999)

Tabela 5- Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa (área A1), ordenadas segundo o Valor de Importância (IVI). N^o.Ind= Número de indivíduos; N^o Amor= Número de parcelas de ocorrência; Dens. Rel.= Densidade Relativa; Dom Rel.= Dominância Relativa; Freq. Rel.= Freqüência Relativa; VC= Valor de cobertura
(continua)

| | Espécie | No. | No. | Dens. | Dom. | Freq. | IVI | IVC |
|-----|------------------------------------|------------|------------|--------------|-------------|--------------|------------|------------|
| | | Ind | Amo | Rel. | Rel. | Rel. | | |
| 1. | <i>Tibouchina pulchra</i> | 31 | 10 | 8.03 | 14.07 | 4.57 | 26.66 | 22.10 |
| 2. | <i>Bathysa australis</i> | 41 | 4 | 10.62 | 3.97 | 1.83 | 16.42 | 14.59 |
| 3. | <i>Guapira opposita</i> | 15 | 7 | 3.89 | 5.51 | 3.20 | 12.59 | 9.40 |
| 4. | <i>Piptocarpha macropoda</i> | 14 | 8 | 3.63 | 4.73 | 3.65 | 12.01 | 8.35 |
| 5. | <i>Amaioua intermedia</i> | 16 | 7 | 4.15 | 2.78 | 3.20 | 10.12 | 6.92 |
| 6. | <i>Alchornea sidifolia</i> | 9 | 6 | 2.33 | 3.27 | 2.74 | 8.34 | 5.60 |
| 7. | <i>Miconia fasciculata</i> | 15 | 6 | 3.89 | 1.34 | 2.74 | 7.96 | 5.22 |
| 8. | <i>Cupania zanthoxyloides</i> | 11 | 6 | 2.85 | 2.36 | 2.74 | 7.95 | 5.21 |
| 9. | <i>Cupania oblongifolia</i> | 10 | 4 | 2.59 | 3.45 | 1.83 | 7.87 | 6.04 |
| 10. | <i>Cordia sellowiana</i> | 8 | 4 | 2.07 | 3.77 | 1.83 | 7.67 | 5.84 |
| 11. | <i>Miconia cinnamomifolia</i> | 11 | 3 | 2.85 | 2.88 | 1.37 | 7.10 | 5.73 |
| 12. | <i>Rudgea gardenioides</i> | 11 | 5 | 2.85 | 1.93 | 2.28 | 7.07 | 4.78 |
| 13. | <i>Casearia sylvestris</i> | 10 | 6 | 2.59 | 0.98 | 2.74 | 6.31 | 3.57 |
| 14. | <i>Rapanea umbellata</i> | 9 | 6 | 2.33 | 1.20 | 2.74 | 6.27 | 3.53 |
| 15. | <i>Matayba guianensis</i> | 3 | 3 | 0.78 | 3.58 | 1.37 | 5.73 | 4.36 |
| 16. | <i>Faramea tetragona</i> | 10 | 4 | 2.59 | 0.77 | 1.83 | 5.19 | 3.36 |
| 17. | <i>Ocotea teleiandra</i> | 2 | 2 | 0.52 | 3.15 | 0.91 | 4.58 | 3.66 |
| 18. | <i>Guatteria australis</i> | 6 | 5 | 1.55 | 0.62 | 2.28 | 4.46 | 2.18 |
| 19. | <i>Pouteria bullata</i> | 5 | 4 | 1.30 | 0.64 | 1.83 | 3.76 | 1.94 |
| 20. | <i>Hirtella gracilipes</i> | 3 | 2 | 0.78 | 1.89 | 0.91 | 3.58 | 2.66 |
| 21. | <i>Mollinedia oligantha</i> | 5 | 3 | 1.30 | 0.56 | 1.37 | 3.22 | 1.85 |
| 22. | <i>Ocotea elegans</i> | 1 | 1 | 0.26 | 2.42 | 0.46 | 3.13 | 2.68 |
| 23. | <i>Alchornea triplinervia</i> | 2 | 2 | 0.52 | 1.65 | 0.91 | 3.08 | 2.17 |
| 24. | <i>Pithecellobium langsdorffii</i> | 4 | 4 | 1.04 | 0.17 | 1.83 | 3.04 | 1.21 |
| 25. | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> | 4 | 3 | 1.04 | 0.49 | 1.37 | 2.90 | 1.53 |
| 26. | <i>Miconia latecrenata</i> | 4 | 3 | 1.04 | 0.29 | 1.37 | 2.69 | 1.32 |
| 27. | <i>Bactris setosa</i> | 4 | 3 | 1.04 | 0.16 | 1.37 | 2.57 | 1.20 |

Tabela 5- Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa (área A1), ordenadas segundo o Valor de Importância (IVI). N^o.Ind= Número de indivíduos; N^o Amor= Número de parcelas de ocorrência; Dens. Rel. = Densidade Relativa; Dom Rel. = Dominância Relativa; Freq. Rel. = Freqüência Relativa; VC= Valor de cobertura

| (continuação) | | | | | | | | |
|---------------|--------------------------------|------------|------------|--------------|-------------|--------------|------------|------------|
| | Espécie | No. | No. | Dens. | Dom. | Freq. | IVI | IVC |
| | | Ind | Amo | Rel. | Rel. | Rel. | | |
| 28. | <i>Inga sessilis</i> | 3 | 2 | 0.78 | 0.85 | 0.91 | 2.54 | 1.63 |
| 29. | <i>Coccoloba warmingii</i> | 2 | 2 | 0.52 | 1.09 | 0.91 | 2.52 | 1.61 |
| 30. | <i>Andira anthelmia</i> | 3 | 3 | 0.78 | 0.37 | 1.37 | 2.52 | 1.15 |
| 31. | <i>Sloanea guianensis</i> | 2 | 2 | 0.52 | 1.06 | 0.91 | 2.49 | 1.58 |
| 32. | <i>Rudgea jasminoides</i> | 5 | 2 | 1.30 | 0.22 | 0.91 | 2.43 | 1.52 |
| 33. | <i>Xylosma glaberrima</i> | 4 | 2 | 1.04 | 0.47 | 0.91 | 2.42 | 1.51 |
| 34. | <i>Maytenus robusta</i> | 3 | 3 | 0.78 | 0.16 | 1.37 | 2.30 | 0.93 |
| 35. | <i>Hirtella hebeclada</i> | 3 | 2 | 0.78 | 0.61 | 0.91 | 2.30 | 1.38 |
| 36. | <i>Psychotria vellosiana</i> | 3 | 3 | 0.78 | 0.07 | 1.37 | 2.21 | 0.84 |
| 37. | <i>Miconia cubatanensis</i> | 4 | 2 | 1.04 | 0.26 | 0.91 | 2.21 | 1.30 |
| 38. | <i>Leandra scabra</i> | 1 | 1 | 0.26 | 1.44 | 0.46 | 2.15 | 1.70 |
| 39. | <i>Sclerolobium denudatum</i> | 2 | 1 | 0.52 | 1.17 | 0.46 | 2.15 | 1.69 |
| 40. | <i>Guarea macrophylla</i> | 3 | 2 | 0.78 | 0.35 | 0.91 | 2.04 | 1.12 |
| 41. | <i>Aspidosperma olivaceum</i> | 2 | 2 | 0.52 | 0.59 | 0.91 | 2.03 | 1.11 |
| 42. | <i>Pera glabrata</i> | 2 | 2 | 0.52 | 0.50 | 0.91 | 1.93 | 1.02 |
| 43. | <i>Solanum cinnamomeum</i> | 2 | 2 | 0.52 | 0.49 | 0.91 | 1.92 | 1.01 |
| 44. | <i>Ocotea venulosa</i> | 2 | 2 | 0.52 | 0.42 | 0.91 | 1.85 | 0.94 |
| 45. | <i>Psychotria longipes</i> | 3 | 2 | 0.78 | 0.12 | 0.91 | 1.81 | 0.90 |
| 46. | <i>Psychotria suterella</i> | 3 | 2 | 0.78 | 0.12 | 0.91 | 1.81 | 0.89 |
| 47. | <i>Ocotea odorifera</i> | 2 | 2 | 0.52 | 0.33 | 0.91 | 1.76 | 0.85 |
| 48. | <i>Piptocarpha regnellii</i> | 2 | 2 | 0.52 | 0.27 | 0.91 | 1.70 | 0.78 |
| 49. | <i>Solanum swartzianum</i> | 3 | 1 | 0.78 | 0.46 | 0.46 | 1.69 | 1.24 |
| 50. | <i>Tabebuia heptaphylla</i> | 2 | 2 | 0.52 | 0.17 | 0.91 | 1.60 | 0.69 |
| 51. | <i>Lacistema hasslerianum</i> | 2 | 2 | 0.52 | 0.15 | 0.91 | 1.58 | 0.67 |
| 52. | <i>Eugenia cf. pruniformis</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.84 | 0.46 | 1.56 | 1.10 |
| 53. | <i>Myrcia splendens</i> | 2 | 2 | 0.52 | 0.09 | 0.91 | 1.52 | 0.61 |
| 54. | <i>Ormosia dasycarpa</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.80 | 0.46 | 1.51 | 1.06 |

Tabela 5- Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa (área A1), ordenadas segundo o Valor de Importância (IVI). N^o.Ind= Número de indivíduos; N^o Amor= Número de parcelas de ocorrência; Dens. Rel.= Densidade Relativa; Dom Rel.= Dominância Relativa; Freq. Rel.= Freqüência Relativa; VC= Valor de cobertura
(continuação)

| | Espécie | No. | No. | Dens. | Dom. | Freq. | IVI | IVC |
|-----|------------------------------------|------------|------------|--------------|-------------|--------------|------------|------------|
| | | Ind | Amo | Rel. | Rel. | Rel. | | |
| 55. | <i>Leandra dasytricha</i> | 2 | 2 | 0.52 | 0.06 | 0.91 | 1.49 | 0.58 |
| 56. | <i>Esenbeckia grandiflora</i> | 2 | 2 | 0.52 | 0.03 | 0.91 | 1.47 | 0.55 |
| 57. | <i>Vernonia diffusa</i> | 2 | 1 | 0.52 | 0.42 | 0.46 | 1.39 | 0.94 |
| 58. | <i>Machaerium sp</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.66 | 0.46 | 1.38 | 0.92 |
| 59. | <i>Eugenia stigmatosa</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.57 | 0.46 | 1.28 | 0.83 |
| 60. | <i>Miconia inaequidens</i> | 2 | 1 | 0.52 | 0.24 | 0.46 | 1.22 | 0.76 |
| 61. | <i>Psidium cf. myrtoides</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.49 | 0.46 | 1.20 | 0.74 |
| 62. | <i>Pouteria caimito</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.48 | 0.46 | 1.20 | 0.74 |
| 63. | <i>Marlierea tomentosa</i> | 2 | 1 | 0.52 | 0.20 | 0.46 | 1.18 | 0.72 |
| 64. | <i>Rapanea ferruginea</i> | 2 | 1 | 0.52 | 0.17 | 0.46 | 1.14 | 0.64 |
| 65. | <i>Tapirira guianensis</i> | 2 | 1 | 0.52 | 0.13 | 0.46 | 1.10 | 0.61 |
| 66. | <i>Senna multijuga</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.35 | 0.46 | 1.07 | 0.61 |
| 67. | <i>Eugenia neoverrucosa</i> | 2 | 1 | 0.52 | 0.09 | 0.46 | 1.07 | 0.61 |
| 68. | <i>Ocotea silvestris</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.34 | 0.46 | 1.05 | 0.60 |
| 69. | <i>Nectandra grandiflora</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.25 | 0.46 | 0.97 | 0.51 |
| 70. | <i>Cabralea canjerana</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.21 | 0.46 | 0.93 | 0.47 |
| 71. | <i>Matayba juglandifolia</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.19 | 0.46 | 0.91 | 0.45 |
| 72. | <i>cf. Myrcia sp.</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.19 | 0.46 | 0.90 | 0.45 |
| 73. | <i>Sloanea monosperma</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.18 | 0.46 | 0.89 | 0.44 |
| 74. | <i>Chrysophyllum flexuosum</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.15 | 0.46 | 0.86 | 0.41 |
| 75. | <i>Ficus enormis</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.10 | 0.46 | 0.81 | 0.36 |
| 76. | <i>Campomanesia cf. neriiflora</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.09 | 0.46 | 0.81 | 0.35 |
| 77. | <i>Gochnatia polymorpha</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.08 | 0.46 | 0.80 | 0.34 |
| 78. | <i>Schinus terebinthifolius</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.08 | 0.46 | 0.79 | 0.34 |
| 79. | <i>Eugenia cf. cereja</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.07 | 0.46 | 0.79 | 0.33 |
| 80. | <i>Eugenia cf. handroana</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.07 | 0.46 | 0.78 | 0.33 |
| 81. | <i>Miconia cabussu</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.05 | 0.46 | 0.77 | 0.31 |

Tabela 5- Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa (área A1), ordenadas segundo o Valor de Importância (IVI). N^o.Ind= Número de indivíduos; N^o Amor= Número de parcelas de ocorrência; Dens. Rel.= Densidade Relativa; Dom Rel.= Dominância Relativa; Freq. Rel.= Freqüência Relativa; VC= Valor de cobertura (conclusão)

| | Espécie | No. | No. | Dens. | Dom. | Freq. | IVI | IVC |
|-----|-----------------------------------|------------|------------|--------------|-------------|--------------|------------|------------|
| | | Ind | Amo | Rel. | Rel. | Rel. | | |
| 82. | <i>Endlicheria paniculata</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.05 | 0.46 | 0.77 | 0.31 |
| 83. | <i>Posoqueria latifolia</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.05 | 0.46 | 0.77 | 0.31 |
| 84. | <i>Ocotea rariflora</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.05 | 0.46 | 0.76 | 0.31 |
| 85. | <i>Picramnia ramiflora</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.05 | 0.46 | 0.76 | 0.31 |
| 86. | <i>Eugenia cf. brasiliensis</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.05 | 0.46 | 0.76 | 0.30 |
| 87. | <i>Solanum pseudo-quina</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.04 | 0.46 | 0.76 | 0.30 |
| 88. | <i>Ocotea dispersa</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.04 | 0.46 | 0.75 | 0.30 |
| 89. | <i>Cryptocarya saligna</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.03 | 0.46 | 0.75 | 0.29 |
| 90. | <i>Clethra scabra</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.03 | 0.46 | 0.75 | 0.29 |
| 91. | <i>Myrceugenia cf. myrcioides</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.02 | 0.46 | 0.74 | 0.28 |
| 92. | <i>Mollinedia triflora</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.02 | 0.46 | 0.73 | 0.28 |
| 93. | <i>Piper cernuum</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.02 | 0.46 | 0.73 | 0.27 |
| 94. | <i>Sloanea obtusifolia</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.01 | 0.46 | 0.73 | 0.27 |
| 95. | <i>Mollinedia uleana</i> | 1 | 1 | 0.26 | 0.01 | 0.46 | 0.73 | 0.27 |

4.5.4 Diversidade específica e eqüabilidade

A diversidade obtida para a floresta estudada foi de 3,958 nats/indivíduo. Este índice pode ser visto também como alto em comparação com outras áreas amostradas, considerando-se o grau de perturbação em que está submetida à área.

Alguns fatores podem influenciar na obtenção do índice de Shannon (H'), como, o método de amostragem e o critério de inclusão. No caso deste trabalho, o método utilizado pode ter favorecido o levantamento de diferentes mosaicos, além disso, o critério de inclusão (PAP \geq 10 cm) considerou espécies de menor porte.

Em outras áreas de domínio da Floresta Ombrófila Densa, os valores de diversidade encontrados foram H'¹=4,191 na Estação Ecológica Juréia Itatins

(MANTOVANI, 1993), em trechos de floresta em estágio secundário no Parque Estadual de Carlos Botelho que H' variou entre 4,26 e 4,40. $H' = 4,132$ em Pariquera-Açu (IVANAUSKAS, 1999), e $H' = 3,73$ em Guarulhos (GANDOLFI et al, 1995).

Quanto ao índice de equabilidade (J) o valor obtido nesta área foi 0,867. Este valor é o que comumente vem sendo encontrado em outras áreas de Floresta Atlântica, onde mantem-se entre 0,764 (GOMES, 1992) e 0,921 (ARAGAKI, 1997).

4.5.5 Fitossociologia no geral na Área A2

No levantamento fitossociológico realizado na área, foram amostrados 404 indivíduos vivos e mortos. Os indivíduos vivos apresentaram-se distribuídos em 20 famílias e 53 espécies.

A densidade total do levantamento foi de 2020 indivíduos/ha e o valor obtido para a área basal foi de 27,107m²/ha. Se os indivíduos de *E.saligna* não fossem considerados, a densidade seria de 1055 indivíduos/ha com área basal de 6,106 m²/ha.

4.5.6 As famílias e os seus parâmetros quantitativos na Área A2

As famílias com maior riqueza florística foram Melastomataceae, Sapindaceae., Flacourtiaceae, Lauraceae, Solanaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Myrsinaceae e Rubiaceae.

Em relação à densidade relativa de indivíduos, as famílias que se destacaram foram Myrtaceae com 50,25% do total dos indivíduos amostrados, seguidas por Melastomataceae (11,39%), Euphorbiaceae (8,42%), Rubiaceae (7,18%), Myrsinaceae (5,20%) e Flacourtiaceae (3,71%), as demais famílias apresentaram densidade inferior a 2%. O fato de a família Myrtaceae apresentar alta densidade já era o esperado, pois a presença de eucalipto em espaçamento de 3x2m responde pela ocorrência regular dessa espécie na área. Com exceção de Myrtaceae, as demais famílias apresentaram baixos valores de dominância, conforme mostra a tabela 6.

A presença da família Melastomataceae é caracterizada por apresentar um grande número de espécies, sendo a família de maior riqueza florística. A presença dessa família pode estar relacionada com a capacidade que possui em ocupar ambientes antropizados (CETESB, 1988)

Em relação ao IVI, Myrtaceae apresentou 139,51% do total dos indivíduos amostrados. Melastomataceae (28,70%), Euphorbiaceae (23,37%), Rubiaceae (15,26%), Myrsinaceae (15,13%), Flacourtiaceae (9,95%), Solanaceae (7,45%), Lauraceae (6,01%), Sapindaceae (5,95) e Polygonaceae (5,93%) somadas compõe 144,75% do total dos indivíduos amostrados (Figura 13).

Verifica-se assim, que, possivelmente, o desenvolvimento do sub-bosque é resultado da ação de diferentes fatores. É importante salientar que esse plantio tem média de 13 anos, e que muitos indivíduos caíram deixando assim clareiras que foram colonizadas por espécies dos diferentes estágios da sucessão.

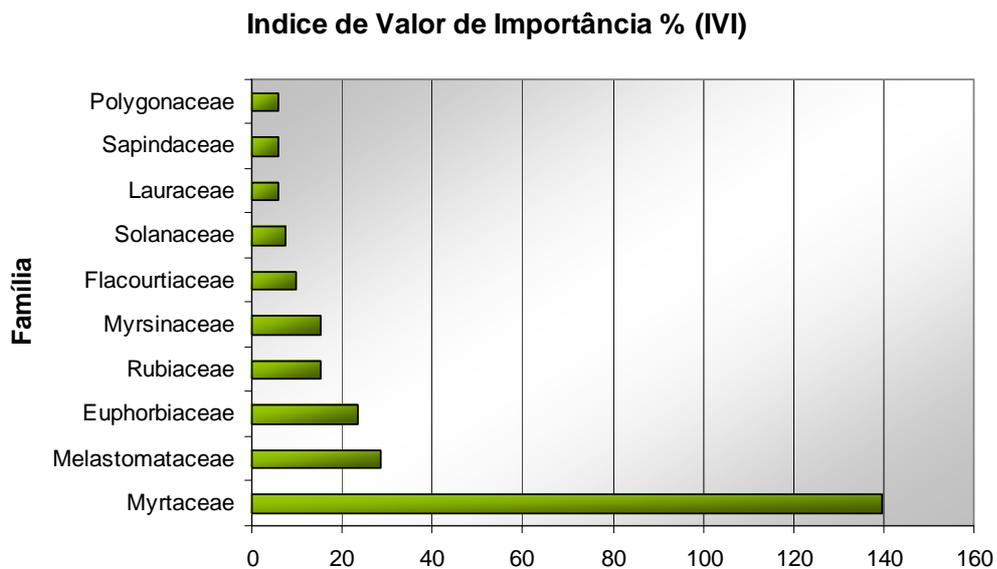


Figura 13- Famílias de maior IVI amostradas no levantamento fitossociológico realizado em plantio comercial de *E. saligna* (área A2)

Tabela 6- Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas em sub-bosque de *E.saligna* (área A2), ordenadas segundo o Valor de Importância (IVI). N^o.Ind= Número de indivíduos; Dens. Rel.= Densidade Relativa; Dom Rel.= Dominância Relativa; Freq. Rel.= Frequência Relativa; VC= Valor de cobertura

| | Família | No. | Dens. | Dom. | Freq. | IVI | IVC |
|-----|------------------|------------|--------------|-------------|--------------|------------|------------|
| | | Ind | Rel. | Rel. | Rel. | | |
| 1. | Myrtaceae | 203 | 50,25 | 77,90 | 11,36 | 139,51 | 128,15 |
| 2. | Melastomataceae | 46 | 11,39 | 7,08 | 10,23 | 28,70 | 18,47 |
| 3. | Euphorbiaceae | 34 | 8,42 | 5,86 | 9,09 | 23,37 | 14,28 |
| 4. | Rubiaceae | 29 | 7,18 | 2,40 | 5,68 | 15,26 | 9,58 |
| 5. | Myrsinaceae | 21 | 5,20 | 0,84 | 9,09 | 15,13 | 6,04 |
| 6. | Flacourtiaceae | 15 | 3,71 | 0,55 | 5,68 | 9,95 | 4,27 |
| 7. | Solanaceae | 6 | 1,49 | 0,28 | 5,68 | 7,45 | 1,77 |
| 8. | Lauraceae | 4 | 0,99 | 0,48 | 4,55 | 6,01 | 1,47 |
| 9. | Sapindaceae | 7 | 1,73 | 0,81 | 3,41 | 5,95 | 2,54 |
| 10. | Polygonaceae | 4 | 0,99 | 0,39 | 4,55 | 5,93 | 1,38 |
| 11. | Fabaceae | 4 | 0,99 | 0,11 | 4,55 | 5,65 | 1,10 |
| 12. | Arecaceae | 5 | 1,24 | 0,58 | 3,41 | 5,23 | 1,82 |
| 13. | Sapotaceae | 5 | 1,24 | 0,16 | 2,27 | 3,67 | 1,39 |
| 14. | Asteraceae | 3 | 0,74 | 0,62 | 2,27 | 3,64 | 1,36 |
| 15. | Monimiaceae | 3 | 0,74 | 0,40 | 2,27 | 3,41 | 1,14 |
| 16. | Cecropiaceae | 2 | 0,50 | 0,62 | 2,27 | 3,39 | 1,11 |
| 17. | Piperaceae | 2 | 0,50 | 0,15 | 2,27 | 2,91 | 0,64 |
| 18. | Anacardiaceae | 2 | 0,50 | 0,07 | 2,27 | 2,84 | 0,57 |
| 19. | Clethraceae | 2 | 0,50 | 0,06 | 1,14 | 1,69 | 0,55 |
| 20. | Nyctaginaceae | 1 | 0,25 | 0,22 | 1,14 | 1,61 | 0,47 |
| 21. | Elaeocarpaceae | 1 | 0,25 | 0,19 | 1,14 | 1,58 | 0,44 |
| 22. | Olacaceae | 1 | 0,25 | 0,06 | 1,14 | 1,45 | 0,31 |
| 23. | Meliaceae | 1 | 0,25 | 0,06 | 1,14 | 1,44 | 0,31 |
| 24. | Lacistemastaceae | 1 | 0,25 | 0,04 | 1,14 | 1,43 | 0,29 |
| 25. | Rutaceae | 1 | 0,25 | 0,03 | 1,14 | 1,41 | 0,27 |
| 26. | Annonaceae | 1 | 0,25 | 0,02 | 1,14 | 1,40 | 0,27 |

4.5.7 As espécies e os seus parâmetros quantitativos na Área A2

Com relação a estudos já realizados no sub-bosque de povoamentos de *Eucalyptus sp*, Lombardi e Motta Jr. (1989) encontraram 66 espécies nativas. Carneiro (2002) encontrou 109 espécies regenerando em sub-bosque de *Eucalyptus grandis* em itatinga/SP, após 45 meses de abandono.

No presente estudo foram também observadas 53 espécies regenerando no sub-bosque do *E. saligna*, abandonado há 13 anos.

Considerando-se as espécies nativas regenerantes, as de maior IVI no levantamento foram *Alchornea sidifolia* (21,09%), *Tibouchina pulchra* (16,42%), *Bathysa australis* (12,62%), *Rapanea umbellata* (9,81%), *Myrcia splendens* (7,13%), *Rapanea ferruginea* (7,04%), *Tibouchina mutabilis* (5,00%), *Coccoloba glaziovii* (4,99%) e *Casearia sylvestris* (4,58%) (Figura 14).

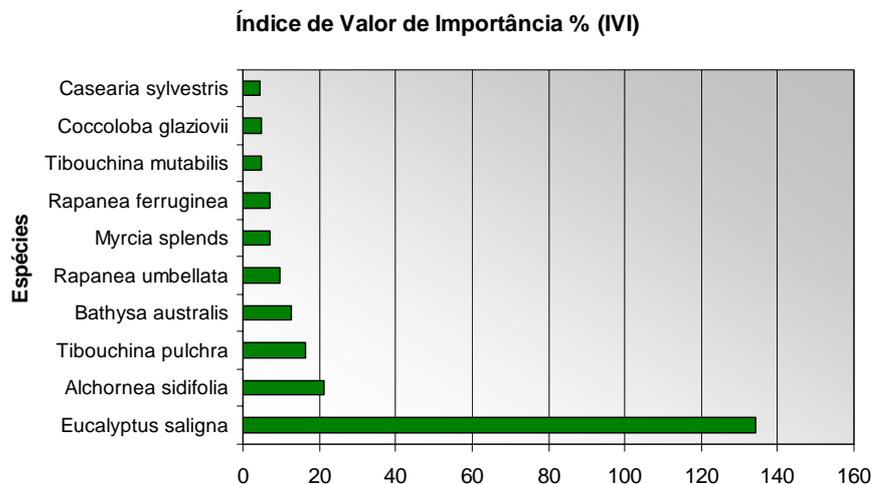


Figura 14 - Espécies de maior IVI amostradas no levantamento fitossociológico realizado em plantio comercial de *E. saligna* (área A2)

A ocorrência de espécies nativas nos sub-bosque do *E. saligna* pode ser atribuída a um conjunto de diferentes fatores. Se considerado o espaçamento convencional de plantios de *Eucalyptus sp*, a densidade absoluta seria 1.700 ind/ha, porém neste trabalho a densidade absoluta encontrada foi de 965 ind/ha (tabela 7), fator esse que deve ter contribuído para o estabelecimento das espécies dos diferentes estágios sucessionais, uma vez que, diminuiu a competição por luz, água e nutrientes.

Observações semelhantes foram feitas também por Calegário (1993) em plantios de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus paniculata*, abandonados há 17 anos, onde *E. paniculata* apresentou baixa densidade, o que contribuiu para o aparecimento de um maior número de espécies. Diversos outros autores trabalharam com estudos da regeneração natural em sub-bosque de *Eucalyptus sp.* em diferentes regiões do país, envolvendo áreas de domínio de Mata Atlântica e Cerrado, que revelaram uma forte indicação de que as espécies regenerantes eram provenientes de formações florestais adjacentes (AUBERT e OLIVEIRA-FILHO, 1994; REZENDE, 1994; CARNEIRO, 2002 e SARTORI, 2002). Os resultados evidenciam que o processo de regeneração encontrado no plantio de *E. saligna* é facilitado pela baixa densidade dessa espécie, permitindo assim o estabelecimento de espécies nativas, provenientes de fontes de propágulos oriundos da região e/ou banco e sementes no solo.

Tabela 7- Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em sub-bosque de *E.saligna* (área A2), ordenadas segundo o Valor de Importância (IVI). N^o.Ind= Número de indivíduos; N^o Par= Número de parcelas de ocorrência; Dens. Rel.= Densidade Relativa; Dom Rel.= Dominância Relativa; Freq. Rel.= Frequência Relativa; VC= Valor de cobertura (continua)

| | Espécie | No | No. | Dens. | Dom. | Freq. | IVI | IVC |
|-----|------------------------------------|-------------|------------|--------------|-------------|--------------|------------|------------|
| | | Ind. | Amo | Rel. | Rel. | Rel. | | |
| 1. | <i>Eucalyptus saligna</i> | 193 | 10 | 47,77 | 77,48 | 9,01 | 134,26 | 125,25 |
| 2. | <i>Alchornea sidifolia</i> | 33 | 8 | 8,17 | 5,72 | 7,21 | 21,09 | 13,88 |
| 3. | <i>Tibouchina pulchra</i> | 25 | 6 | 6,19 | 4,82 | 5,41 | 16,42 | 11,01 |
| 4. | <i>Bathysa australis</i> | 27 | 4 | 6,68 | 2,33 | 3,60 | 12,62 | 9,02 |
| 5. | <i>Rapanea umbellata</i> | 12 | 7 | 2,97 | 0,54 | 6,31 | 9,81 | 3,51 |
| 6. | <i>Myrcia splendens</i> | 9 | 5 | 2,23 | 0,40 | 4,50 | 7,13 | 2,63 |
| 7. | <i>Rapanea ferruginea</i> | 9 | 5 | 2,23 | 0,30 | 4,50 | 7,04 | 2,53 |
| 8. | <i>Tibouchina mutabilis</i> | 11 | 1 | 2,72 | 1,37 | 0,90 | 5,00 | 4,09 |
| 9. | <i>Cocoloba glaziovii</i> | 4 | 4 | 0,99 | 0,39 | 3,60 | 4,99 | 1,38 |
| 10. | <i>Casearia sylvestris</i> | 7 | 3 | 1,73 | 0,14 | 2,70 | 4,58 | 1,88 |
| 11. | <i>Miconia fasciculata</i> | 4 | 3 | 0,99 | 0,51 | 2,70 | 4,21 | 1,50 |
| 12. | <i>Pouteria bullata</i> | 5 | 2 | 1,24 | 0,16 | 2,70 | 3,20 | 1,39 |
| 13. | <i>Casearia obliqua</i> | 4 | 2 | 0,99 | 0,19 | 1,80 | 2,98 | 1,18 |
| 14. | <i>Mollinedia oligantha</i> | 3 | 2 | 0,74 | 0,40 | 1,80 | 2,94 | 1,14 |
| 15. | <i>Cecropia pachytachya</i> | 2 | 2 | 0,50 | 0,62 | 1,80 | 2,92 | 1,11 |
| 16. | <i>Xylosma glaberrima</i> | 3 | 2 | 0,74 | 0,07 | 1,80 | 2,61 | 0,81 |
| 17. | <i>Miconia cabussu</i> | 32 | 2 | 0,50 | 0,22 | 1,80 | 2,51 | 0,71 |
| 18. | <i>Piper cernuum</i> | 2 | 2 | 0,50 | 0,15 | 1,80 | 2,44 | 0,64 |
| 19. | <i>Solanum cinnamomeum</i> | 2 | 2 | 0,50 | 0,08 | 1,80 | 2,38 | 0,58 |
| 20. | <i>Tapirira guianensis</i> | 2 | 2 | 0,50 | 0,07 | 1,80 | 2,37 | 0,57 |
| 21. | <i>Pithecellobium langsdorffii</i> | 2 | 2 | 0,25 | 0,06 | 1,80 | 2,36 | 0,56 |
| 22. | <i>Matayba elaeagnoides</i> | 1 | 1 | 0,50 | 0,60 | 0,90 | 1,75 | 0,85 |
| 23. | <i>Vernonia puberula</i> | 2 | 1 | 0,25 | 0,33 | 0,90 | 1,73 | 0,83 |
| 24. | <i>Nectandra oppositifolia</i> | 1 | 1 | 0,50 | 0,40 | 0,90 | 1,55 | 0,64 |
| 25. | <i>Matayba juglandifolia</i> | 2 | 1 | 0,50 | 0,11 | 0,90 | 1,50 | 0,60 |
| 26. | <i>Solanum swartzianum</i> | 2 | 1 | 0,50 | 0,10 | 0,90 | 1,49 | 0,59 |
| 27. | <i>Rudgea gardenoides</i> | 2 | 1 | 0,50 | 0,07 | 0,90 | 1,47 | 0,56 |
| 28. | <i>Cupania oblongifolia</i> | 2 | 1 | 0,50 | 0,07 | 0,90 | 1,46 | 0,56 |

Tabela 7- Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em sub-bosque de *E.saligna* (área A2), ordenadas segundo o Valor de Importância (IVI). N^o.Ind= Número de indivíduos; N^o Par= Número de parcelas de ocorrência; Dens. Rel.= Densidade Relativa; Dom Rel.= Dominância Relativa; Freq. Rel.= Freqüência Relativa; VC= Valor de cobertura (conclusão)

| | Espécie | No.I | No. | Dens. | Dom. | Freq. | IVI | IVC |
|-----|-------------------------------|-------------|------------|--------------|-------------|--------------|------------|------------|
| | | nd | Amo | Rel. | Rel. | Rel. | | |
| 29. | <i>Clethra scabra</i> | 2 | 1 | 0,50 | 0,06 | 0,90 | 1,45 | 0,55 |
| 30. | <i>Piptocarpa macropoda</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,29 | 0,90 | 1,44 | 0,54 |
| 31. | <i>Guapira nitida</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,22 | 0,90 | 1,37 | 0,47 |
| 32. | <i>Sloanea guianensis</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,19 | 0,90 | 1,34 | 0,44 |
| 33. | <i>Casearia decandra</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,15 | 0,90 | 1,30 | 0,40 |
| 34. | <i>Alchornea triplinervia</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,15 | 0,90 | 1,30 | 0,40 |
| 35. | <i>Solanum bullatum</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,07 | 0,90 | 1,22 | 0,32 |
| 36. | <i>Heisteria silvianii</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,06 | 0,90 | 1,21 | 0,31 |
| 37. | <i>Miconia inaequidens</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,06 | 0,90 | 1,21 | 0,31 |
| 38. | <i>Cabralea canjerana</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,06 | 0,90 | 1,21 | 0,31 |
| 39. | <i>Ocotea puberula</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,05 | 0,90 | 1,19 | 0,29 |
| 40. | <i>Miconia hyemalis</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,04 | 0,90 | 1,19 | 0,29 |
| 41. | <i>Lacistema hasslerianum</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,04 | 0,90 | 1,19 | 0,29 |
| 42. | <i>Andira anthelmia</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,04 | 0,90 | 1,19 | 0,29 |
| 43. | <i>Miconia cinnamomifolia</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,04 | 0,90 | 1,19 | 0,28 |
| 44. | <i>Solanum argenteum</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,03 | 0,90 | 1,18 | 0,27 |
| 45. | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,03 | 0,90 | 1,17 | 0,27 |
| 46. | <i>Cupania zanthoxyloides</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,03 | 0,90 | 1,17 | 0,27 |
| 47. | <i>Myrcia guianensis</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,02 | 0,90 | 1,17 | 0,27 |
| 48. | <i>Ocotea dispersa</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,02 | 0,90 | 1,17 | 0,27 |
| 49. | <i>Miconia latecrenata</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,02 | 0,90 | 1,17 | 0,27 |
| 50. | <i>Guatteria australis</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,02 | 0,90 | 1,17 | 0,27 |
| 51. | <i>Inga sessilis</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,01 | 0,90 | 1,16 | 0,26 |
| 52. | <i>Matayba guianensis</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,01 | 0,90 | 1,16 | 0,26 |
| 53. | <i>Ocotea pulchella</i> | 1 | 1 | 0,25 | 0,01 | 0,90 | 1,16 | 0,26 |

4.5.8 Diversidade específica e equabilidade

A área estudada apresentou índice de H' de 2,373 para espécies, enquanto a equabilidade (J') foi de 0,59. Na tabela são apresentados valores para esse índice que foram obtidos a partir de outros estudos de regeneração natural em sub-bosque de *Eucalyptus sp.* Comparações são dificultadas em virtude das diferenças nas amostragens efetuadas e nos critérios de inclusão adotada.

Tabela 8 - Índices de Shannon-Wiener para espécies (H') encontradas em sub-bosque de plantios comerciais de *Eucalyptus sp*

| Local | Tipologia | Espécie | Idade (anos) | Área (ha) | Amostra | H' | Autor |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------|--------------|-----------|------------------------------|------|------------------|
| Belo Oriente | Floresta Estacional Semidecidual | <i>E. paniculata</i> | 16 | 0,04 | CAP \geq 5,0 cm | 3,08 | Calegário (1993) |
| Belo Oriente | Floresta Estacional Semidecidual | <i>E. saligna</i> | 6 | 0,04 | CAP \geq 5,0 cm | 2,2 | Calegário (1993) |
| 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 > 0,1m e CAP < 10,0cm | 0,76 | Rezende (1995) |
| Itatinga | Cerrado | <i>E. saligna</i> | | 0,5 | altura \geq 1,5m | 2,51 | Sartori (2001) |
| Itatinga | Transição floresta-cerrado | <i>E. saligna</i> | | 0,5 | altura \geq 1,5m | 3,75 | Sartori (2001) |
| São Bernardo do Campo | Floresta Ombrófila Densa | <i>E. saligna</i> | 13 | | PAP \geq 10 cm | 2,37 | Este estudo |

4.6 Diagramas de Perfil

A figura 15 mostra a área de fragmento de Floresta Ombrófila Densa (área A1), onde se constata a presença de três estratos: um estrato com árvores emergentes de até 20m não indicadas no perfil, representadas por *Sclerolobium denudatum* (18m), *Tibouchina pulchra* (16m) e *Miconia cinnamomifolia* (16m); um sub-bosque com árvores de altura inferior a 8m; e um estrato com árvores de 8-15m, conforme discutido no item 4.5.4.

Já a figura 16 mostra que os indivíduos de *E.saligna* ocupam o dossel, tendo representantes de até 35m. O estrato de regeneração ocupado pelas espécies nativas possui indivíduos com alturas variadas, sendo possível observar no perfil da vegetação.

Tabela 9- Espécies amostradas nas áreas de estudo (área A1- fragmento de Floresta Ombrófila Densa e área A2- sub-bosque de plantio de *E.saligna*), onde os números de cada indivíduo correspondem ao número das espécies

| | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1 <i>Alchornea sidifolia</i> | 42 <i>Inga sessilis</i> | 83 <i>Posoqueria latifolia</i> |
| 2 <i>Alchornea triplinervia</i> | 43 <i>Lacistema hasslerianum</i> | 84 <i>Pouteria caimito</i> |
| 3 <i>Amaioua intermedia</i> | 44 <i>Leandra dasytricha</i> | 85 <i>Pouteria bullata</i> |
| 4 <i>Andira anthelmia</i> | 45 <i>Leandra scabra</i> | 86 <i>Psidium cf. myrtoides</i> |
| 5 <i>Aspidosperma olivaceum</i> | 46 <i>Machaerium sp.</i> | 87 <i>Psychotria longipes</i> |
| 6 <i>Bactris setosa</i> | 47 <i>Marlierea tomentosa</i> | 88 <i>Psychotria suterella</i> |
| 7 <i>Bathysa australis</i> | 48 <i>Matayba elaeagnoides</i> | 89 <i>Psychotria vellosiana</i> |
| 8 <i>Cabralea canjerana</i> | 49 <i>Matayba guianensis</i> | 90 <i>Rapanea ferruginea</i> |
| 9 <i>Campomanesia cf. neriiflora</i> | 50 <i>Matayba juglandifolia</i> | 91 <i>Rapanea umbellata</i> |
| 10 <i>Casearia decandra</i> | 51 <i>Maytenus robusta</i> | 92 <i>Rudgea gardenioides</i> |
| 11 <i>Casearia obliqua</i> | 52 <i>Miconia cabussu</i> | 93 <i>Rudgea jasminoides</i> |
| 12 <i>Casearia sylvestris</i> | 53 <i>Miconia cinnamomifolia</i> | 94 <i>Schinus terebinthifolius</i> |
| 13 <i>Cecropia pachystachya</i> | 54 <i>Miconia cubatanensis</i> | 95 <i>Sclerolobium denudatum</i> |
| 14 <i>cf. Myrcia sp.</i> | 55 <i>Miconia fasciculata</i> | 96 <i>Senna multijuga</i> |
| 15 <i>Chrysophyllum flexuosum</i> | 56 <i>Miconia hymalis</i> | 97 <i>Sloanea guianensis</i> |
| 16 <i>Clethra scabra</i> | 57 <i>Miconia inaequidens</i> | 98 <i>Sloanea monosperma</i> |
| 17 <i>Coccoloba glaziovii</i> | 58 <i>Miconia latecrenata</i> | 99 <i>Sloanea obtusifolia</i> |
| 18 <i>Coccoloba warmingii</i> | 59 <i>Mollinedia uleana</i> | 100 <i>Solanum argenteum</i> |
| 19 <i>Cordia sellowiana</i> | 60 <i>Mollinedia oligantha</i> | 101 <i>Solanum bullatum</i> |
| 20 <i>Cryptocarya saligna</i> | 61 <i>Mollinedia triflora</i> | 102 <i>Solanum cinnamomeum</i> |
| 21 <i>Cupania oblongifolia</i> | 62 <i>Myrceugenia cf. myrcioides</i> | 103 <i>Solanum pseudo-quina</i> |
| 22 <i>Cupania zanthoxyloides</i> | 63 <i>Myrcia guianensis</i> | 104 <i>Solanum swartzianum</i> |
| 23 <i>Endlicheria paniculata</i> | 64 <i>Myrcia splendens</i> | 105 <i>Tabebuia heptaphylla</i> |
| 24 <i>Esenbeckia grandiflora</i> | 65 <i>Nectandra grandiflora</i> | 106 <i>Tapirira guianensis</i> |
| 25 <i>Eucalyptus saligna</i> | 66 <i>Nectandra oppositifolia</i> | 107 <i>Tibouchina mutabilis</i> |
| 26 <i>Eugenia cf. brasiliensis</i> | 67 <i>Ocotea dispersa</i> | 108 <i>Tibouchina pulchra</i> |
| 27 <i>Eugenia cf. cereja</i> | 68 <i>Ocotea elegans</i> | 109 <i>Vernonia diffusa</i> |
| 28 <i>Eugenia cf. handroana</i> | 69 <i>Ocotea odorifera</i> | 110 <i>Vernonia puberula</i> |
| 29 <i>Eugenia cf. pruniformis</i> | 70 <i>Ocotea puberula</i> | 111 <i>Xylosma glaberrima</i> |
| 30 <i>Eugenia neoverrucosa</i> | 71 <i>Ocotea pulchella</i> | 112 <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> |
| 31 <i>Eugenia stigmatica</i> | 72 <i>Ocotea rariflora</i> | |
| 32 <i>Faramea tetragona</i> | 73 <i>Ocotea silvestris</i> | |
| 33 <i>Ficus enormis</i> | 74 <i>Ocotea teleiandra</i> | |
| 34 <i>Gochnatia polymorpha</i> | 75 <i>Ocotea venulosa</i> | |
| 35 <i>Guapira nitida</i> | 76 <i>Ormosia dasycarpa</i> | |
| 36 <i>Guapira opposita</i> | 77 <i>Pera glabrata</i> | |
| 37 <i>Guarea macrophylla</i> | 78 <i>Picramnia ramiflora</i> | |
| 38 <i>Guatteria australis</i> | 79 <i>Piper cernuum</i> | |
| 39 <i>Heisteria silvianii</i> | 80 <i>Piptocarpha macropoda</i> | |
| 40 <i>Hirtella gracilipes</i> | 81 <i>Piptocarpha regnelii</i> | |
| 41 <i>Hirtella hebeclada</i> | 82 <i>Pithecellobium langsdorffii</i> | |

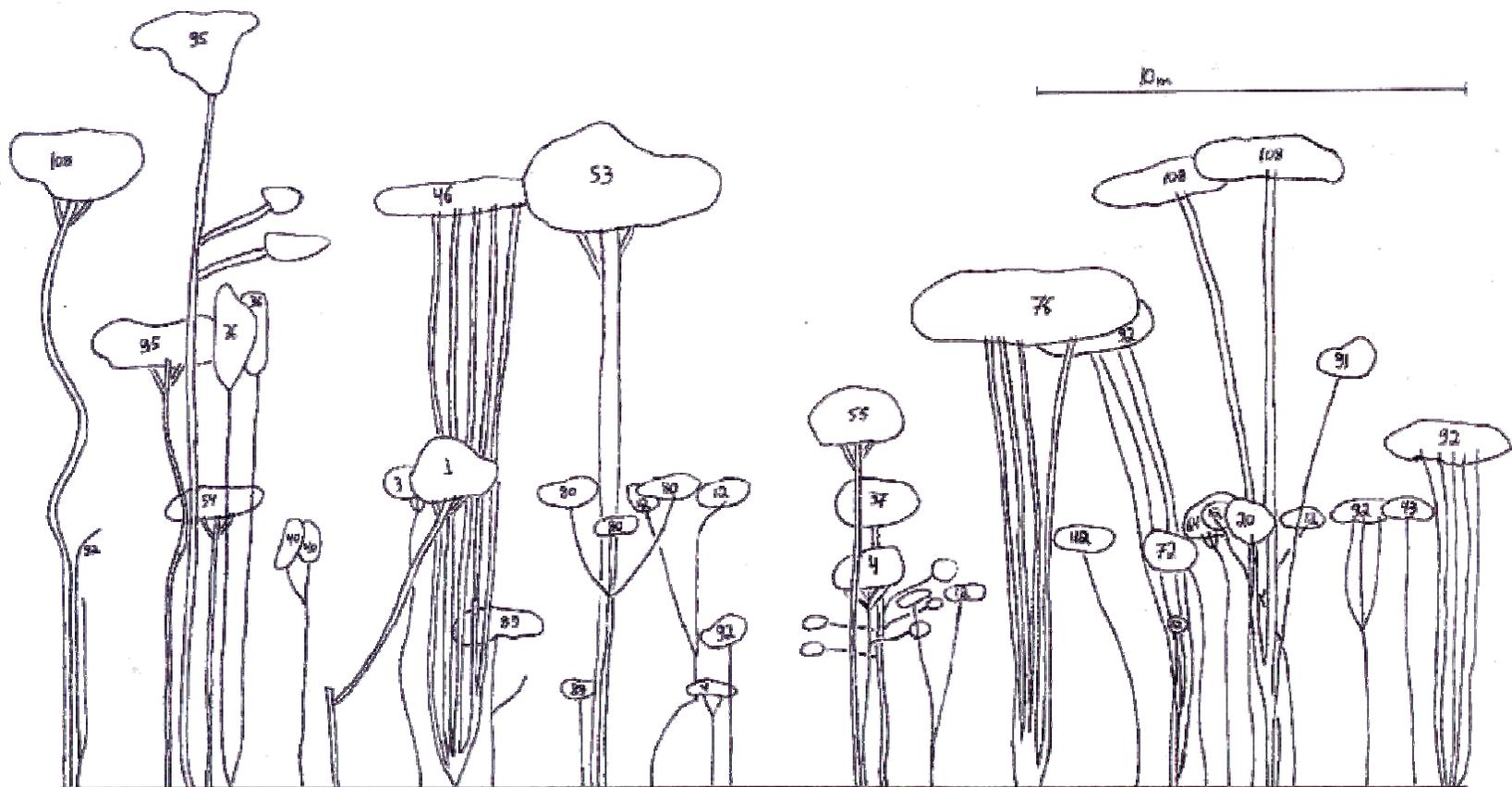


Figura 15-Diagrama do perfil da vegetação estudada (Fragmento de Floresta Ombrófila Densa – área A1)

4.7 Comparação das áreas estudadas

A Tabela 10 apresenta a comparação das estimativas dendrométricas das duas áreas estudadas.

Tabela 10 - Estimativas dendrométricas para as áreas de fragmento de Floresta Ombrófila Densa (área A1) e plantio de *E.saligna* (área A2), em São Bernardo do Campo/SP

| Parâmetros | Área | | |
|---------------------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------|
| | Área A1 | Área A2 com <i>E.saligna</i> | Área 2 sem <i>E.saligna</i> |
| Densidade Total (ind/ha) | 1930 | 2020 | 1055 |
| Volume (m ³ /ha) | 67,88 | 118,90 | 12,08 |
| Área basal (m ² /ha) | 29,616 | 27,107 | 6,106 |
| Volume médio (m ³) | 0,176 ± 0,457 | 0,294 ± 0,711 | 0,057 ± 0,0987 |
| Diâmetro médio (cm) | 11,04 ± 8,584 | 10,85 ± 7,295 | 7,65 ± 3,901 |
| Altura média (m) | 8,34 ± 3,605 | 11,95 ± 8,296 | 7,4 ± 3,296 |
| Índice de Shannon-Weiner (H') | 3,95 | 2,37 | 3,21 |
| Nº de espécies | 95 | 54 | 53 |
| Espécies exclusivas | 58 | 17 | 16 |

Analisando-se os resultados encontrados para o parâmetro diâmetro médio, o valor obtido para os indivíduos que estão na área A1 foi de 11,04cm, superior ao calculado para a área A2, cujo diâmetro médio foi de 10,85cm.

Este resultado indica que ambas as áreas possuem diâmetros semelhantes, porém, quando são eliminados das análises os indivíduos de *E.saligna*, o diâmetro da área A2 torna-se significativamente menor do que aquele da área A1.

Desta forma, a área A2 apresentou maior volume, densidade e altura em relação a área A1, mostrando que os indivíduos de *E.saligna* estão contribuindo para esses altos valores. Se considerado apenas o estrato de regeneração nessa área, observa-se uma diminuição nesses valores. Outro aspecto importante a ser comentado é com relação à área basal, que ocupa 27,10ha quando se considera os indivíduos de *E.saligna*, e ocupa

apenas 6,106/ha quando são consideradas somente as espécies nativas. Outro aspecto a ser observado é o número de espécies, onde a área A2 apresentou-se com 54 espécies (sendo uma o próprio *E.saligna*) sendo 17 exclusivas, e com 37 espécies em comuns com a área A1.

Desta maneira, a regeneração natural em sub-bosque de *E.saligna* torna-se viável, desde que estas áreas tenham proximidade com diferentes fontes de sementes.

Infelizmente, neste trabalho, não foi estudada a contribuição do banco de sementes na regeneração e, desta forma, a contribuição da chuva de sementes versus banco de sementes para a regeneração não pôde ser estimada.

Portanto, possivelmente com o manejo adequado do *E.saligna*, as espécies encontradas nesse sub-bosque estabelecer-se-ão, proporcionando a continuidade da dinâmica florestal.

4.8 Chuva de sementes

Durante o período de agosto de 2004 a setembro de 2005 foram depositados nos 100 coletores 9116 propágulos (frutos e sementes) em 100 m², pertencentes a 42 morfoespécies.

O fluxo de sementes mensurados nas áreas de estudo, durante o período de um ano, apresentou-se de forma heterogênea, refletindo as diferenças nas fenologias reprodutivas das espécies presentes, e nas variações supraanuais da alocação dos recursos para reprodução.

Dentre as espécies arbóreas, grupo de maior interesse para esse estudo, as que apresentaram maior quantidade de propágulos foram: *Alchornea sidifolia* com 337 sementes e *Rapanea ferruginea* com 533, isso para a área A1.

Já para a área A2 a espécie que apresentou maior número de propágulos foi: *E. saligna* com 6133. Este resultado já era esperado, uma vez, que se trata de uma espécie com grande capacidade de produção de sementes. Apesar da abundante produção de sementes, a regeneração natural do eucalipto é muito reduzida.

Dentre as espécies arbóreas as que apresentaram maior número de propágulos na área A2 foram: *Alchornea sidifolia* com 430 sementes e a morfoespécie 27 com 169 sementes.

Sendo 1674 propágulos, pertencentes a área A1 (fragmento de Floresta Ombrófila Densa). E 7116 propágulos na área A2 com plantio de *E. saligna*.

As figuras 17 e 18 apresentam os números de propágulos presentes mensalmente nos coletores de sementes (ago/04 a set/05), nas duas áreas estudadas (área A1 e área A2).

Essas diferenças podem ser devidas, ao padrão sazonal na produção de propágulos, variação da intensidade de frugívoros, disponibilidade e eficiência dos agentes dispersores, abundância e distribuição espacial das espécies em frutificação.

A chuva de sementes nem sempre consegue refletir a composição da vegetação local, principalmente quando estudada por curto período de tempo, devido aos padrões anuais que só podem ser detectados em um longo período de tempo (SCHUPP, 1990).

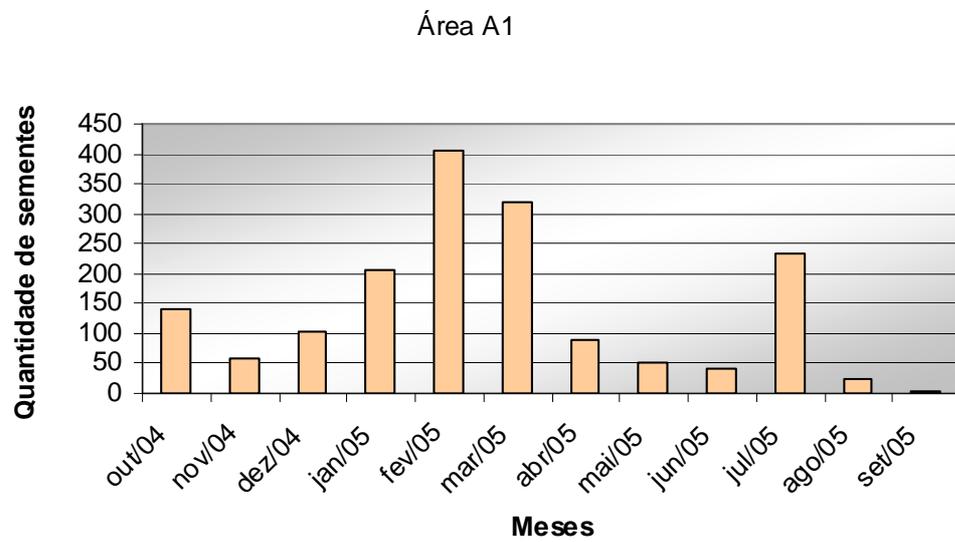


Figura 17 - Número de propágulos (frutos e sementes) presentes mensalmente nos coletores de sementes (ago/04 a ser/05, área A1 (Fragmento de Floresta Ombrófila Densa)

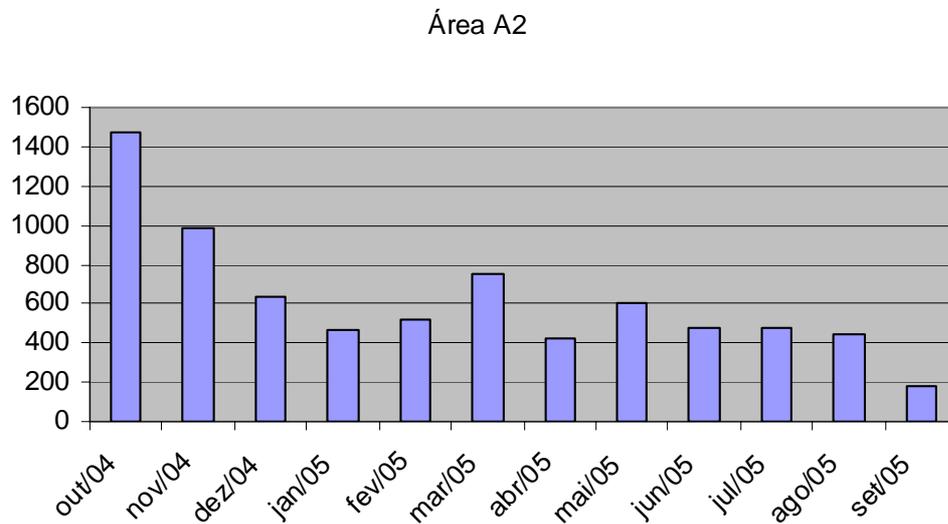


Figura 18 - Número de propágulos (frutos e sementes) presentes mensalmente nos coletores de sementes (ago/04 a ser/05, área A2 (Plantio comercial de *E. saligna*)

Entretanto, através do estudo da chuva de sementes pôde-se verificar a ocorrência de espécies alóctones na área, propiciada pelos agentes dispersores, que contribuem com o aumento da riqueza e da diversidade de espécies (MARTINEZ-RAMOS e SOTO-CASTRO, 1993)

Neste estudo, a maior parte das sementes não foi identificada, tendo sido agrupadas por morfo-espécies e por síndrome de dispersão, conforme descrito a seguir. Com base nas informações do estudo florístico e fitossociológico, foi elaborado um gráfico (Figura 19) que apresenta as diferentes formas de dispersão das espécies encontradas nas duas áreas estudadas.

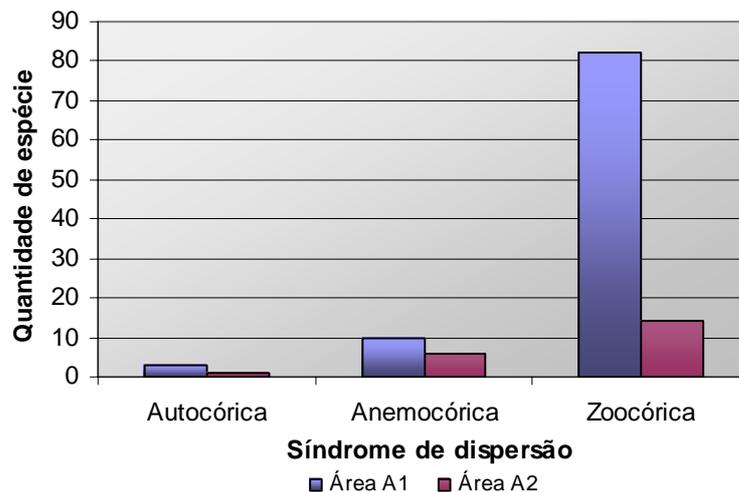


Figura 19 - Síndromes de dispersão das sementes encontradas nas duas áreas de estudo

Desta forma, observa-se uma grande ocorrência de espécies zoocóricas nas áreas de estudo. Outros autores, trabalhando em florestas tropicais, observaram que há uma predominância de espécies zoocóricas na chuva de sementes, o que vai se refletir em maior riqueza de espécies zoocóricas na comunidade (TABARELLI e MANTOVANI, 1999 b). Nas áreas A1 e A2 cerca de 86,31% e 26,41% respectivamente são espécies zoocóricas, enquanto que as espécies anemocóricas se apresentam com 10,52% na área A1 e 11,32% na área A2.

De acordo com Petroni (2000), trabalhos realizados em florestas tropicais úmidas demonstram que a proporção de espécies anemocóricas é inferior a 20% e a proporção de zoocóricas é superior a 80%. Baidier et al (1999), em seus estudos que objetivavam a análise do banco de sementes de áreas do P.E. I (Parque Estadual de Intervales) obtiveram um total de 94% de sementes de espécies zoocóricas. Ainda com relação a esse aspecto é importante comentar que, das 36 espécies comuns nas duas áreas, 32 são espécies zoocóricas (Figura 20).

Desta forma, a disponibilidade de sementes nas áreas é de extrema importância para que os animais dispersores aumentem a frequência de visitação no local, pois, além de agregar valor ecológico   comunidade com o aumento da complexidade de interações, contribui com a manutenção do equilíbrio dinâmico e da diversidade das áreas.

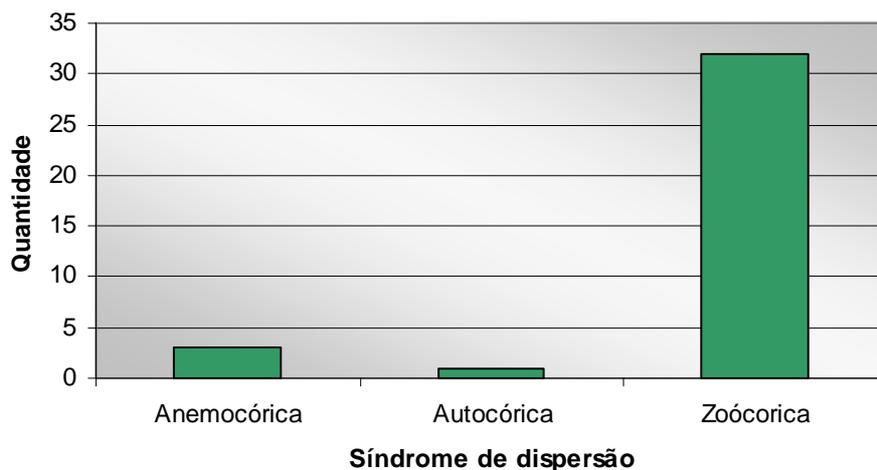


Figura 20-Síndromes de dispersão das espécies comuns amostradas nas duas áreas estudadas

É importante comentar ainda, que a  rea A2 possui 17 espécies exclusivas, sendo essas possivelmente provenientes de outras áreas próximas ou até mesmo do banco de sementes do próprio local.

A relação entre os parâmetros estudados permitiu observar que   possível o estabelecimento de espécies nativas em plantio comercial de *E.saligna*, desde que ocorra a disponibilidade de sementes na  rea.

5 CONCLUSÕES

As principais conclusões obtidas neste trabalho foram:

- Na área A1 verifica-se que a floresta encontra-se no estágio médio e avançado de regeneração, indicando a estabilidade na dinâmica florestal através da diversidade de espécies arbóreas encontrada na área (95).
- A análise comparativa dos resultados entre as duas áreas (área A1 - Fragmento de Floresta Ombrófila Densa e área A2 - Sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith.), sugere que vem ocorrendo um processo de regeneração natural no sub-bosque de *E.saligna*, já que o mesmo não impediu o estabelecimento de espécies nativas.
- A regeneração natural em sub-bosque de *E.saligna* é possível, desde que estas áreas tenham proximidade com diferentes fontes de propágulos.
- Possivelmente no atual estágio de estabelecimento das espécies arbóreas nativas no sub-bosque de *E.saligna*, a remoção dos indivíduos irá acelerar o processo de regeneração proporcionando a continuidade da dinâmica florestal.

REFERÊNCIAS

- ABE, K.; KITARA, H.; H.; KUDOH, T; MARQUES, A. F.; MARTINS, M. E.; FRANCISCO, A.; HONDA, E.A. Situação da erosão por voçorocas na Região Sudoeste do Estado de São Paulo. In: BÔAS, O.V.; DURIGAN, G (coord.). **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista**. São Paulo: Instituto Florestal/ Secretaria de Estado do Meio Ambiente. São Paulo, 2004. p.111-120
- AGUIAR, T.A. **Comparação entre os métodos de quadrantes e parcelas na caracterização da composição florística e fitossociológica de um trecho de Floresta Ombrófila Densa no Parque Estadual “Carlos Botelho” – São Miguel Arcanjo, São Paulo**. 2003. 120p. Dissertação (Mestrado em Conservação de Ecossistemas Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2003.
- ALMEIDA, F.F.M. Fundamentos geológicos do relevo paulista. **Boletim do Instituto Geográfico**. São Paulo, v.1, p. 3-37, 1964.
- ARAGAKI, S. **Florística e estrutura de trecho remanescente de floresta no planalto paulista (SP)**. 1997. 108p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- AUBERT, E. ; OLIVEIRA FILHO, A.T. Análise multivariada da estrutura fitossociológica do sub-bosque de plantios experimentais de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. em Lavras, MG. **Revista Árvore**. Viçosa v.18, n. 3, p. 194-221, 1994.
- BAIDER, C., TABARELLI, M., MANTOVANI, W. O banco de sementes de um trecho de floresta atlântica montana (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**. São Carlos, v.59 n.2, p.319-328, 1999.
- BARBOSA, L.M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. (Ed). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, EDUSP, FAPESP, 2000a. p.289-312.

BARBOSA, L.M. **Manual sobre princípios da recuperação vegetal de áreas degradadas**. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2000b .76p.

BARBOSA, L.M. **Estabelecimento de parâmetros de avaliação e monitoramento para reflorestamentos induzidos visando o licenciamento ambiental** “ Projeto de Políticas Públicas –São Paulo: FAPESP, 2004. 123p.

BECHARA, F. **Restauração ecológica de restingas contaminadas por Pinus no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis-Santa Catarina**. 2003. 136 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

BORGES, K.H.; ENGEL, V.L. Influência de fragmentos de vegetação nativa na composição do banco de sementes de povoamentos implantados de eucaliptos. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO.1.,CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO. 7,1993. Curitiba, **Anais...** Curitiba: SBS, SBEF, 1993. p. 434-437.

BRASIL. Resolução CONAMA n.01, de 31 de janeiro de 1964. Dispõe sobre as características de vegetação primária e secundária.

BRAUN-BLANQUET,V. **Fitosociologia y bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H.Blume,1976.820p.

CALEGÁRIO, N. **Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamentos de *Eucalyptus*, no município de Belo Oriente/MG**. 1993. 114 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa.Viçosa, 1993.

CARNEIRO, P.H.M. **Caracterização florística, estrutural e da dinâmica da regeneração de espécies nativas em povoamento comercial de *Eucalyptus grandis* em Itatinga, SP**. 2002. 131p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2002.

CETESB. **Levantamento de espécies resistentes e tolerantes a poluição atmosférica do Pólo Industrial de Cubatão**. São Paulo: CETESB, 1988. 80p. (Relatório CETESB.)

DENSLOW, J.S. Tropical rainforests gaps and tree species diversity. In: **Annual Review of Ecology Systematics**, Palo Alto, v. 18, p. 431-451, 1987.

DIAS, A.C. **Composição florística, fitossociológica, diversidade de espécies arbóreas e comparação dos métodos de amostragem na Floresta Ombrófila Densa do parque Estadual Carlos Botelho/SP-Brasil**. 2005. 184p. Tese (Doutorado em Conservação de Ecossistemas Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2005.

DISLICH, R.; CERSÓSIMO, L.; MANTOVANI, W. Análise de fragmentos florestais no Planalto Paulistano-SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n.3, p. 321-332, 2001.

DURIGAN, G., FRANDO, G.A.D.C.; PASTORE, J.A. ; AGUIAR, O.T. de. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 9, n.1, p. 71-85, 1997.

FEITOSA DO NASCIMENTO, F.A. **A sucessão secundária inicial na mata atlântica, sobre a Serra de Paranapiacaba, Ribeirão Grande, SP**. 1994. 79p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C. A comparative study of cerrado (sensu stricto) vegetation in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.9, p.277-289, 1993.

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

FIUZA DE MELO, M.M. Diagrama do perfil. **Manual metodológico para estudos botânicos da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2002. v.1, p. 66-69.

FURLAN, C.M. **Efeitos da poluição aérea de Cubatão sobre o conteúdo de nitrogênio, fibras, ligninas e substâncias fenólicas foliares e atividade herbívora**

em *Tibouchina pulchra* Cogn. 1998.108p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

GALETTI, M. **Curso de frugivoria e dispersão de sementes.** Rio Claro: Unesp, 2002. 109p.

GANDOLFI,S.; LEITÃO FILHO, H.F. ; BEZERRA, C.L.F. Levantamento florístico e carácter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, n.55, p.735-767,1995.

GARWOOD, N.C. Tropical soil seed banks: a review. LECK, M.A., PARKER, V.T. ; SIMPSON,R.A. (Ed.). **Ecology of soil seed banks.** San Diego: Academic Press. p. 149-209.

GOMES, E.P.C. **Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de mata em São Paulo-São Paulo.**1992.134p. Dissertação (Mestrado em Ecologia)-Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1992.

GOMES,E.P.C.; MANTOVANI, W. Size distributions in a warm temperate Forest tree populations in São Paulo, Southeastern Brazil. **Naturalia**, São Paulo, v.26, p.131-158, 2001.

GOMES,E.P.C.; MANTOVANI, W.; KAGEYAMA, P. Y. Dinâmica de um trecho de floresta no PEFI. 111- 132. In: BICUDO, D.C.; FORTI, M.C.; BICUDO, C.E.M. (Org). **Parque Estadual das Fontes do Ipiranga: Unidade de Conservação que resiste a urbanização de São Paulo.** São Paulo: Editora Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2002. 351 p.

GOMEZ-POMPA, A.; BURLEY, F.W. The management of natural tropical Forest. In: GOMEZ-POMPA, A.; T.C. WHITMORE; M. HADLEY. **Rain Forest regeneration and management** .1991, 457p.

GUARAGUATA, M.R. ; DUPUY, J.M. Forest regeneration in abandoned logging roads in lowland Costa Rica. **Biotropica**. Washington, n.29,p. 15-28, 1997.

GUEDES, D.S. **Florística e Fitossociologia de um remanescente de Mata Atlântica no município de Cubatão**. 1999. 77p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Unesp Rio Claro. Rio Claro, 1999.

GUEDES, D.S. **Florística, Estrutura e informações sobre a regeneração natural de fragmentos de floresta de restinga no município de Bertioga-SP**. 2003.109p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal)– Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Rio Claro. Rio Claro, 2003.

GUILHERME, F.A.G., MORELLATO, L.P.C. ;ASSIS,M.A. Horizontal and vertical tree community structure in a section of lowland Atlantic Rain Forest in theIntervales State Park, southeastem Brazil. **Revista Brasileira Botânica**.São Paulo, v.21, n.4, p. 725-737, 2004.

HARPER, J. L. **Population biology of plants.**, New York, USA: Academic Press.1977. 139p.

HOLL, K.D.; LULOW,M.E. Effects of species, habitat, and distance from edge on post-dispersal seed predation in a tropical rainforest. **Biotropica**. Washington, v. 29, p. 459-468, 1997.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo,1981.v.1/2. 93p.

IVANAUSKAS, N.M. **Caracterização florística e fisionômica da floresta Atlântica sobre a formação Pariquera-Açu, na zona da morraria Costeira do Estado de São Paulo**.1997. 217p . Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade de Campinas. Campinas, 1997.

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B.; VENCOVSKY, R. Conservação de espécies arbóreas tropicais. In: NASS, L.L. **Recursos genéticos e melhoramento-plantas**. 2001. Rondonópolis: Fundação MT, 2001, cap.7, p.149-158.

KAGEYAMA, P.Y; CASTRO, C.F.; CARPANEZZI, A.A.. Implantação de matas ciliares: estratégias para auxiliar a sucessão secundária. In: SIMPÓSIO SOBR MATA CILIAR.1989. São Paulo, **Anais**...Campinas: Fundação Cargill, 1989 p.130-143.

KNOBEL. M.G. **Aspectos da regeneração natural dos componentes arbóreo-arbustivo, de trecho sa floresta da Reserva Biológica Instituto de Botânica São Paulo, SP**.1995. 128p. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade de São Paulo- USP. São Paulo, 1995.

KOEPPEN., W. **Climatologia**. México: Ed. Fondo de Cultura Economia, 1984. 99p.

LEITÃO FILHO, H.F. (org.). **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão**. Unesp/Unicamp, São Paulo.Editora Universidade de Campinas. 1993. 184p.

LOMBARDI, J. A; MOTTA JUNIOR, J.C. Levantamento do sub-bosque de um reflorestamento monoespecífico de *Pinnus elliotti* em relação às síndromes de dispersão. **Turrialba**, San Jose, v.42, n. 4.p. 438-442, 1992.

LORENZI,H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Ed. Plantarun, 2002, v.1 375p

MANTOVANI, W. **Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape-SP**. Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo. São Paulo,1993.

MARIANO,G.; CRESTANA, C.M.; GIANNOTTI.; BATISTA, E.A. Fitossociologia da regeneração natural em Piracicaba, SP. **Revista Instituto Florestal**, São Paulo, v.12, n.2, p. 167-177, 2000.

MARTÍNEZ-RAMOS, M. ; SOTO-CASTRO, A. Seed rain and advanced regeneration in a tropical rain Forest. **Vegetation**, The Hague, v. 107/108, p. 299 – 318, 1993.

MORAES, P.L.R. Dispersão de sementes pelo monocarvoeiro (*Brachyeteles arachnoides* Geoffroy E. 1806) no parque Estadual de Carlos Botelho. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS. **Anais...** 1992. São Paulo, 1995, v. 1, p. 131-138.

MORENO, M.R.; NASCIMENTO, M.T.; KURTZ, B.C. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. **Acta Botânica Brasilica**. São Paulo, v.17, n.3, p. 371-386, 2003.

MÜLLER-DOMBOIS, D. ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Wiley , 1974. 213p.

NASCIMENTO, F.H.F.do. **A sucessão secundária inicial na mata atlântica, sobre a Serra de Paranapiacaba, Ribeirão Grande, SP**. 1994. 79p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, 1994.

NATHAN, R. The challenges of studying dispersal. **Trends in Ecology & Evolution.**, Amsterdam, v.16, n.9, p. 481-483, 2001.

OLIVEIRA, P.E.; RIBEIRO, J.F.; GONZALES, M.I. Estrutura e distribuição espacial de uma população de *Kielmeyera coriacea*. Mart. de cerrados de Brasília, **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v.12, p. 39-47, 1989.

PASTORE, J.A.; AGUIAR, O.T.; ESTEVES, R.; SILVA, C.A.F. Flora arbóreo-arbustiva do Parque Chico Mendes, Município de São Bernardo do Campo (SP). In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992.. **Anais...** São Paulo, 1992, p: 269-273.

PEDRALLI, G.; TEIXEIRA, M.C.B.; FREITAS, V.L.O.; MEYER, S.T.; NUNES, Y.R.F. 2000. Florística e Fitossociologia da Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 24, p. 103-136, 2000.

PEIXOTO, A.L. Vegetação da costa atlântica. In: MONTEIRO, S.; CAZ, L. (Ed.). **Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Editora Alumbamento, 1992. p. 33-41.

PETRONI, M. L. **Caracterização da área de uso e dieta do monocarvoeiro *Bracteles aracnoides* (Cebidae) na Mata Atlântica**. 2000. 116p. Tese(Doutorado)- Instituto de Biociências -Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

POGGIANI, F. Estrutura, funcionamento e classificação das florestas: implicação ecológica das florestas plantadas. **Documentos Florestais**, São Paulo. n. 3, p. 9-14, 1989.

REITZ, R. Sapindáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, Itajaí, 1980. 160p.

REZENDE, M.L. **Regeneração natural de espécies nativas em su-bosque de *Eucalyptus grandis* e em mata secundária no município de Viçosa, Zona da Mata, Minas Gerais – MG**. 1995. 116 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade de Viçosa.Viçosa, 1995.

RODRIGUES, R.R. Métodos fitossociológicos mais usados. **Casa da Agricultura**. São Paulo, v.10, n. 1, p. 4 , 1988.

RODRIGUES, R.R. **Colonização e enriquecimento de um fragmento florestal urbano após a ocorrência de fogo. Fazenda Santa Elisa, Campinas, SP: Avaliação temporal da regeneração natural (66 meses) e do crescimento (51 meses) de 30 espécies florestais plantadas em consórcios sucessionais**. 1999. 167p. Tese (Livro Docência)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1999.

RODRIGUES, R.R; GANDOLFI, S. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.2, n.1, p. 4-15, 1996.

RODRIGUES, R.R; GANDOLFI, S. Conceitos, Tendências e Ações para a Recuperação de Florestas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas Ciliares: Conservação e recuperação**. 3 ed. São Paulo: EDUSP, Fapesp, 2004. p. 235-248.

ROSSI, L. A flora arbóreo-arbustiva da mata da Reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, v.9, n.1, p 1 – 105, 1994.

SAPORETTI JUNIOR, A.W. MEIRA NETO, J.A.A ; ALMADO, R. Fitossociologia de sub-bosque de cerrado em talhão de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden no município de Bom Despacho –MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 6, p. 905-910, 2003.

SARTORI M.S. **Variação da regeneração natural da vegetação arbórea no sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith manejado por talhadia, localizado no município de Itatinga, SP**. 2001. 84p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2001.

SCHUPP, E.W. Annual variation in seedfall, postdispersal predation, and recruitment of a neotropical tree. **Ecology**. Washington, v.71,p. 504-515, 1990.

SCHUPP, E.W. Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. **Vegetatio**, The Hague, v.107/108, p.15-29, 1993.

SECRETARIA DE ESTADO E MEIO AMBIENTE. **Conhecer para conservar: as unidades de conservação do Estado de São Paulo**. São Paulo: Terra Virgem/SMA, 1999, 50p.

SHEPHERD, G.J. **Fitopac** –Departamento de Botânica. Campinas: Unicamp, 1995.

SILVA JÚNIOR, M.C.; SACARANO, F.R. ; CARDEAL, F.S. Regeneration of na Atlantic Forests in the understory of na *Eucalyptus grandis* stand in southern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. Cambridge, v.11 p. 148-152, 1994.

SORREANO, M.C.M. **Avaliação de aspectos da dinâmica de florestas restauradas, com diferentes idades**. 2002. 145p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2002.

SOUZA, F.M. **Estrutura e dinâmica do estrato arbóreo e regeneração natural em áreas restauradas**. 2000. 69p. Dissertação (Mestrado) –Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2000.

STRUFFALDI DE VUONO, Y. 2002. Inventário fitossociológico. **Manual metodológico para estudos botânicos da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2002. v.1 p. 51-65,

SWAINE.M.D. ; WHITMORE, T.C. On the definition of ecological groups in tropical rain forests. **Vegetatio**, The Hague, v.75, p.81-86.1998.

TABARELLI, M. **A regeneração da floresta Atlântica Montana**. 1997.142p. Tese (Doutorado em Ecologia). Instituto de Biociências- Universidade de São Paulo, 1997.

TABARELLI, M.; BAIDER, C.; MANTONAVI, W. Efeitos da fragmentação na floresta atlântica da bacia de São Paulo. **Hoehnia**, São Paulo v. 25, n.2, p. 169-186,1998.

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**. São Paulo, v.5, n.2, p. 187-201,1993.

TABARELLI, M ; MANTOVANI. W. A riqueza de espécies na floresta atlântica de encosta no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira Biologia**, São Paulo, v.22, n.2, p. 217-223,1999a.

TABARELLI, M ; MANTOVANI. W. A regeneração de uma Floresta Tropical Montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). **Revista Brasileira Biologia**. São Paulo, v.59, n.2, p. 239-250,1999b.

VELOSO, H.P. , RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. 1991, 123p.

VIANI, R.A.G. **O uso da regeneração natural (Floresta Estacional e talhoes de *Eucayptus*) como estratégia de produção de mudas e resgate da diversidade vegetal na restauração florestal**. 2005. 178p Dissertação. (Mestrado em Biologia Vegetal) UNICAMP- Universidade de Campinas. Campinas, 2005.

WANG, B.C.; SMITH, T.B. Closing the seed dispersal loop. **Trends in Ecology & Evolution**, Amsterdam, v. 17, n. 8. p. 379-385, 2002.

WEBB, C. O.; PEART, D. R. High seed dispersal rates in faunally-intact tropical rain forest: theoretical and conservation implications. **Ecology Letters**, Oxford, v. 4, p. 491-499, 2001.

WHITE, P.S. ; PICKETT, S.T.A. Natural disturbance and patch Dynamics: An Introduction. In: PICKETT, S.T.A.E WHITE, P.S. **The ecology of natural disturbance and patch dynamics**. ORLANDO: Academic Press,1985, p. 3-13

WHITMORE, T.C. On pattern and process in forests. In: NEWMAN, E.I. **The plant community as a working mechanism**. Oxford: Blackwell. 1982, p 45-59.

WHITMORE, T. C. Secondary succession from seed in tropical rain forest. **Forestry Abstract**, v. 44, p. 767-779, 1983.

WHITMORE, T.C. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. **Ecology**, Washington, v.70,n.3, p.536-538, 1989.

WHITMORE, T.C. **An introduction to tropical rain forest**. Oxford: Clarendon Press, 1990. 226p.

WILLSON, M.F. Dispersal mode, seed shadows and colonization patterns. **Vegetatio**, The Hague, v. 107/108, p. 261-280, 1993.

ZIPPARRO, V.B. GUILHERME, F.A.G.; ALMEIDA-SCABIA, R.J.; MORELLATO, P.G. Levantamento florístico de floresta atlântica no sul do Estado de São Paulo, Parque Estadual de Intervales, Base de Saibadela. **Biota neotropica**. Campinas, v. 5, n.1, p. 1-24, 2005.