

GIOVANO CANDIANI

**REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREAS
ANTERIORMENTE OCUPADAS POR
FLORESTA DE *Eucalyptus saligna* SMITH. NO
MUNICÍPIO DE CAIEIRAS (SP): SUBSÍDIOS
PARA RECUPERAÇÃO FLORESTAL.**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais.

SÃO PAULO - SP

JULHO / 2006

GIOVANO CANDIANI

**REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREAS
ANTERIORMENTE OCUPADAS POR
FLORESTA DE *Eucalyptus saligna* SMITH. NO
MUNICÍPIO DE CAIEIRAS (SP): SUBSÍDIOS
PARA RECUPERAÇÃO FLORESTAL.**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais.

ORIENTADOR: DR. JOSÉ MARCOS BARBOSA

Ficha Catalográfica elaborada pela Seção de Biblioteca do Instituto de Botânica

Candiani, Giovano

C217r Regeneração natural em áreas anteriormente ocupadas por floresta de *Eucalyptus saligna* Smith. no município de Caieiras (SP): subsídios para recuperação florestal / Giovano Candiani -- São Paulo, 2006.
118 p. il.

Dissertação (mestrado)—Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2006
Bibliografia.

1. Sementes. 2 .Fitossociologia. 3. Recuperação. I. Título

CDU 631.53.01

A minha esposa Alessandra pelo amor e, principalmente, paciência, e para nossa maior conquista, nosso filho Vitor.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. José Marcos Barbosa pela orientação deste trabalho.

À Essencis Soluções Ambientais S.A. pelo apoio prestado.

A José Raimundo, colaborador essencial para realização deste trabalho, sem o qual nada disso seria possível.

Ao amigo e Prof. Wilson Mendes que sempre me incentivou desde o começo.

Ao amigo e Prof. Marco Granzinoli pelas sugestões e contribuições.

Ao Instituto de Botânica e toda equipe, principalmente o Prof. Dr. Luiz Mauro Barbosa, a Prof.^a Dr.^a Gerleni Lopes Esteves, a Prof.^a Dr.^a Inês Cordeiro, Prof. Dr. Nelson Augusto dos Santos Júnior e o Prof. Dr. Marcos Pereira Aidar.

Ao Prof. Dr. Pablo Garcia Carrasco e a Prof.^a Dr.^a Solange dos Anjos Castanheira, pela leitura da dissertação e pelas sugestões.

Ao meu amigo, Carlos Rodrigues Silva, pela ajuda na análise dos dados, leitura da dissertação e sugestões.

Ao Prof. Dr. Victor José Mendes Cardoso (Unesp-Rio Claro), pela amizade e incentivo desde o começo.

E especialmente a Deus, pois “acreditar em Deus de verdade é ter sentimento religioso e não religião, pois religião é casca de cigarra vazia no tronco da árvore e sentimento religioso é a cigarra em movimento” (Rubem Alves).

ÍNDICE

	Página
RESUMO GERAL.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
OBJETIVOS.....	7
CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO.....	8
LITERATURA CITADA.....	14
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	114

CAPÍTULO I

Levantamento fitossociológico e avaliação do processo de regeneração natural em áreas anteriormente ocupadas por floresta de *Eucalyptus saligna* SMITH. no município de Caieiras (SP)

	Página
RESUMO.....	20
ABSTRACT.....	21
1. INTRODUÇÃO.....	22
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	25
2.1. Caracterização da área de estudo.....	25
2.2. Levantamento fitossociológico.....	25
2.3. Levantamento de indivíduos jovens.....	28
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
4. CONCLUSÕES.....	55
5. LITERATURA CITADA.....	56

CAPÍTULO II

Análise da chuva de sementes em áreas anteriormente ocupadas por floresta de *Eucalyptus saligna* SMITH. no município de Caieiras (SP)

	Página
RESUMO.....	61
ABSTRACT.....	62
1. INTRODUÇÃO.....	63
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	66
2.1. Caracterização da área de estudo.....	66
2.2. Chuva de sementes.....	66
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68
4. CONCLUSÕES.....	82
5. LITERATURA CITADA.....	83

CAPÍTULO III

Avaliação do banco de sementes em áreas anteriormente ocupadas por floresta de *Eucalyptus saligna* SMITH. no município de Caieiras (SP)

	Página
RESUMO.....	86
ABSTRACT.....	87
1. INTRODUÇÃO.....	88
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	90
2.1. Caracterização da área de estudo.....	90
2.1. Banco de sementes.....	90
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	94
4. CONCLUSÕES.....	110
5. LITERATURA CITADA.....	111

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

	Página
Tabela I Relação das famílias e respectivas espécies arbustivas-arbóreas encontradas nas comunidades estudadas em Caieiras – SP (Área 1: talhão recente e Área 2: talhão antigo).....	33
Tabela II Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos (Área 1), onde: NI = número de indivíduos; NP = número de parcelas; DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa (%); FR = frequência relativa (%); IVI = Índice de Valor de Importância.....	34
Tabela III Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos (Área 2), onde: NI = número de indivíduos; NP = número de parcelas; DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa (%); FR = frequência relativa (%); IVI = Índice de Valor de Importância.....	35
Tabela IV Famílias amostradas e parâmetros fitossociológicos – Área 1, Caieiras, SP. Onde: NI = número de indivíduos; N.º Spp = Número de espécies; IVI = Índice de Valor de Importância.....	38
Tabela V Famílias amostradas e parâmetros fitossociológicos – Área 2, Caieiras, SP. Onde: NI = número de indivíduos; N.º Spp = Número de espécies; IVI = Índice de Valor de Importância.....	39
Tabela VI Similaridade florística entre as comunidades estudadas em Caieiras e outros estudos em Floresta Semidecidual de SP, onde A1 (“talhão recente”) e A2 (“talhão antigo”).....	41
Tabela VII Relação de famílias e respectivas espécies amostradas nas comunidades estudadas em Caieiras – SP. A classificação sucessional (PI = pioneira; SI = secundária inicial; ST = secundária tardia e SC = sem caracterização) adotada, segundo Gandolfi <i>et al.</i> (1995) e Penhalber & Mantovani (1997).....	43
Tabela VIII Relação de famílias e respectivas espécies amostradas nas comunidades vegetais estudadas em Caieiras – SP, com a síndrome de dispersão (ZOO = zoocórica, ANE = anemocórica e AUT = autocórica), segundo Pijl (1982) e Penhalber & Mantovani (1997).....	45
Tabela IX Relação das famílias e respectivas espécies amostradas na comunidade jovem no município de Caieiras (SP) no verão e no inverno, onde Área 1: talhão recente e Área 2: talhão antigo.....	46
Tabela X Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos da comunidade de plântulas na Área 1 (verão), onde: NI = número de indivíduos; NP = número de parcelas; DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%)......	48
Tabela XI Famílias amostradas e parâmetros fitossociológicos – Área 1, Caieiras, SP. Onde: NI = número de indivíduos; N.º Spp = Número de espécies; IVI = Índice de Valor de Importância.....	48
Tabela XII Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos da comunidade de plântulas na Área 2 (verão), onde: NI = número de indivíduos; NP = número de parcelas; DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%)......	49

Tabela XIII	Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos da comunidade de plântulas na Área 2 (inverno), onde: NI = número de indivíduos; NP = número de parcelas; DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%).....	50
Tabela XIV	Síntese dos parâmetros gerais de estrutura e diversidade do estrato arbustivo-arbóreo e da comunidade de plântulas nas áreas estudadas em Caieiras (SP), onde: Área 1 = talhão recente (estrato arbustivo-arbóreo); Área 2 = talhão antigo (estrato arbustivo-arbóreo); Área 1 (verão) = comunidade de plântulas da Área 1 no período de verão; Área 1 (inverno) = comunidade de plântulas da Área 1 no período de inverno; Área 2 (verão) = comunidade de plântulas da Área 2 no período de verão; Área 2 (inverno) = comunidade de plântulas da Área 2 no período de inverno.....	53

CAPÍTULO II

		Página
Tabela I	Relação das famílias e respectivas espécies encontradas na chuva de sementes nas comunidades estudadas, no período de junho de 2004 a maio de 2005 em Caieiras (SP), onde Área 1: talhão recente e Área 2: talhão antigo.....	68
Tabela II	Parâmetros fitossociológicos da chuva de sementes, onde: N = número de sementes; NC = número de coletores; DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%) para a Área 1 (talhão recente), no município de Caieiras, no período de junho de 2004 a maio de 2005.....	70
Tabela III	Parâmetros fitossociológicos da chuva de sementes, onde: N = número de sementes; NC = número de coletores; DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%) para a Área 2 (talhão antigo), no município de Caieiras, no período de junho de 2004 a maio de 2005.....	71
Tabela IV	Síntese dos parâmetros gerais de estrutura e diversidade da chuva de sementes nas áreas estudadas em Caieiras (SP), onde: Área 1 = talhão recente e Área 2 = talhão antigo.....	73
Tabela V	Número de sementes coletadas na Área 1 , no período de junho de 2004 a maio de 2005.....	76
Tabela VI	Número de sementes coletadas na Área 2 , no período de junho de 2004 a maio de 2005.....	77

CAPÍTULO III

		Página
Tabela I	Relação das famílias e respectivas espécies encontradas no banco de sementes em Caieiras (SP), onde Área 1: talhão recente e Área 2: talhão antigo.....	94
Tabela II	Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes da Área 1 (talhão recente) na estação chuvosa (verão), onde: NI = número de indivíduos; NP = número de parcelas; DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%).....	96

Tabela III	Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes na Área 2 (talhão antigo) na estação chuvosa (verão), onde: NI = número de indivíduos; NP = número de parcelas; DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%).....	97
Tabela IV	Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes na Área 1 (talhão recente) na estação seca (inverno), onde: NI = número de indivíduos; NP = número de parcelas; DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%).....	98
Tabela V	Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes na Área 2 (talhão antigo) na estação seca (inverno), onde: NI = número de indivíduos; NP = número de parcelas; DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%).....	99
Tabela VI	Síntese dos parâmetros gerais de estrutura e diversidade do banco de sementes nas áreas estudadas em Caieiras (SP), onde: Área 1 = talhão recente; Área 2 = talhão antigo; Área 1 (verão) = banco de sementes da Área 1 no período de verão; Área 1 (inverno) = banco de sementes da Área 1 no período de inverno; Área 2 (verão) = banco de sementes da Área 2 no período de verão; Área 2 (inverno) = banco de sementes da Área 2 no período de inverno.....	106

LISTA DE FIGURAS

INTRODUÇÃO GERAL

	Página
Figura 1 Localização do município de Caieiras e da área de estudo (1:50.000), observando-se a Central de Tratamento de Resíduos (CTR-Caieiras).....	9
Figura 2 Foto aérea mostrando a localização das áreas de estudo (1:25.000), Cnec (1998).....	10
Figura 3 Área 1 (“talhão recente”), regeneração natural com cerca de 4 anos.....	11
Figura 4 Área 2 (“talhão antigo”), regeneração natural com cerca de 30 anos.....	11
Figura 5 Precipitação mensal e temperatura média mensal na área de estudo em 2005, dados fornecidos pela empresa Essencis S.A. (CTR-Caieiras).....	12

CAPÍTULO I

	Página
Figura 1 Detalhe do posicionamento das parcelas utilizadas para o levantamento fitossociológico e avaliação do processo de regeneração natural nas duas áreas estudadas, mostrando a área de 30 x 100m com as 15 parcelas (números coloridos) de 10 x 10m amostradas através de sorteio.....	27
Figura 2 Detalhe de uma parcela (1 x 1m) utilizada para a caracterização de indivíduos jovens no ano de 2005, no município de Caieiras (SP).....	29
Figura 3 Gráfico do número de espécies acumuladas em função do número de parcelas amostradas nas comunidades estudadas, em Caieiras – SP, em 2004 (“curva do coletor”).....	30
Figura 4 Gráfico de distribuição da porcentagem do número de espécies por classe de altura média nas comunidades estudadas em Caieiras – SP.....	36
Figura 5 Gráfico de distribuição da porcentagem do número de espécies por classe de diâmetro médio nas comunidades estudadas em Caieiras – SP.....	37
Figura 6 Dendrograma de similaridade de Jaccard (UPGMA) entre as áreas estudadas (Caieiras A1 e A2) e outras áreas do estado de São Paulo.....	42
Figura 7 Caráter sucessional das espécies amostradas nas comunidades estudadas no município de Caieiras (2004), baseando-se em Gandolfi <i>et al.</i> (1995) e Penhalber & Mantovani (1997).....	44
Figura 8 Síndrome de dispersão das espécies amostradas nas comunidades estudadas no município de Caieiras (2004), baseando-se em Pijl (1982) e Penhalber & Mantovani (1997).....	44

Figura 9	Dendrograma de similaridade de Jaccard entre a comunidade de plântulas e a fitossociologia, onde: A1 (“talhão recente”), A2 (“talhão antigo”), P1v (plântulas da Área 1 no verão), P1i (plântulas da Área 1 no inverno), P2v (plântulas da Área 2 no verão) e P2i (plântulas da Área 2 no inverno) no município de Caieiras (SP).....	52
Figura 10	Caráter sucessional das espécies amostradas nas comunidades jovens das áreas estudadas no município de Caieiras (SP), no período de maio a dezembro de 2004.....	54
Figura 11	Caracterização das síndromes de dispersão das espécies amostradas nas comunidades jovens das áreas estudadas no município de Caieiras (SP), no período de maio a dezembro de 2004.....	54

CAPÍTULO II

		Página
Figura 1	Vista de um dos coletores utilizados para o estudo de chuva de sementes em Caieiras (SP).....	67
Figura 2	Similaridade florística pelo índice de Jaccard (UPGMA), entre a chuva de sementes e o levantamento fitossociológico das áreas estudadas, no período de junho de 2004 a maio de 2005 no município de Caieiras (SP), onde C1 = chuva de sementes na Área 1; C2 = chuva de sementes na Área 2; A1 = Área1 (“talhão recente”); A2 = Área 2 (“talhão antigo”).....	73
Figura 3	Densidade de sementes (sem/m ²) amostradas mensalmente nos coletores no período de junho de 2004 a maio de 2005 no município de Caieiras.....	74
Figura 4	Número de espécies amostradas mensalmente nos coletores no período de junho de 2004 a maio de 2005, no município de Caieiras.....	75
Figura 5	Caracterização sucessional das espécies amostradas na chuva de sementes, no período de junho de 2004 a maio de 2005 no município de Caieiras (SP), de acordo com Gandolfi <i>et al.</i> (1995), onde: Área 1 (talhão recente); Área 2 (talhão antigo).....	79
Figura 6	Caracterização das formas de vida das espécies amostradas na chuva de sementes, no período de junho de 2004 a maio de 2005 no município de Caieiras (SP), segundo Moura (1998).....	80
Figura 7	Caracterização das síndromes de dispersão das espécies amostradas na chuva de sementes, no período de junho de 2004 a maio de 2005 no município de Caieiras (SP), segundo Pijl (1982).....	80

CAPÍTULO III

		Página
Figura 1	Vista de um quadrante para amostragem de solo e serapilheira (maio de 2004) nas áreas estudadas no município de Caieiras/SP.....	92
Figura 2	Amostras de solo colocadas para germinação em maio de 2004, com as bandejas testemunhas (seta indicando) no município de Caieiras (SP).....	92
Figura 3	Detalhe de uma bandeja com as plântulas germinadas do banco de sementes no município de Caieiras/SP (junho de 2004).....	93

Figura 4	Dendrograma de similaridade de Jaccard (UPGMA), entre as espécies amostradas no banco de sementes e na fitossociologia em Caieiras (SP), onde: A1 (“talhão recente”), A2 (“talhão antigo”), B1v (banco de sementes da Área 1 no verão), B1i (banco de sementes da Área 1 no inverno), B2v (banco de sementes da Área 2 no verão) e B2i (banco de sementes da Área 2 no inverno).....	102
Figura 5	Densidade (sem/m ²) do banco de sementes nas estações seca e chuvosa nas áreas de estudo no município de Caieiras (SP).....	104
Figura 6	Percentual de germinação do banco de sementes na estação seca (2004), no município de Caieiras (SP).....	105
Figura 7	Percentual de germinação do banco de sementes na estação chuvosa (2005), no município de Caieiras (SP).....	105
Figura 8	Caracterização sucessionial das espécies amostradas no banco de sementes das áreas estudadas no município de Caieiras (SP).....	107
Figura 9	Caracterização das síndromes de dispersão das espécies amostradas no banco de sementes das áreas estudadas no município de Caieiras (SP).....	107
Figura 10	Caracterização das formas de vida das espécies amostradas no banco de sementes das áreas estudadas no município de Caieiras (SP).....	108

RESUMO GERAL

O presente estudo teve como objetivo avaliar a regeneração natural em áreas anteriormente ocupadas por plantio de eucalipto no município de Caieiras no Estado de São Paulo. A pesquisa considerou a fitossociologia das áreas, efetuando ainda estudos de chuva de sementes, banco de sementes e indivíduos jovens. Para o levantamento fitossociológico utilizou-se o método de parcelas em uma área de 30 x 100m. Esta área foi dividida em 30 parcelas de 10 x 10m e através de sorteio selecionou-se 15 parcelas. Foram encontradas 72 espécies pertencentes a 31 famílias. Para a caracterização dos indivíduos jovens utilizou-se 45 parcelas de 1 x 1m em cada área estudada. Foram realizadas coletas no verão e no inverno. Foram encontradas 41 espécies pertencentes a 22 famílias. Para a análise da chuva de sementes, foram utilizados 30 coletores de 0,50 x 0,50m em cada área estudada, distribuídos de forma aleatória por um período de 12 meses. Foram encontradas 35 espécies pertencentes a 22 famílias. Para a avaliação do banco de sementes, foram coletadas 30 amostras de solo (0,25 x 0,25 x 0,05m) em cada área estudada com coletas no verão e no inverno. Foram encontradas 55 espécies pertencentes a 28 famílias. A diversidade de espécies encontrada nas comunidades estudadas pode ser considerada alta. As espécies pioneiras e secundárias iniciais predominaram nas comunidades, bem como a síndrome de dispersão zoocórica. O período de maior dispersão de sementes ocorreu no mês de dezembro de 2004, observado pela chuva de sementes com predomínio da condição arbórea. No banco de sementes predominou as espécies herbáceas, consideradas exóticas e as maiores densidades foram encontradas no inverno. Observou-se que áreas anteriormente ocupadas por plantio de eucalipto abrigam espécies da flora regional e potencialmente apresentam condições para o estabelecimento da regeneração natural. Deve-se ressaltar que a ocupação das áreas depende das características específicas das espécies e especialmente da sua síndrome de dispersão.

Palavras-chave: Fitossociologia, Indivíduos Jovens, Chuva de Sementes, Banco de Sementes, Regeneração Natural.

GENERAL ABSTRACT

The present study aimed evaluates the natural regeneration in the areas previously used by eucalyptus plantation in the municipality of Caieiras, state of São Paulo. This work considered the phytosociology of the areas, approaching as well the seed rain, the seed bank and the young individuals. The phytosociology was determinate by parcels in the area of the 30 x 100 m. This area was divided in 30 parcels of 10 x 10m and through drawing were selected 15 parcels. The results showed 72 species from 31 families. For the young individuals characterization utilized 45 parcels of 1 x 1m, in each area sampled. The study carried out in the summer and in the winter. It yielded 41 species from 22 families. For the rain seed analysis were used collectors of 0,50 x 0,50m in each area, randomly distributed during 12 months. In this approach were founded 35 species from 22 families. The seed bank was evaluated by 30 soil samples (0,25 x 0,25 x 0,05m), collected in the summer and winter. The analysis yielded 55 species belonging to 28 families. The species diversity found in the communities can be considered high. The early secondary and pioneer species predominated in the communities, as well the zoocoric dispersion syndrome. The period of bigger seed dispersion was December of 2004, observed by the rain of seeds with predominance of the arboreous condition. In the seed bank predominated the herbaceous species, considered exotic. The biggest densities were found in the winter. These results suggest that areas previously used by eucalyptus plantation can be shelter species of the regional and, present conditions for the establishment of the natural regeneration. Must stand out that areas occupation depends on the specific characteristics of the species and especially of the dispersion syndrome.

Key-words: Phytosociology, Young individuals, Seed Rain, Seed Bank, Natural regeneration.

INTRODUÇÃO GERAL

A degradação de ecossistemas, de um modo geral, é um processo ligado à ocupação das áreas naturais pelo homem. O processo de desmatamento, com a conseqüente fragmentação das formações florestais, vem promovendo a extinção de muitas espécies (Barbosa 2000).

De acordo com a Resolução SMA-48/2004, 1.085 espécies vegetais nativas (240 arbóreas), estão incluídas na lista oficial de espécies com algum grau de ameaça de extinção (São Paulo 2004).

A fragmentação de habitats é uma das mais importantes e difundidas conseqüências da atual dinâmica de uso e ocupação do solo pelo homem (Tabarelli & Gascon 2005).

A perda e a fragmentação de habitats representam os passos iniciais de uma ampla modificação das paisagens naturais causadas pela ação humana (Tabanez 2003).

O resultado desse processo é a redução drástica do tamanho das populações, que podem enfrentar declínios devido às elevadas taxas de mortalidade, efeito de borda, competição com espécies exóticas e invasoras, alterações no processo de dispersão de sementes e recrutamento de plântulas (Tabarelli & Mantovani 1999).

A recuperação florestal torna-se, cada vez mais, uma necessidade maior do ser humano, frente ao ritmo crescente da degradação ambiental que se impõe aos diversos ecossistemas (Rodrigues & Gandolfi 2000, Martins 2001).

Desde as primeiras tentativas de recuperação florestal, baseando-se no simples plantio aleatório de espécies exóticas e nativas, passando pelo plantio de bosques formados por uma única espécie ou por poucas espécies, normalmente espécies de crescimento rápido, a tendência atual é a de plantar desde o começo do processo de recuperação, um bosque rico em espécies nativas (Rodrigues & Gandolfi 1996, Rodrigues & Gandolfi 2000).

Apesar de existirem muitos modelos de recuperação florestal, nenhum deles pode ser considerado ideal para todos os casos de degradação, face ao grande número de variáveis potenciais que podem interferir no desempenho das espécies, em um determinado local ou modelo (Barbosa 2000).

O aumento do número de trabalhos e de técnicas empregados na recuperação florestal criou a necessidade de identificar e definir indicadores que possibilitem avaliar e monitorar as metodologias utilizadas nessas ações, principalmente verificando se os objetivos estabelecidos estão sendo alcançados e se a dinâmica florestal está sendo restabelecida (Rodrigues & Gandolfi 2000, Siqueira 2002, Sorreano 2002).

Em síntese, a recuperação florestal de uma área degradada, fundamenta-se principalmente na caracterização florística (o que plantar), no levantamento fitossociológico (quanto plantar) e nos princípios de sucessão secundária (como plantar). O objetivo final é reconstituir o ecossistema, garantindo a manutenção da biodiversidade vegetal e suas interações com a fauna ao longo do tempo (Rodrigues & Gandolfi 1996, Rodrigues & Gandolfi 2000).

Considera-se, portanto, recuperado, um ecossistema no qual pelo menos parte dessa diversidade e dos processos ecológicos (ciclagem de nutrientes e biomassa) se encontre presente (Rodrigues & Gandolfi 2000, Kageyama & Gandara 2000, Hahn & Silva 2004).

Somente no Estado de São Paulo, existe mais de um milhão de hectares de mata ciliar a serem reflorestadas. A importância da recuperação desses habitats é fundamental, em função dos inúmeros benefícios como conservação da biodiversidade, proteção de recursos hídricos, edáficos e climáticos, entre outros (Barbosa 2000, Nave 2005).

Diversos trabalhos publicados demonstram o papel fundamental do processo de regeneração natural para a recuperação florestal de áreas degradadas, principalmente pelo recrutamento e estabelecimento de espécies nativas e para a conservação da biodiversidade (Calegario *et al.* 1993, Moura 1998, Tabarelli & Mantovani 1999, Sartori 2001, Carneiro 2002, Durigan *et al.* 2004, Neri *et al.* 2005, Viani 2005).

Estudos principalmente em sub-bosque de eucalipto mostram que a vegetação nativa pode se regenerar, contribuindo para a conservação da flora e fauna regional (Schlittler 1984, Calegario *et al.* 1993, Rezende 1995, Durigan *et al.* 1997, Moura 1998, Sartori 2001, Carneiro 2002, Saporetti *et al.* 2003, Durigan *et al.* 2004, Candiani *et al.* 2004).

A chuva de sementes contribui para o estabelecimento do banco de sementes e a formação de indivíduos jovens (plântulas), permitindo a colonização de áreas degradadas e a regeneração de clareiras em florestas (Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002, Silva 2003).

A chuva de sementes compreende os eventos relacionados à dispersão de diásporos e a área abrangida por esse processo até o estabelecimento das plântulas (Almeida-Cortez 2004).

A dispersão refere-se à retirada ou liberação dos diásporos, partes reprodutivas da planta-mãe como frutos e sementes, e o seu deslocamento para outros locais. A dispersão aumenta as chances de sobrevivência de sementes e plântulas, pois próximo à planta-mãe podem ocorrer maiores taxas de predação, aumento da incidência de patógenos e elevada competição entre as plântulas e com a planta-mãe, esse distanciamento da planta-mãe aumenta as chances desses diásporos encontrarem locais mais favoráveis para o estabelecimento de novos indivíduos (Howe & Smallwood 1982, Melo *et al.* 2004).

A chuva de sementes e conseqüentemente a dispersão dos diásporos contribuem para o estabelecimento do banco de sementes. O banco de sementes é um agregado de sementes não germinadas potencialmente capazes de repor plantas adultas de uma comunidade vegetal (Baker 1989).

Na literatura, são encontrados vários conceitos para o banco de sementes do solo. O banco de sementes é constituído por todas sementes vivas, porém dormentes, presentes no solo ou associadas a restos vegetais, apresentando uma dimensão espacial (representada pela movimentação das sementes no solo) e uma dimensão temporal (marcada pela dormência e/ou germinação) dessas sementes ao longo do tempo (Simpson *et al.* 1989).

Muitos autores têm enfatizado o papel do banco de sementes na regeneração natural das florestas, principalmente como um indicador do potencial de recuperação de áreas degradadas (Siqueira 2002, Sorreano 2002, Vieira 2004).

O acúmulo de sementes no banco varia de acordo com a entrada (dispersão) e saída (germinação ou morte) de sementes (Roizman 1993).

O banco de sementes pode ser formado por sementes alóctones, originárias de outros locais e/ou autóctones, sementes de espécies do local (Baider *et al.* 1999).

A incorporação de novas sementes ao banco varia amplamente ao longo do ano, provavelmente, regulada por padrões sazonais de ingresso de sementes. As sementes alóctones são importantes para o processo de regeneração natural, devido à renovação gênica entre as espécies de uma mesma população e principalmente, pelo estabelecimento de “novas” espécies oriundas de áreas circunvizinhas, contribuindo para o aumento da diversidade (Grombone-Guaratini *et al.* 2004).

Assim, a composição do banco de sementes varia ao longo das estações do ano e também em função da longevidade dos diásporos, caracterizando os bancos como transitórios, ou seja, formados por sementes de curta viabilidade ou persistentes, compostos por sementes de maior longevidade sob condições naturais (Roizman 1993).

As entradas e saídas do banco controlam diretamente a densidade, a composição de espécies e a reserva genética. Porém, a composição do banco de sementes não reflete a estrutura florística da mata primária, pois geralmente o banco é dominado por uma ou poucas espécies, sobretudo, espécies pioneiras (Grombone-Guaratini *et al.* 2004).

É importante destacar que mesmo o banco de sementes sendo formado, principalmente, por espécies pioneiras que, normalmente, apresentam dispersão à longa distância e, portanto, não estão, necessariamente, presentes na vegetação arbórea local, este aspecto não diminui a importância do banco de sementes como indicador de recuperação e de sustentabilidade, uma vez que são as espécies pioneiras que irão desencadear o processo de colonização de uma área, após um distúrbio (Almeida 2000, Martins 2001).

O estudo do banco de sementes do solo em um determinado ambiente é importante no fornecimento de dados sobre a dinâmica do processo de regeneração natural. A importância do banco de sementes para a regeneração das florestas relaciona-se com o estabelecimento de grupos ecológicos e restauração da biodiversidade (Baider *et al.* 1999, Baider *et al.* 2001).

O recrutamento de plântulas caracteriza-se pelo ingresso de indivíduos em uma determinada categoria e, esse evento depende desde a germinação das sementes até o estabelecimento propriamente dito da muda. Nesse sentido, cada espécie apresenta uma estratégia adaptativa evolutiva em relação à regeneração, que é parte integrante da sua história de vida, ou seja, compreender essas adaptações em uma determinada plântula e entender como ela comporta-se diante das interações com o meio abiótico e com os aspectos bióticos (Melo *et al.* 2004).

O processo de regeneração natural está relacionado com a capacidade de estabelecimento das espécies em uma comunidade vegetal, dessa maneira estudos de fitossociologia, indivíduos jovens, chuva de sementes e banco de sementes podem contribuir para seu entendimento (Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002).

Desta forma, este trabalho foi dividido em três capítulos, ou seja, o primeiro capítulo teve como objetivo caracterizar a estrutura (o estrato arbustivo-arbóreo e os indivíduos jovens regenerantes) de comunidades vegetais originárias de áreas anteriormente ocupadas por floresta de eucalipto, que após a remoção dos eucaliptos foi abandonada, encontrando-se, portanto em processo de regeneração natural.

O segundo capítulo teve como objetivo avaliar a contribuição da chuva de sementes para o estabelecimento do banco de sementes do solo e do banco de plântulas.

E o terceiro capítulo teve como objetivo estudar o papel do banco de sementes no processo de regeneração natural nessas comunidades vegetais.

Essa divisão em capítulos foi utilizada para facilitar o melhor entendimento da dinâmica do processo de regeneração natural, permitindo que esses diferentes mecanismos de regeneração fossem comparados e analisados, objetivando-se compreender qual ou quais desses mecanismos contribuem mais para o processo de regeneração natural.

Sendo assim, áreas anteriormente ocupadas com plantio de eucalipto em processo de regeneração natural, possuiriam condições para o restabelecimento de espécies arbóreas nativas que ocorrem na região? Quais seriam as diferenças na composição florística e na estrutura dessas comunidades em processo de regeneração natural com diferentes idades? Qual a capacidade de regeneração natural dessas comunidades a partir da chuva de sementes, do banco de sementes e de indivíduos jovens regenerantes? Qual é a similaridade de espécies existente entre o estrato arbustivo-arbóreo e entre as espécies que compõem a chuva de sementes, o banco de sementes e os indivíduos jovens regenerantes?

OBJETIVOS

Portanto, é provável que mecanismos como a chuva de sementes, o banco de sementes e a formação de indivíduos jovens regenerantes auxiliem o processo de regeneração natural em áreas anteriormente ocupadas por florestas de eucalipto.

Assim, compreender essa dinâmica que determina o estabelecimento das espécies nativas nessas comunidades vegetais deve proporcionar princípios que possam subsidiar estratégias para a recuperação florestal de áreas degradadas.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo estudar o processo de regeneração natural em áreas anteriormente ocupadas por floresta de eucalipto no município de Caieiras (SP), considerando a fitossociologia, os indivíduos jovens regenerantes e a avaliação da chuva de sementes e do banco de sementes nas referidas áreas.

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se em Caieiras (23°21'51"S e 46°44'26"W), município do estado de São Paulo (Figura 1). A área é de propriedade da empresa Essencis Soluções Ambientais S.A. em sua unidade operacional denominada Central de Tratamento de Resíduos.

Praticamente toda área (98,6% do total) se encontra ocupada com plantio de eucalipto (*Eucalyptus saligna* Smith.), com aproximadamente 30 anos de idade e pelo menos 5 cortes (Nave *et al.* 1998).

As áreas com florestas nativas (Floresta Estacional Semidecidual), compreendem cerca de 1,4% do total da área e se restringem a pequenos fragmentos degradados (Nave *et al.* 1998).

As áreas estudadas caracterizam-se como talhões de eucalipto, que apresentam variações na vegetação de sub-bosque decorrente da altitude, profundidade do solo e proximidade de remanescentes florestais (Nave *et al.* 1998).

Nesse sentido, foram selecionadas duas áreas com cerca de 1ha, caracterizadas como talhões, que no passado foram destinadas ao plantio de eucalipto e que, após a remoção dos indivíduos de eucalipto, foram abandonadas, encontrando-se em processo de regeneração natural (Figura 2).

A Área 1 (Figura 3), denominada ("talhão recente"), encontra-se em processo de regeneração natural a cerca de 4 anos.

A Área 2 (Figura 4), denominada ("talhão antigo"), encontra-se em processo de regeneração natural a aproximadamente 30 anos.

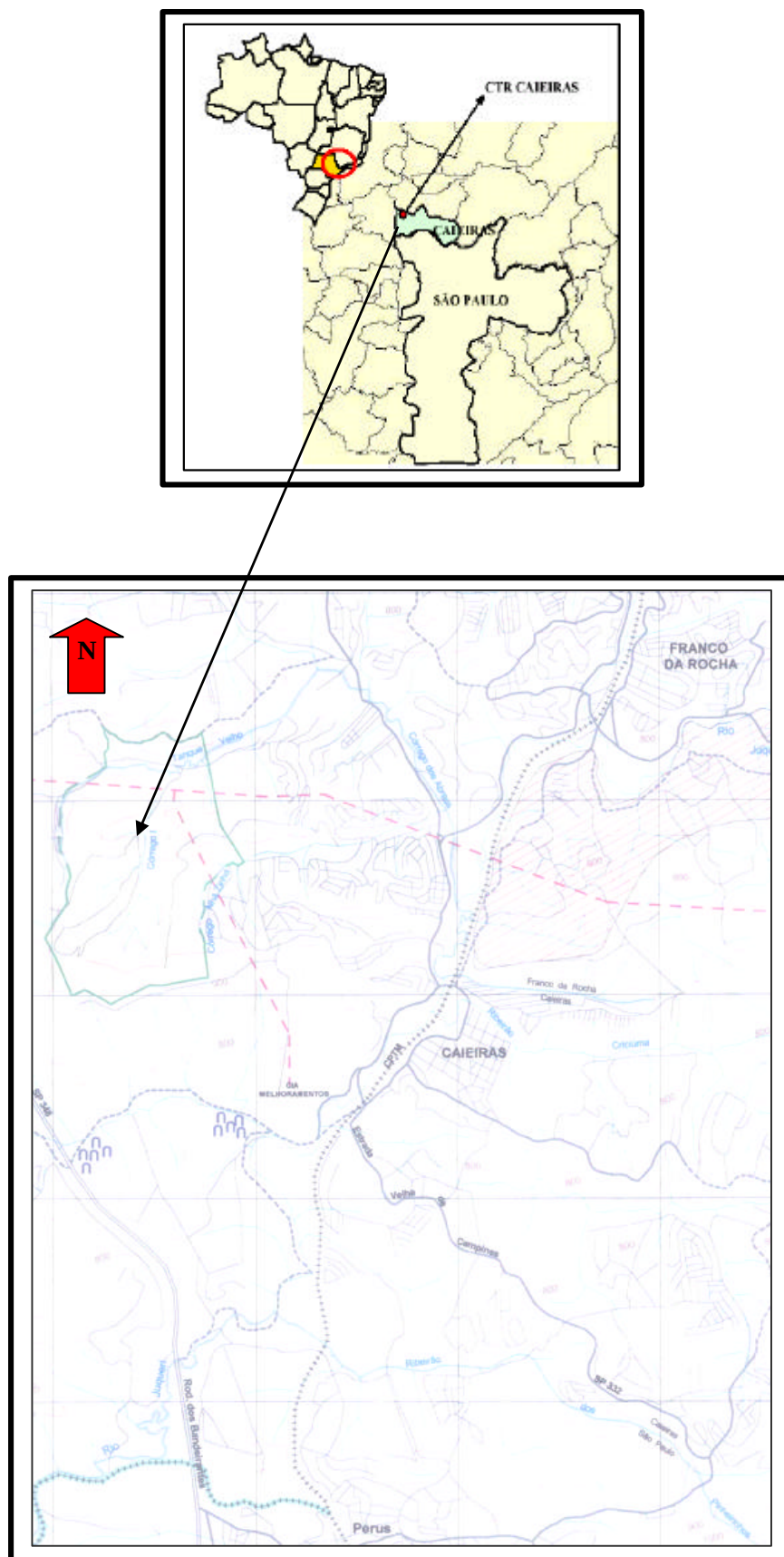


Figura 1: Localização do município de Caieiras e da área de estudo (1:50.000), observando-se a Central de Tratamento de Resíduos (CTR-Caieiras).

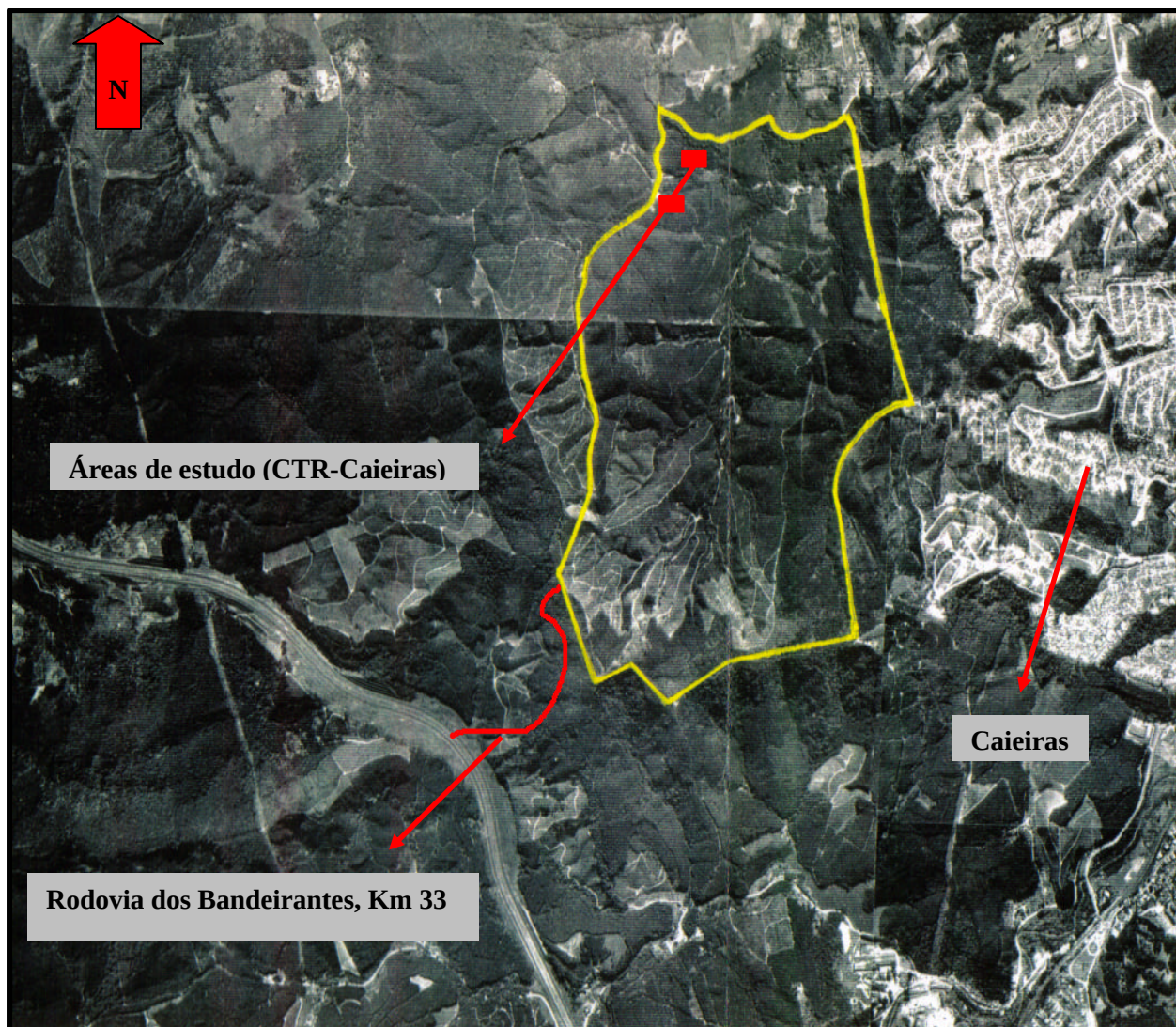


Figura 2: Foto aérea mostrando a localização das áreas de estudo (1:25.000), Cnec (1998).



Figura 3: Área 1 (“talhão recente”), regeneração natural com cerca de 4 anos.



Figura 4: Área 2 (“talhão antigo”), regeneração natural com cerca de 30 anos.

A área encontra-se, na Unidade Climática Tropical de Altitude e o principal fator ou controle climático é o relevo (Cnec 1998).

Os valores médios dos totais pluviométricos anuais variam entre 1250 e 1350mm. Tratando-se de uma área com altitudes mais elevadas, as temperaturas são mais baixas, variando a média anual entre 16°C e 18°C, enquanto os valores da média para o verão oscilam entre 19°C e 22°C e, no inverno, as temperaturas médias estão entre 13,5°C e 15°C, conforme ilustra a Figura 5. A rede de drenagem pertence à bacia hidrográfica do rio Juqueri no Alto Tietê (Cnec 1998).

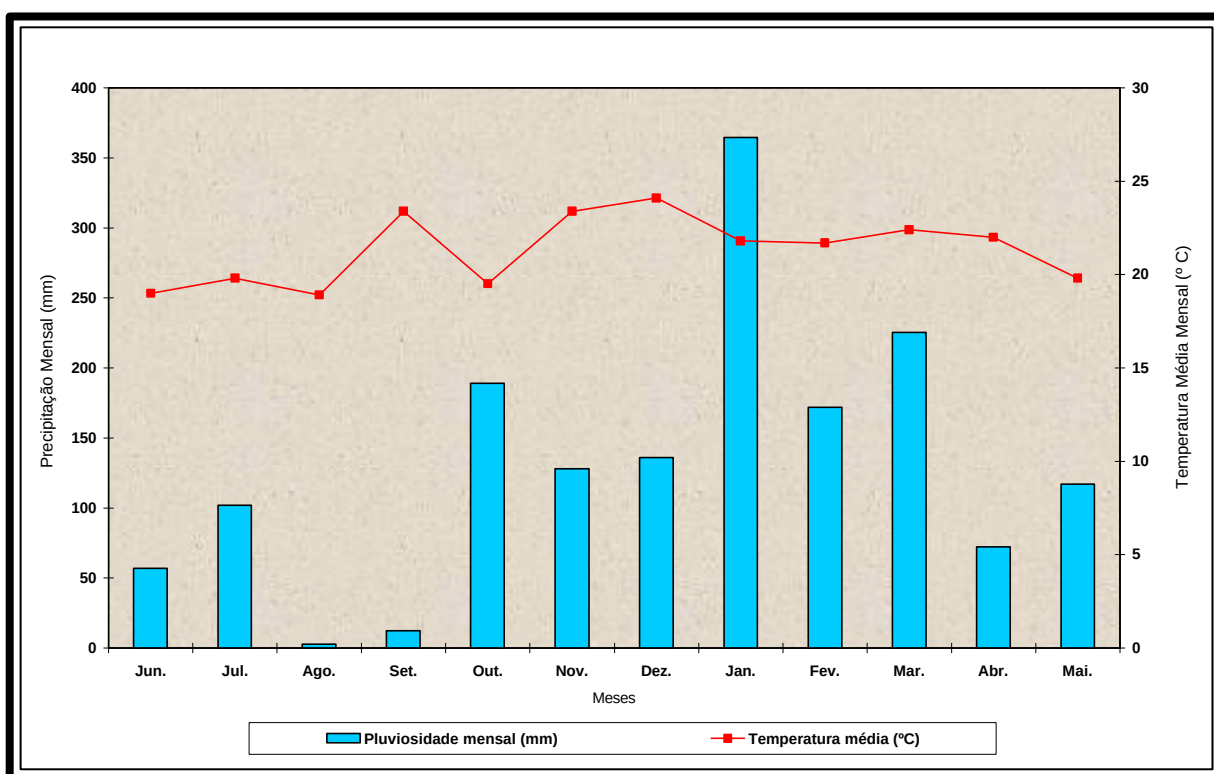


Figura 5: Precipitação mensal e temperatura média mensal na área de estudo em 2005, dados fornecidos pela empresa Essencis S.A. (CTR-Caieiras).

Geologicamente, a área de estudo encontra-se inserida no Grupo São Roque, uma associação de siltitos.

A região encontra-se na Província do Planalto Atlântico, mais precisamente na Zona Serrania de São Roque, o solo é bastante siltoso com foliação dos siltitos que lhe deram origem. As altitudes variam entre 1100m (topos) e 750m nos fundos de vale (Cnec 1998).

Segundo Nave *et al.* (1998), a Floresta Estacional Semidecidual foi observada nas áreas estudadas na forma de pequenos fragmentos degradados, principalmente em função da ação histórica de perturbações, como corte raso, extrativismo seletivo e fogo.

O fragmento de maior extensão dessa formação florestal, situa-se às margens do córrego Tanque Velho, nas proximidades das áreas estudadas.

Entretanto, no interior desse fragmento podem ser encontrados vários indivíduos de eucalipto (*Eucalyptus saligna* SMITH.) de grande porte, caracterizando uma área que no passado foi destinada ao plantio de eucalipto e que, reverteu-se numa floresta natural, encontrando-se em estágio inicial de sucessão.

Atualmente, a área está sendo utilizada para a implantação de um aterro, objetivando-se tratar e destinar resíduos industriais.

Devido ao licenciamento ambiental desse empreendimento, cerca de 150ha foi averbado como área de reserva legal, que será recuperada através do plantio de espécies florestais nativas e mantida como área de conservação ambiental.

LITERATURA CITADA

- Almeida, D. S.** 2000. Recuperação Ambiental da Mata Atlântica. Ilhéus: Editus, 130p.
- Almeida-Cortez, J. S.** 2004. Dispersão e banco de sementes. *In*: Ferreira, A. G. & Borghetti, F. (orgs.). Germinação: Do Básico ao Aplicado. Porto Alegre: Artmed, p. 225 - 235.
- Baider, C., Tabarelli, M. & Mantovani, W.** 1999. O banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica Montana (São Paulo – Brasil). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 59, n. 2, p. 319 - 328.
- Baider, C., Tabarelli, M. & Mantovani, W.** 2001. The soil seed bank during Atlantic Forest regeneration in Southeast Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 61, n. 1, p. 35 - 44.
- Baker, H. G.** 1989. Some aspects of the natural history of seed banks. *In*: Leck, M. A., Parker, T. V. & Simpson, R. L. (ed.) *Ecology of soil seed banks*. New York: Academic., p. 9-21.
- Barbosa, L. M.** 2000. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. *In*: Rodrigues, L. M. & Leitão-Filho, H. F., (Eds). *Matas ciliares: Conservação e Recuperação*. São Paulo: EDUSP/FAPESP. p. 289 – 312.
- Calegario, N., Souza, A. L., Marangon, L. C. & Silva, A. F.** 1993. Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamentos de *Eucalyptus*. *Revista Árvore*, v. 17, n. 1, p. 16 – 29.
- Candiani, G., Galetti, M., Cardoso, V. J. M.,** 2004. Seed germination and a removal of *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae) in eucalypt stands: the influence of the aril. *Revista Árvore*, v. 18, n. 3, p. 327 - 332.
- Carneiro, P. H. M.** 2002. Caracterização florística e estrutural da dinâmica da regeneração natural de espécies nativas em um povoamento de *Eucalyptus grandis* em Itatinga/SP. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 131f.

- Cnec.** 1998. Estudo do impacto ambiental para o centro tecnológico de resíduos do município de Caieiras, SP. São Paulo (Relatório Técnico). 752f.
- Durigan, G., Franco, G. A. D. C., Pastore, J. A. & Aguiar, O. T.** 1997. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. Revista do Instituto Florestal, v. 9, n. 1, p. 71-85.
- Durigan, G., Melo, A. C. G., Contieri, W. A. & Nakata, H.** 2004. Regeneração Natural da Vegetação de Cerrado sob Florestas Plantadas com Espécies Nativas e Exóticas. *In:* Boas, O. V. & Durigan, G. Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: Resultados da Cooperação Brasil/Japão. São Paulo: Páginas & Letras. p. 349 – 362.
- Grombone-Guaratini, M. T. & Rodrigues, R. R.** 2002. Seed Bank and Seed Rain in a Seasonal Semi-deciduous Forest in South-Eastern Brazil. Journal of Tropical Ecology, n. 18, p. 759 - 774.
- Grombone-Guaratini, M. T., Leitão-Filho, H. F. & Kageyama, P. Y.** 2004. The seed bank of a gallery Forest in Southeastern Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 47, n. 5, p. 793 - 797.
- Hahn, C. M. & Silva, N. A.** 2004. Recuperação florestal: da muda à floresta. São Paulo: SMA/FUNDAÇÃO FLORESTAL. 112p.
- Howe, H. F. & Smallwood, J.** 1982. Ecology of seed dispersal. Annual Review of Ecology and Systematics, v. 13, p. 201 - 208.
- Kageyama, P. Y. & Gandara, F. B.** 2000. Recuperação de Áreas Ciliares. *In:* Rodrigues, R. R. & Leitão-Filho, H. F. (Eds.). Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP. p. 249 - 269.
- Martins, S. V.** 2001. Recuperação de matas ciliares. Viçosa/MG: Aprenda Fácil, 131p.

- Melo, F. P. L., Aguiar Neto, A. V., Smabukuro, E. A. & Tabarelli, M.** 2004. Recrutamento e Estabelecimento de Plântulas. *In*: Ferreira, A. G., & Borghetti, F. (orgs.) Germinação: do Básico ao Aplicado. Porto Alegre: Artmed, p. 236 - 249.
- Moura, L. C.** 1998. Um estudo de estrutura de comunidade em fitocenoses originárias de exploração e abandono de plantios de eucalipto, localizadas no Horto Florestal “Navarro de Andrade”, Rio Claro (SP). Tese (Doutorado) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 340f.
- Nave, A. G., Carneiro, P. H. M., Rodrigues, R. R. & Gandolfi, S.** 1998. Estudo do impacto ambiental para o centro tecnológico de resíduos do município de Caieiras, SP: análise da vegetação. Piracicaba (Relatório Técnico). 104f.
- Nave, A. G.** 2005. Banco de sementes autóctone e alóctone, resgate de plantas e plantio de vegetação nativa na fazenda Intermontes, município de Ribeirão Grande, SP. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 218f.
- Neri, A. V., Campos, E. P., Duarte, T. G., Neto, M. J. A. A., Silva, A. F. & Valente, G. E.** 2005. Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG – Brasil. Acta Botânica Brasileira, v. 19, n. 2, p. 369 – 376.
- Rezende, M. L.** 1995. Regeneração natural de espécies florestais nativas em sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus grandis* e de mata secundária, no município de Viçosa, Zona da mata. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 116f.
- Rodrigues, R. R. & Gandolfi, S.** 1996. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, v. 2, n. 1, p. 4 – 15.

- Rodrigues, R. R. & Gandolfi, S.** 2000. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. *In*: Rodrigues, L. M. & Leitão-Filho, H. F., (Eds). Matas ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP. p. 235 – 248.
- Roizman, L. G.** 1993. Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de floresta secundária em São Paulo (SP). Dissertação (Mestrado), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 184f.
- São Paulo (Estado).** 2004. Resolução SMA nº 48. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 21 set. 2004. Disponível em: <http://ibot.sp.gov.br/resolucao_sma48/txt_resolucao48.htm> Acesso em: 24 jun. 2006.
- Saporetti, J. A. W., Neto, M. J. A. A. & Almado, R.** 2003. Fitossociologia de sub-bosque de cerrado em talhão de *Eucalyptus grandis* W. Hell ex. Maiden no município de Bom Despacho – MG, v. 27, n. 6, p. 905 - 910.
- Sartori, M. S.** 2001. Variação da regeneração natural da vegetação arbórea no sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith. manejado por talhadia, localizado no município de Itatinga, SP. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 84f.
- Schlittler, F. H. M.** 1984. Composição florística e estrutura fitossociológica do subosque de uma plantação de *Eucalyptus tereticornis* Sm. no município de Rio Claro/SP. Dissertação (Mestrado), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 142f.
- Siqueira, P. S.** 2002. Monitoramento de áreas restauradas no interior do estado de São Paulo, Brasil. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 114f.

- Silva, D. C. G.** 2003. Florística, Estrutura e Informações sobre A regeneração Natural de Fragmentos de Floresta de Restinga no Município de Bertioga – SP. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 109f.
- Simpson, R. L., Leck, M. A. & Parker, T. V.** 1989. Seed banks: general concepts and a methodological issues. *In*: Leck, M. A., Parker, T. V. & Simpson, R. L. (ed.) Ecology of soil seed banks. New York: Academic Press, p. 3 - 8.
- Sorreano, C. M. M.** 2002. Avaliação de aspectos da dinâmica de florestas restauradas, com diferentes idades. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 145f.
- Tabanez, A. A. J.** 2003. Um corte no processo de degradação. *Ciência Hoje*, v. 33, n. 196, p. 62 – 65.
- Tabarelli, M. & Gascon, C.** 2005. Lições das pesquisas sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 181 – 188.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W.** 1999. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma floresta Atlântica Montana. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 39, n. 2, p. 251 – 261.
- Viani, R. A. G.** 2005. O uso da regeneração natural (floresta estacional semidecidual e talhões de *Eucalyptus*) como estratégia de produção de mudas e resgate da diversidade vegetal na restauração florestal. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 118f.
- Vieira, D. C. M.** 2004. Chuva de sementes, banco de sementes e regeneração natural sob três espécies de início de sucessão em uma área recuperada em Iracemápolis, São Paulo. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 87f.

Capítulo I – Levantamento fitossociológico e avaliação do processo de regeneração natural em áreas anteriormente ocupadas por floresta de *Eucalyptus saligna* SMITH. no município de Caieiras (SP).

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a estrutura fitossociológica e o processo de regeneração natural de áreas anteriormente ocupadas por plantio de eucalipto no município de Caieiras (SP). Para tanto foi realizado um estudo fitossociológico em duas áreas (Área 1, denominada talhão recente e Área 2, denominada talhão antigo), considerando-se a comunidade arbustiva-arbórea e os indivíduos jovens, tendo sido encontradas um total de 62 espécies pertencentes a 31 famílias, sobressaindo as Leguminosae, seguida de Myrtaceae com os maiores índices de valor de importância e os maiores números de espécies. Houve similaridade elevada (66%) entre as duas áreas estudadas. A diversidade (H') encontrada foi de 3,62 (Área 1) e 3,47 (Área 2). O estudo evidenciou que as comunidades vegetais encontram-se em estágio inicial de sucessão ecológica, devido à presença significativa de espécies pioneiras e secundárias iniciais. Houve uma considerável (42%) similaridade no período de verão entre a comunidade adulta e os indivíduos jovens, mostrando que a diversidade de plântulas é um fator fundamental para o sucesso da formação da comunidade adulta. As comunidades vegetais estabelecidas no processo de regeneração natural são capazes de abrigar espécies nativas.

Palavras-chave: Fitossociologia, Indivíduos Jovens, Regeneração natural, Caieiras.

ABSTRACT

The present study aimed evaluates the phytosociology structure and the natural regeneration in the areas previously used by eucalyptus plantation in the municipality of Caieiras, state of São Paulo. In this sense, the study carried out in two areas (recent use, Area 1 and old use, Area 2), considering the shrubs and trees community and the young individuals. The results showed 62 species from 31 families. Leguminosae and Myrtaceae were the families with biggest indices of importance and the biggest numbers of species. The similarity index between the two areas studied was elevated (66%). The diversity index (H') found was of 3.62 (Area 1) and 3.47 (Area 2). This study showed that the communities' vegetables are in initial period of ecological succession, due to significant presence of early secondary and pioneer species. In the spring time, the similarity between the adult community and the young individuals was the 42%, showing that the diversity of seedling is a fundamental factor for the success of the formation of the adult community. The vegetables communities established in the natural regeneration process are capable of shelter native species.

Key-words: Phytosociology, Young individuals, Natural regeneration, Caieiras.

1. INTRODUÇÃO

A recuperação florestal dos ecossistemas depende, principalmente, da compreensão do processo de sucessão ecológica. A sucessão ecológica caracteriza-se por um gradual aumento e substituição de espécies ao longo do tempo, em função das diferentes condições ambientais (Rodrigues & Gandolfi 2000, Matthes & Martins 1996).

Esse aumento e substituição de espécies correspondem, na realidade, a uma substituição de grupos ecológicos ou categorias sucessionais. Este mecanismo é responsável pela regeneração natural dos ecossistemas (Kageyama & Gandara 2000).

A complexidade de estrutura e funcionamento dos ecossistemas e a escassez de informações sobre a ecologia das espécies são fatores que dificultam a recuperação florestal (Hahn & Silva 2004).

A fitossociologia é o estudo de métodos de reconhecimento e definição de comunidades vegetais no que se refere à origem, estrutura, classificação e relações com o meio, ou seja, o estudo da fitossociologia pressupõe a existência de comunidades de plantas (Felfili & Rezende 2003).

Nesse sentido, a fitossociologia procura estudar, descrever e compreender as relações quantitativas entre as espécies em uma comunidade vegetal (Rodrigues & Gandolfi 2000).

A análise de parâmetros fitossociológicos como densidade, frequência e dominância das espécies em uma comunidade e em um dado momento, permite caracterizar a distribuição espacial natural de cada espécie, contribuindo para a distribuição das mudas em um determinado plantio (Felfili & Rezende 2003).

Embora reconhecidamente avançou-se bastante em relação aos modelos de recuperação florestal, a verdade é que, no Brasil, a avaliação do êxito de plantios de recuperação com espécies nativas tem demonstrado que são muito raros os exemplos bem sucedidos, enquanto inúmeros são os insucessos (Durigan *et al.* 2004).

A baixa diversidade de espécies usada nos programas de reflorestamentos foi um dos principais fatores responsáveis pelo declínio de inúmeros programas de recuperação florestal (Barbosa *et al.* 2003).

Outra provável explicação para estes insucessos é em relação à manutenção precária desses plantios nos primeiros anos (Durigan *et al.* 2004).

No Estado de São Paulo, essas constatações contribuíram para a elaboração das Resoluções SMA-21, de 21/11/2001 e sua ampliação, SMA-47, de 26/11/2003, que fixaram orientações para o reflorestamento heterogêneo com espécies nativas, numa tentativa de melhorar a qualidade dos programas de recuperação florestal e garantir a conservação da biodiversidade local (Barbosa *et al.* 2003, Hahn & Silva 2004).

Embora essas resoluções tenham contribuído bastante para a consolidação de diretrizes e princípios para a recuperação florestal de áreas degradadas, estudos de fitossociologia e principalmente regeneração natural ainda são necessários para se compreender a dinâmica florestal nos ecossistemas (Silva 2003).

O processo de regeneração natural é de fundamental importância para se determinar à capacidade de estabelecimento das espécies na comunidade vegetal (Melo *et al.* 2004).

Cabe ressaltar que o estudo do processo de regeneração natural pode contribuir com informações ecológicas sobre as espécies, propiciando critérios que possam auxiliar a seleção de espécies com potencial para serem utilizadas nos modelos de recuperação florestal de áreas degradadas.

Se estudos de regeneração natural em plantios homogêneos exóticos ou em áreas anteriormente ocupadas por plantio de espécies exóticas, podem fornecer subsídios importantes para o estabelecimento da flora nativa, então avaliar a capacidade de regeneração natural das espécies nativas em situações de competição com árvores exóticas assume grande importância, pois a caracterização da estrutura dessas formações pode subsidiar projetos que visem acelerar o processo de regeneração natural.

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar a composição florística e a estrutura fitossociológica em duas comunidades (Área 1, denominada como talhão recente, com 4 anos de regeneração natural e Área 2, denominada como talhão antigo, com cerca de 30 anos de regeneração natural), originárias de áreas anteriormente ocupadas por floresta de eucalipto no município de Caieiras (SP), considerando-se o estrato arbustivo-arbóreo e os indivíduos jovens regenerantes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo localiza-se em Caieiras (23°21'51"S e 46°44'26"W), município do Estado de São Paulo. Os aspectos gerais da área de estudo foram descritos no item “Caracterização geral da área de estudo” deste trabalho.

2.2. Levantamento Fitossociológico

Para a análise da estrutura das comunidades vegetais estudadas, utilizou-se o método de parcelas, de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), em uma área de 3000m² (30 x 100m) em cada uma das áreas de estudo (Área 1: “talhão recente” e Área 2: “talhão antigo”). Essa área foi demarcada na região central dos talhões de forma a evitar o efeito de borda pela presença no entorno do reflorestamento com eucalipto.

As áreas foram subdivididas em 30 parcelas de 10 x 10m. Através de sorteio (amostragem aleatória) selecionou-se 15 parcelas de 10 x 10m em cada talhão estudado para realizar o levantamento florístico e o estudo fitossociológico (Figura 1).

As parcelas foram delimitadas com estacas de madeira e barbante. Em cada parcela foram medidos todos os indivíduos vivos, com perímetro à altura do peito (1,30m de altura do solo) igual ou superior a 10cm. Indivíduos com ramificações inferiores a 1,30m tiveram os perímetros dos ramos anotados individualmente. A altura das árvores foi estimada com a utilização de uma vara telescópica.

A identificação do material florístico foi realizada através de comparação com material botânico depositado em herbários, consultas bibliográficas, chaves taxonômicas e levantamento florístico realizado anteriormente na área por Nave *et al.* (1998).

Os parâmetros fitossociológicos analisados foram: frequência relativa (FR), densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR) e índice de valor de importância (IVI), segundo Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), além do índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade (J') de acordo com Pielou (1975), sendo utilizado para essas análises o software FITOPAC 1.5 (Shepherd 2004).

Para comparar as comunidades estudadas com outras formações com floresta estacional semidecidual do Estado de São Paulo foi elaborado um dendrograma utilizando-se o Índice de Similaridade de Jaccard (J), através do método de pareamento por média matemática não ponderada (UPGMA), com auxílio do software MVSP 3.1 (Multi-Variate Statistical Package).

$$J = \frac{c}{a + b + c};$$

Onde: a = espécies exclusivas da Área 1

b = espécies exclusivas da Área 2

c = espécies comuns às duas áreas

A suficiência amostral foi avaliada elaborando-se um gráfico contendo o número acumulado de espécies novas em função do número de parcelas amostradas, obtendo-se a curva do coletor.

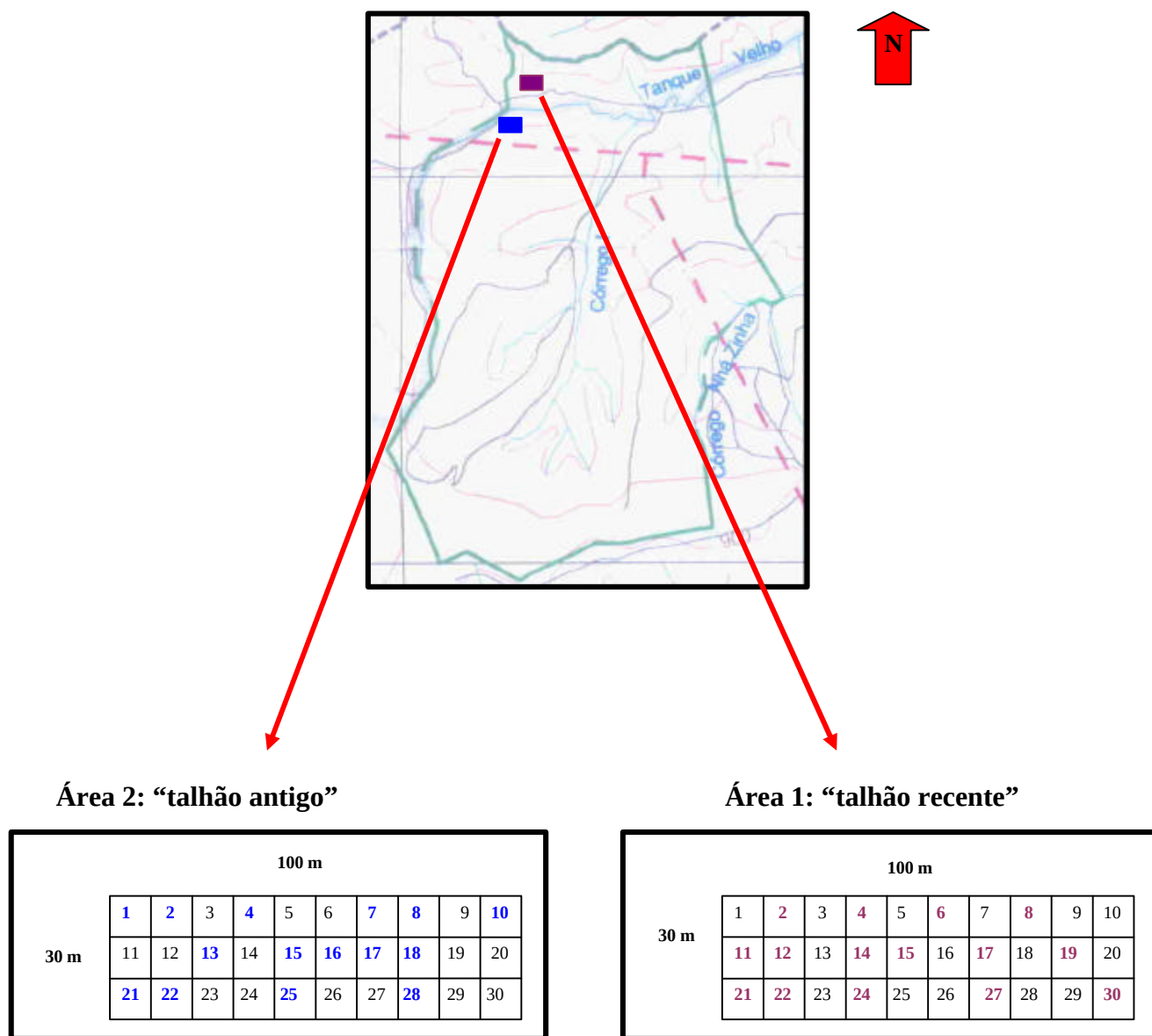


Figura 1: Detalhe do posicionamento das parcelas utilizadas (números coloridos) para o levantamento fitossociológico e avaliação do processo de regeneração natural nas duas áreas estudadas, mostrando a área de 30 x 100m com as 15 parcelas de 10 x 10m amostradas através de sorteio.

2.3. Indivíduos Jovens

Para a avaliação da comunidade de indivíduos jovens regenerantes foram consideradas as mesmas 15 parcelas delimitadas para a realização da caracterização florística e estrutural da comunidade arbustivo-arbórea.

Porém, foram delimitadas de forma aleatória três parcelas de 1 x 1m em cada uma dessas parcelas, totalizando 45m² em cada área estudada. A delimitação das parcelas foi realizada com auxílio de um gabarito de madeira (Figura 2).

Nestas parcelas foram amostrados todos os indivíduos com altura igual ou superior a 30cm e menor do que 2m (critério de definição de plântula).

Os indivíduos foram amostrados em duas avaliações: uma na estação chuvosa (dezembro de 2004) e a outra na estação seca (junho de 2005).

Os indivíduos jovens foram identificados mediante comparações com as espécies identificadas no levantamento fitossociológico, consultas a herbários e comparação com o levantamento fitossociológico realizado na área (Nave *et al.* 1998).

As espécies identificadas foram classificadas em grupos sucessionais (pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias) segundo Gandolfi *et al.* (1995) e síndromes de dispersão (anemocóricas, zoocóricas e autocóricas), de acordo com Pijl (1982).

Foram calculadas a densidade relativa (DR) e a frequência relativa (FR) para cada espécie (Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002), e o índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade (J') de acordo com Pielou (1975). Para os dois últimos índices utilizou-se o software FITOPAC 1.5 (Shepherd 2004).

Para comparar a similaridade florística entre os indivíduos jovens e a fitossociologia, utilizou-se o Índice de Similaridade de Jaccard (J), calculado através do método de pareamento por média matemática não ponderada (UPGMA), com auxílio do software MVSP 3.1 (Multi-Variate Statistical Package).



Figura 2: Detalhe de uma parcela (1 x 1m) utilizada para a caracterização de indivíduos jovens no ano de 2005, no município de Caieiras (SP).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 15 parcelas da Área 1 (“talhão recente”) foram amostrados 262 indivíduos arbustivo-arbóreos (Tabela I), distribuídos em 58 espécies, pertencentes a 26 famílias.

Nas 15 parcelas da Área 2 (“talhão antigo”) foram amostrados 387 indivíduos arbustivo-arbóreos (Tabela I), distribuídos em 62 espécies, pertencentes a 29 famílias.

Para as comunidades estudadas a suficiência amostral foi obtida a partir da 13ª parcela, conforme a Figura 3.

Nota-se que as duas áreas estudadas apresentam curvas muito parecidas o que deve-se, provavelmente, a semelhança florística existente entre as áreas (Silva 2003).

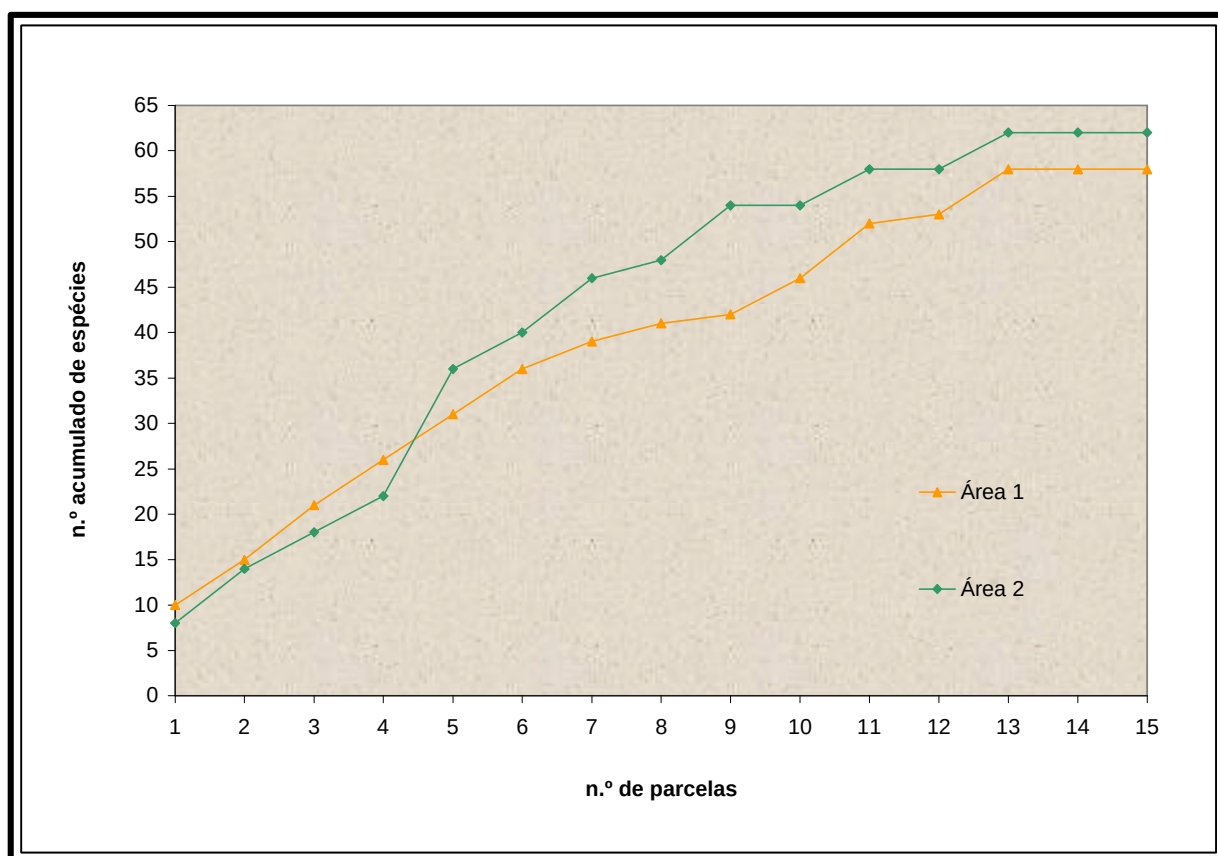


Figura 3: Gráfico do número de espécies acumuladas em função do número de parcelas amostradas nas comunidades estudadas, em Caieiras – SP, em 2004 (“curva do coletor”).

As espécies amostradas no estudo fitossociológico foram listadas na Tabela I. Dentre as espécies que ocorreram, as cinco espécies mais representadas para a Área 1 foram: *Croton floribundus*, *Jacaranda micrantha*, *Trema micrantha*, *Inga sessilis* e *Cordilyne spectabilis*, que juntas, representam 34,71% dos indivíduos na área, e são as mais homoganeamente distribuídas, pois foram amostradas na maior parte das parcelas.

Para a Área 2, as cinco espécies mais representadas foram: *Cupania vernalis*, *Anadenanthera colubrina*, *Piptadenia gonoacantha*, *Cordilyne spectabilis* e *Cedrela fissilis* que juntas, representam 40,28% dos indivíduos na área, e são as mais homoganeamente distribuídas, pois foram amostradas na maior parte das parcelas. A única exceção é a espécie *Piptadenia gonoacantha*.

Na Área 1, as cinco espécies (Tabela II) que mais se destacaram em função do índice de valor de importância (IVI) foram: *Eucalyptus saligna* (30,26), *Croton floribundus* (25,02), *Trema micrantha* (19,33), *Inga sessilis* (17,86) e *Jacaranda micrantha* (16,81).

Eucalyptus saligna apesar de ter menor ocorrência e estar presente, em poucas parcelas, apresentou maior índice de valor de importância devido ao porte de seus indivíduos.

Croton floribundus apresentou significativo número de indivíduos e ampla distribuição nessa comunidade. Essa espécie é caracterizada como pioneira apresentando grande capacidade de colonizar áreas abertas, condição ambiental bastante favorável na Área 1, principalmente porque esta comunidade encontra-se em um status sucessional mais recente do que a Área 2. Essa ocorrência de *Croton floribundus* em florestas estacionais semidecíduais no Estado de São Paulo é bastante variável e pode ser um indicativo de adaptação e favorecimento em ambientes sob distúrbios antrópicos (Bertoncini 2003).

Trema micrantha também se destacou na comunidade, devido ao número de indivíduos e representatividade. Espécie tipicamente pioneira torna-se importante para o processo de regeneração natural, principalmente nas comunidades em início de sucessão.

Jacaranda micrantha apesar de estar bem representada em número de indivíduos e distribuição espacial, evidenciado através da presença de indivíduos nas parcelas (Tabela II), foi a quinta espécie mais importante, devido ao menor porte de seus indivíduos.

Na Área 2, as cinco espécies (Tabela III) que mais se destacaram em função do índice de valor de importância (IVI) foram: *Anadenanthera colubrina* (47,90), *Cupania vernalis* (32,29), *Cedrela fissilis* (18,22), *Piptadenia gonoacantha* (16,94) e *Nectandra grandiflora* (14,27).

Anadenanthera colubrina foi a espécie mais importante nessa comunidade, principalmente devido à altura e ao diâmetro de seus indivíduos. *Anadenanthera colubrina* ocorre em regiões acima de 400m de altitude, portanto terrenos altos e bem drenados, geralmente sua distribuição é agregada (Lorenzi 2002).

Cupania vernalis destacou-se principalmente pelo número de indivíduos e pela ampla distribuição na comunidade, ou seja, apareceu praticamente em todas as parcelas utilizadas para realização do levantamento fitossociológico. *Cupania vernalis* é uma planta que produz frutos comumente consumidos por pássaros (síndrome de dispersão zoocórica), característica importante principalmente para sua distribuição geográfica, tornando-se uma espécie altamente recomendada para sua utilização em recuperação de áreas degradadas (Lorenzi 2002).

Cedrela fissilis destacou-se pelo número de indivíduos, porém ocorreu em poucas parcelas. Essa espécie geralmente é encontrada em solos úmidos e profundos (Lorenzi 2002).

Piptadenia gonoacantha apesar de estar entre as espécies que apresentaram maior número de indivíduos, apresentou um índice de valor de importância menor do que *Cedrela fissilis*, *Cupania vernalis* e *Anadenanthera colubrina*. Esse fato pode ser explicado, principalmente, pela distribuição bastante agregada dessa espécie que só ocorreu em apenas duas parcelas. Sua ocorrência se dá geralmente em terrenos mais altos (Lorenzi 2002).

TABELA I: Relação das famílias e respectivas espécies arbustivas-arbóreas encontradas nas comunidades estudadas em Caieiras – SP (Área 1: talhão recente e Área 2: talhão antigo).

Famílias/Espécies	Área 1	Área 2	Famílias/Espécies	Área 1	Área 2
AGAVACEAE			MELIACEAE		
<i>Cordilyne spectabilis</i> Kunth.	x	x	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	x	x
ANACARDIACEAE			<i>Cedrela fissilis</i> (Vell.)	x	x
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	x	x	MIMOSACEAE		
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	x	x	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	x	x
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.		x	<i>Inga marginata</i> Willd	x	x
ANNONACEAE			<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	x	x
<i>Rollinia sylvatica</i> (St. Hil.) Mart.	x	x	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr	x	x
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	x	x	<i>Pithecellobium incuriale</i> (Vell.) Benth.		x
APOCYNACEAE			MORACEAE		
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.		x	<i>Morus nigra</i> L.		x
ARECACEAE			MYRSINACEAE		
<i>Syagrus romanzoffiana</i> Cham.	x	x	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav) Mez	x	x
ASTERACEAE			<i>Rapanea guyanensis</i> Aubl.	x	x
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	x	x	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	x	x
<i>Vernonia ferruginea</i> Less	x		MYRTACEAE		
BIGNONIACEAE			<i>Campomanesia guazumaefolia</i> Berg.	x	x
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	x	x	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	x	x
BOMBACACEAE			<i>Eucalyptus saligna</i> Smith.	x	x
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Rob.	x		<i>Eugenia pyriformis</i> Camb.	x	x
BORAGINACEAE			<i>Eugeniopsis cannaefolia</i> Berg.		x
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.		x	<i>Myrcia ramulosa</i> DC.	x	x
CAESALPINACEAE			<i>Myrcia rostrata</i> DC.	x	x
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	x	x	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	x	x
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	x		<i>Psidium guajava</i> L.	x	x
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	x		PIPERACEAE		
<i>Senna multijuga</i> Irwing & Barneby	x		<i>Piper aduncum</i> L.	x	x
CECROPIACEAE			PROTEACEAE		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	x	x	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotz.	x	x
CHRYSOBALANACEAE			RUTACEAE		
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric.		x	<i>Metrodorea nigra</i> A. St. Hill.		x
EUPHORBIACEAE			<i>Zanthoxylum hyemale</i> St. Hil.	x	x
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & End.	x	x	SAPINDACEAE		
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	x	x	<i>Cupania vernalis</i> Camb.	x	x
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão		x	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	x	x
<i>Micrandra elata</i> Mull. Arg.	x		SAPOTACEAE		
<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Baill.	x	x	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.		x
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	x		SOLANACEAE		
FABACEAE			<i>Solanum erianthum</i> D. Don.	x	
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	x	x	<i>Bathysa meridionalis</i> Smith & Downs	x	
<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	x	x	STERCULIACEAE		
<i>Machaerium nyctitans</i> Benth.	x	x	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.		x
<i>Machaerium stipitatum</i> Vog.	x	x	TILIACEAE		
<i>Machaerium villosum</i> Vog.	x	x	<i>Luehea divaricata</i> Mart.		x
LAURACEAE			<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	x	x
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	x	x	ULMACEAE		
<i>Ocotea puberula</i> (Rich) Mez.	x	x	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	x	x
<i>Ocotea pretiosa</i> (Nees) Mez.		x	VERBENACEAE		
<i>Ocotea elegans</i> Mez	x	x	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.		x
<i>Ocotea corymbosa</i> (Nees) Mez.	x	x	<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	x	x
MELASTOMATACEAE					
<i>Miconia candolleana</i> (Triana)			x	x	
<i>Tibouchina sellowiana</i> (Naud.)			x		

TABELA II: Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos (**Área 1**), onde: **NI** = número de indivíduos; **NP** = número de parcelas; **DR** = densidade relativa; **DoR** = dominância relativa (%); **FR** = frequência relativa (%); **IVI** = Índice de Valor de Importância.

Espécie	N.I	N.P	DR	DoR	FR	IVI
1. <i>Eucalyptus saligna</i>	6	6	2,29	24,69	3,28	30,26
2. <i>Croton floribundus</i>	27	10	10,31	9,25	5,46	25,02
3. <i>Trema micrantha</i>	17	9	6,49	7,93	4,92	19,33
4. <i>Inga sessilis</i>	15	8	5,73	7,77	4,37	17,86
5. <i>Jacaranda micrantha</i>	20	10	7,63	3,71	5,46	16,81
6. <i>Cupania vernalis</i>	11	6	4,20	8,53	3,28	16,00
7. <i>Schizolobium parahyba</i>	11	7	4,20	3,73	3,83	11,75
8. <i>Alchornea glandulosa</i>	8	7	3,05	3,11	3,83	9,99
9. <i>Cordilyne spectabilis</i>	12	7	4,58	1,25	3,83	9,65
10. <i>Anadenanthera colubrina</i>	6	6	2,29	2,04	3,28	7,61
11. <i>Nectandra grandiflora</i>	4	4	1,53	3,43	2,19	7,14
12. <i>Solanum erianthum</i>	4	4	1,53	3,13	2,19	6,85
13. <i>Piptadenia gonoacantha</i>	7	5	2,67	0,80	2,73	6,21
14. <i>Schinus terebinthifolius</i>	6	5	2,29	0,71	2,73	5,73
15. <i>Peltophorum dubium</i>	5	5	1,91	0,56	2,73	5,20
16. <i>Zanthoxylum hyemale</i>	4	4	1,53	1,42	2,19	5,13
17. <i>Senna multijuga</i>	5	3	1,91	1,37	1,64	4,91
18. <i>Cabralea canjerana</i>	6	4	2,29	0,43	2,19	4,90
19. <i>Matayba elaeagnoides</i>	5	4	1,91	0,75	2,19	4,85
20. <i>Machaerium aculeatum</i>	5	4	1,91	0,53	2,19	4,63
21. <i>Rapanea guyanensis</i>	5	4	1,91	0,53	2,19	4,63
22. <i>Tibouchina sellowiana</i>	5	4	1,91	0,34	2,19	4,63
23. <i>Xylopia brasiliensis</i>	4	3	1,53	0,89	1,64	4,05
24. <i>Cedrela fissilis</i>	4	3	1,53	0,39	1,64	3,56
25. <i>Machaerium stipitatum</i>	3	3	1,15	0,63	1,64	3,42
26. <i>Rapanea ferruginea</i>	3	3	1,15	0,44	1,64	3,22
27. <i>Cecropia pachystachya</i>	1	1	0,38	2,23	0,55	3,16
28. <i>Rapanea umbellata</i>	3	3	1,15	0,28	1,64	3,07
29. <i>Rollinia sylvatica</i>	3	3	1,15	0,26	1,64	3,05
30. <i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	1	0,38	1,84	0,55	2,77
31. <i>Gochnatia polymorpha</i>	3	2	1,15	0,47	1,09	2,71
32. <i>Sapium glandulatum</i>	3	2	1,15	0,35	1,09	2,59
33. <i>Bathysa meridionalis</i>	3	1	1,15	0,59	0,55	2,28
34. <i>Myrcia ramulosa</i>	2	2	0,76	0,34	1,09	2,20
35. <i>Machaerium villosum</i>	2	2	0,76	0,28	1,09	2,13
36. <i>Campomanesia guazumaefolia</i>	2	2	0,76	0,27	1,09	2,12
37. <i>Ocotea corymbosa</i>	2	2	0,76	0,20	1,09	2,06
38. <i>Vernonia ferruginea</i>	2	2	0,76	0,17	1,09	2,02
39. <i>Luehea grandiflora</i>	2	2	0,76	0,16	1,09	2,02
40. <i>Inga marginata</i>	2	2	0,76	0,15	1,09	2,01
41. <i>Pseudobombax grandiflorum</i>	1	1	0,38	0,99	0,55	1,92
42. <i>Miconia candolleana</i>	2	1	0,76	0,47	0,55	1,78
43. <i>Micrandra elata</i>	2	1	0,76	0,27	0,55	1,58
44. <i>Eugenia pyriformis</i>	2	1	0,76	0,26	0,55	1,57
45. <i>Ocotea puberula</i>	2	1	0,76	0,25	0,55	1,56
46. <i>Copaifera langsdorffii</i>	1	1	0,38	0,63	0,55	1,55
47. <i>Machaerium acutifolium</i>	2	1	0,76	0,19	0,55	1,50
48. <i>Lithraea molleoides</i>	1	1	0,38	0,20	0,55	1,13
49. <i>Myrcia tomentosa</i>	1	1	0,38	0,17	0,55	1,09
50. <i>Machaerium nycitans</i>	1	1	0,38	0,15	0,55	1,08
51. <i>Psidium guajava</i>	1	1	0,38	0,09	0,55	1,01
52. <i>Piper aduncum</i>	1	1	0,38	0,07	0,55	1,00
53. <i>Ocotea elegans</i>	1	1	0,38	0,07	0,55	1,00
54. <i>Roupala brasiliensis</i>	1	1	0,38	0,05	0,55	0,98
55. <i>Pera glabrata</i>	1	1	0,38	0,05	0,55	0,98
56. <i>Campomanesia guaviroba</i>	1	1	0,38	0,05	0,55	0,98
57. <i>Vitex montevidensis</i>	1	1	0,38	0,05	0,55	0,98
58. <i>Myrcia rostrata</i>	1	1	0,38	0,05	0,55	0,98

TABELA III: Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos (Área 2), onde: **NI** = número de indivíduos; **NP** = número de parcelas; **DR** = densidade relativa; **DoR** = dominância relativa (%); **FR** = frequência relativa (%); **IVI** = Índice de Valor de Importância.

Espécie	N.I	N.P	DR	DoR	FR	IVI
1. <i>Anadenanthera colubrina</i>	28	11	7,24	35,06	5,61	47,90
2. <i>Cupania vernalis</i>	54	13	13,95	11,70	6,63	32,29
3. <i>Cedrela fissilis</i>	20	6	5,17	9,99	3,06	18,22
4. <i>Piptadenia gonoacantha</i>	28	2	7,24	8,68	1,02	16,94
5. <i>Nectandra grandiflora</i>	12	6	3,10	8,11	3,06	14,27
6. <i>Cordilyne spectabilis</i>	26	11	6,72	1,12	5,61	13,45
7. <i>Jacaranda micrantha</i>	17	9	4,39	1,43	4,59	10,42
8. <i>Campomanesia guazumaefolia</i>	14	10	3,62	1,38	5,10	10,10
9. <i>Alchornea glandulosa</i>	15	8	3,88	2,06	4,08	10,02
10. <i>Eucalyptus saligna</i>	8	5	2,07	4,43	2,55	9,05
11. <i>Matayba elaeagnoides</i>	14	6	3,62	1,56	3,06	8,24
12. <i>Machaerium stipitatum</i>	14	7	3,62	1,03	3,57	8,22
13. <i>Cabralea canjerana</i>	11	4	2,84	2,52	2,04	7,40
14. <i>Trema micrantha</i>	7	6	1,81	0,83	3,06	5,70
15. <i>Machaerium aculeatum</i>	8	5	2,07	0,62	2,55	5,24
16. <i>Rapanea guyanensis</i>	4	4	1,03	0,88	2,04	3,96
17. <i>Rollinia sylvatica</i>	6	3	1,55	0,83	1,53	3,92
18. <i>Croton floribundus</i>	6	3	1,55	0,80	1,53	3,88
19. <i>Myrcia ramulosa</i>	6	3	1,55	0,32	1,53	3,41
20. <i>Schinus terebinthifolius</i>	4	4	1,03	0,28	2,04	3,35
21. <i>Machaerium nyctitans</i>	5	3	1,29	0,44	1,53	3,26
22. <i>Rapanea ferruginea</i>	4	3	1,03	0,56	1,53	3,13
23. <i>Syagrus romanzoffiana</i>	3	3	0,78	0,31	1,53	2,62
24. <i>Machaerium acutifolium</i>	5	2	1,29	0,21	1,02	2,52
25. <i>Inga marginata</i>	3	3	0,78	0,11	1,53	2,41
26. <i>Pera glabrata</i>	2	2	0,52	0,54	1,02	2,08
27. <i>Zanthoxylum hyemale</i>	3	2	0,78	0,27	1,02	2,06
28. <i>Rapanea umbellata</i>	3	2	0,78	0,23	1,02	2,02
29. <i>Cecropia pachystachya</i>	3	2	0,78	0,20	1,02	2,00
30. <i>Pithecellobium incuriale</i>	2	2	0,52	0,28	1,02	1,81
31. <i>Tapirira guianensis</i>	4	1	1,03	0,26	0,51	1,80
32. <i>Gochnatia polymorpha</i>	2	2	0,52	0,21	1,02	1,75
33. <i>Cordia sellowiana</i>	2	2	0,52	0,19	1,02	1,72
34. <i>Campomanesia guaviroba</i>	2	2	0,52	0,14	1,02	1,68
35. <i>Xylopia brasiliensis</i>	2	2	0,52	0,13	1,02	1,67
36. <i>Hyeronima alchorneoides</i>	2	2	0,52	0,12	1,02	1,66
37. <i>Psidium guajava</i>	2	2	0,52	0,12	1,02	1,66
38. <i>Aspidosperma parvifolium</i>	2	2	0,52	0,11	1,02	1,65
39. <i>Ocotea pretiosa</i>	2	2	0,52	0,10	1,02	1,64
40. <i>Roupala brasiliensis</i>	2	2	0,52	0,10	1,02	1,64
41. <i>Machaerium villosum</i>	2	2	0,52	0,08	1,02	1,61
42. <i>Myrcia rostrata</i>	2	2	0,52	0,07	1,02	1,61
43. <i>Miconia candolleana</i>	2	2	0,52	0,05	1,02	1,59
44. <i>Ocotea corymbosa</i>	2	2	0,52	0,05	1,02	1,58
45. <i>Inga sessilis</i>	2	2	0,52	0,04	1,02	1,58
46. <i>Lithraea molleoides</i>	1	1	0,26	0,43	0,51	1,20
47. <i>Copaifera langsdorffii</i>	2	1	0,52	0,15	0,51	1,18
48. <i>Luehea grandiflora</i>	2	1	0,52	0,07	0,51	1,10
49. <i>Eugenia pyriformis</i>	2	1	0,52	0,07	0,51	1,10
50. <i>Hirtella hebeclada</i>	1	1	0,26	0,12	0,51	0,88
51. <i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1	0,26	0,09	0,51	0,86
52. <i>Eugeniopsis cannaefolia</i>	1	1	0,26	0,08	0,51	0,85
53. <i>Myrcia tomentosa</i>	1	1	0,26	0,07	0,51	0,84
54. <i>Aegiphila sellowiana</i>	1	1	0,26	0,07	0,51	0,84
55. <i>Vitex montevidensis</i>	1	1	0,26	0,07	0,51	0,84
56. <i>Metrodorea nigra</i>	1	1	0,26	0,07	0,51	0,84
57. <i>Pouteria ramiflora</i>	1	1	0,26	0,04	0,51	0,81
58. <i>Ocotea puberula</i>	1	1	0,26	0,03	0,51	0,80
59. <i>Piper aduncum</i>	1	1	0,26	0,02	0,51	0,79
60. <i>Ocotea elegans</i>	1	1	0,26	0,02	0,51	0,79
61. <i>Luehea divaricata</i>	1	1	0,26	0,01	0,51	0,78
62. <i>Morus nigra</i>	1	1	0,26	0,01	0,51	0,78

As florestas semidecíduas caracterizam-se por apresentar um dossel irregular, com altura entre 15 e 20m, nota-se a presença de espécies emergentes de até 25 a 30m de altura. Alturas entre 4 e 12m são consideradas como pertencentes a um estrato intermediário para essa formação (Leitão-Filho 1982).

Em sua maioria, as espécies que ocorrem na Área 1 encontram-se distribuídas no intervalo de 4 a 6m de altura. Na Área 2, a maioria das espécies encontram-se distribuídas no intervalo de 6 a 8m de altura (Figura 4).

Nas duas comunidades estudadas são poucas as espécies emergentes. Em sua maioria, as espécies que ocorrem nas áreas são de pequeno a médio porte.

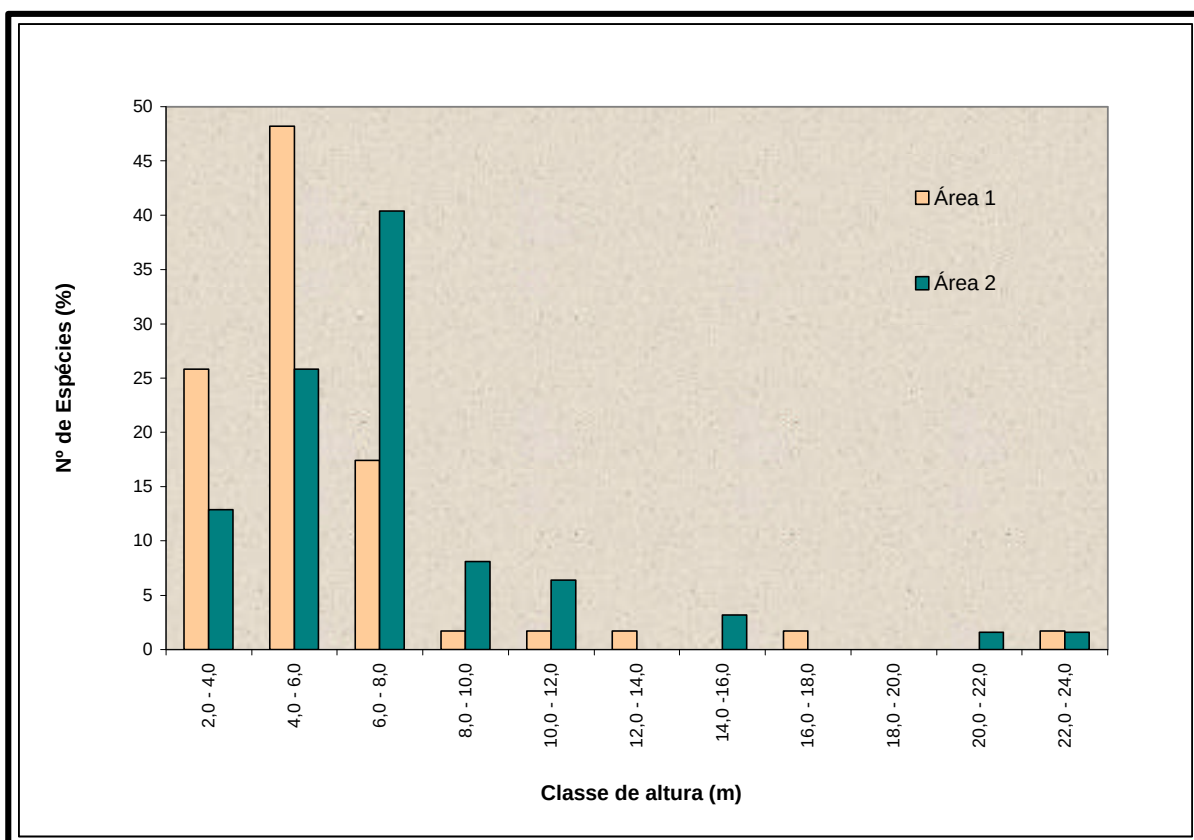


Figura 4: Gráfico de distribuição da porcentagem do número de espécies por classe de altura média nas comunidades estudadas em Caieiras – SP.

Na Área 1, as espécies apresentam-se distribuídas em sua maioria no intervalo de 3 a 5cm de diâmetro. E na Área 2, encontram-se no intervalo de 5 a 7cm de diâmetro (Figura 5).

A altura média estimada na Área 1 foi de 5,8m e na Área 2 foi de 8,85m. O diâmetro médio na Área 1 foi de 7cm e na Área 2 foi de 10,4cm. Na Área 2, nota-se que a relação altura e diâmetro segue uma tendência paralela, porém na Área 1, essa relação torna-se inversa, ou seja, a altura segue uma tendência de crescimento, enquanto o diâmetro segue uma tendência de diminuição (Figuras 4 e 5). Essa tendência ocorre porque a comunidade da Área 1, encontra-se em um estágio sucessional mais recente com dossel em formação, condição que permite maior incidência de luz, favorecendo o crescimento em altura pelas espécies.

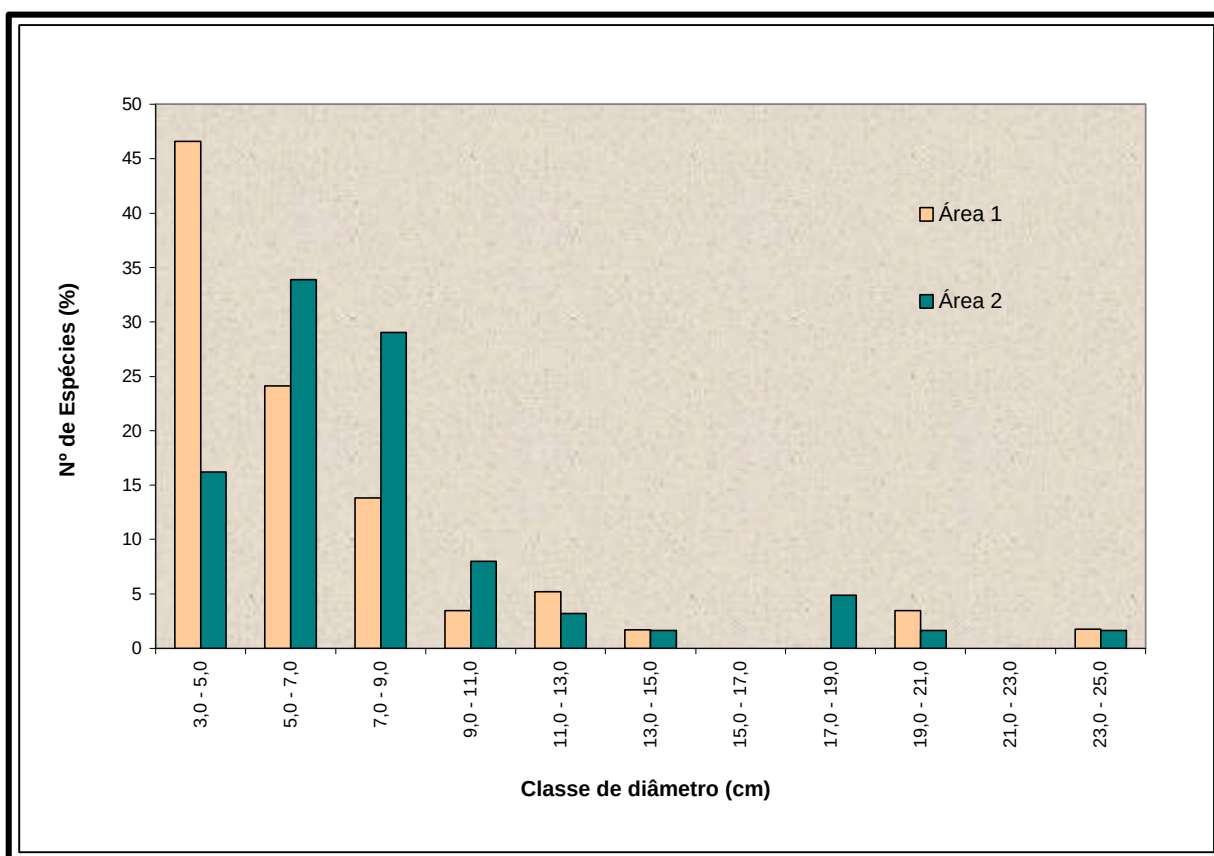


Figura 5: Gráfico de distribuição da porcentagem do número de espécies por classe de diâmetro médio nas comunidades estudadas em Caieiras – SP.

Considerando-se Leguminosae, senso amplo (Caesalpinioideae, Faboideae e Mimosoideae), destaca-se que essa é a família mais rica em número de espécies, ou seja, 13 espécies na Área 1 e 11 espécies na Área 2.

Seguido de Myrtaceae (8 espécies na Área 1 e 9 espécies na Área 2), Euphorbiaceae (5 espécies na Área 1) e Lauraceae (5 espécies na Área 2), como mostram as Tabelas IV e V. O predomínio da riqueza de espécies encontrada para Leguminosae, neste trabalho, é coerente com os estudos florísticos realizados em outras formações do Estado de São Paulo (Leitão-Filho 1982, Pagano & Leitão-Filho 1987, Cavassan *et al.* 1984). Leguminosae (Caesalpinioideae, Faboideae e Mimosoideae), também é a família que apresenta os maiores índices de valor de importância (Área 1: 63,34 e Área 2: 90,19) nas comunidades estudadas. Seguido de Myrtaceae (38,59), Euphorbiaceae (38,17) e Sapindaceae (21,96) na Área 1 e Sapindaceae (39,80), Meliaceae (26,72) e Myrtaceae (25,49) na Área 2. (Tabelas IV e V).

Tabela IV: Famílias amostradas e parâmetros fitossociológicos – Área 1, Caieiras, SP. Onde: **NI** = número de indivíduos; **N.º Spp** = Número de espécies; **IVI** = Índice de Valor de Importância.

Família	NI	N.º Spp	IVI	%IVI
Myrtaceae	16	8	38,59	12,86
Euphorbiaceae	41	5	38,17	12,72
Mimosaceae	30	4	30,97	10,32
Sapindaceae	16	2	21,96	7,32
Ulmaceae	17	1	20,98	6,99
Caesalpinaceae	22	4	20,52	6,48
Bignoniaceae	20	1	18,64	6,21
Fabaceae	13	5	11,85	3,95
Lauraceae	9	4	11,77	3,92
Agavaceae	12	1	10,94	3,65
Myrsinaceae	11	3	9,83	3,28
Meliaceae	10	2	9,02	3,01
Annonaceae	7	2	8,20	2,73
Solanaceae	4	1	7,58	2,53
Anacardiaceae	7	2	7,24	2,41
Melastomataceae	7	2	7,14	2,38
Rutaceae	4	1	5,86	1,95
Asteraceae	5	2	4,00	1,33
Cecropiaceae	1	1	3,34	1,11
Arecaceae	1	1	2,95	0,98
Rubiaceae	3	1	2,46	0,82
Tiliaceae	2	1	2,39	0,80
Bombacaceae	1	1	2,10	0,70
Piperaceae	1	1	1,19	0,40
Proteaceae	1	1	1,16	0,39
Verbenaceae	1	1	1,16	0,39

Tabela V: Famílias amostradas e parâmetros fitossociológicos – Área 2, Caieiras, SP. Onde: **NI** = número de indivíduos; **N.º Spp** = Número de espécies; **IVI** = Índice de Valor de Importância.

Família	NI	N.º Spp	IVI	%IVI
Mimosaceae	63	5	69,41	23,14
Sapindaceae	68	2	39,80	13,27
Meliaceae	31	2	26,72	8,91
Myrtaceae	38	9	25,49	8,50
Fabaceae	34	5	19,44	6,48
Lauraceae	18	5	18,48	6,16
Euphorbiaceae	25	4	16,19	5,40
Agavaceae	26	1	15,42	5,14
Bignoniaceae	17	1	12,03	4,01
Myrsinaceae	11	3	8,66	2,89
Ulmaceae	7	1	6,77	2,26
Anacardiaceae	9	3	6,74	2,25
Annonaceae	8	2	5,79	1,93
Rutaceae	4	2	3,44	1,15
Arecaceae	3	1	3,16	1,05
Cecropiaceae	3	1	2,36	0,79
Asteraceae	2	1	2,10	0,70
Boraginaceae	2	1	2,08	0,69
Verbenaceae	2	2	2,04	0,68
Apocynaceae	2	1	2,00	0,67
Proteaceae	2	1	2,00	0,67
Melastomataceae	2	1	1,95	0,65
Tiliaceae	3	2	1,55	0,52
Caesalpinaceae	2	1	1,36	0,45
Chrysobalanaceae	1	1	1,06	0,35
Sterculiaceae	1	1	1,04	0,35
Sapotaceae	1	1	0,99	0,33
Piperaceae	1	1	0,97	0,332
Moraceae	1	1	0,96	0,32

O estrato superior de floresta estacional semidecidual é representado pelas seguintes famílias: Anacardiaceae, Bombacaceae, Caesalpinaceae, Apocynaceae, Fabaceae, Lecythidaceae e Lauraceae (Pagano & Leitão-Filho 1987).

Já o estrato inferior, ou seja, o sub-bosque é caracterizado pelas seguintes famílias: Meliaceae, Rutaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Sapindaceae e Myrtaceae (Leitão-Filho 1982, Pagano & Leitão-Filho 1987).

As principais famílias amostradas nas comunidades estudadas são consideradas abundantes em florestas semidecíduas, principalmente, no estrato inferior dessa formação (Rodrigues *et al.* 1989).

As comunidades estudadas historicamente sofreram perturbações antrópicas, principalmente, a remoção do estrato superior. Com o abandono dessas comunidades e a conseqüente retomada do processo de regeneração natural proporcionou o desenvolvimento e o estabelecimento das famílias que outrora ocupavam o estrato inferior da mata semidecídua.

O índice de diversidade de Shannon (H'), normalmente, pode variar entre 1,3 e 3,5 (Felfili & Rezende 2003). O índice de diversidade encontrado para a Área 1 foi de 3,62 e para a Área 2 foi 3,47. Estes valores podem ser considerados altos, principalmente, comparando-os com índices obtidos para floresta estacional semidecidual no Estado de São Paulo.

Como por exemplo, o índice (3,5) encontrado em Bauru (Cavassan *et al.* 1984), o índice (3,94) encontrado em Jundiaí na Serra do Japi (Rodrigues *et al.* 1989), o índice (3,73) encontrado em Guarulhos (Gandolfi *et al.* 1995) e o índice (3,77) encontrado em Itatinga (Ivanauskas *et al.* 1999). Esse resultado mostra que existe o estabelecimento de espécies nativas em áreas de plantio com eucalipto e que a remoção do eucalipto e a condução do processo de regeneração natural, certamente cria condições adequadas para o restabelecimento de comunidades secundárias nativas e a perpetuação das mesmas ao longo do tempo.

Houve similaridade florística elevada entre as duas comunidades estudadas, valores acima de 50% são considerados altos (Felfili & Rezende 2003). As comunidades apresentam similaridade florística de 66% (índice de Jaccard) com 48 espécies em comum. Essa elevada similaridade florística pode ser explicada pela proximidade física entre as duas comunidades estudadas (Tabela VI). Houve baixa similaridade florística entre as comunidades estudadas (Caieiras) em relação às outras regiões de floresta semidecídua no Estado de São Paulo. Sendo que dentre essas comparações realizadas, a maior similaridade florística encontrada foi em relação à Jundiaí na Serra do Japi, localidade bastante próxima geograficamente a Caieiras (Figura 6).

A baixa similaridade florística encontrada entre remanescentes de Florestas Semidecíduais no Estado de São Paulo ocorre devido à alta diversidade de espécies destes fragmentos (Salis *et al.* 1995).

Porém, outros fatores podem influenciar a baixa similaridade encontrada entre as comunidades de Caieiras e as outras regiões. Aspectos como diferenças no método de levantamento, intensidade de amostragem e critérios em termos de diâmetro mínimo estabelecido, podem influenciar a similaridade (Gandolfi *et al.* 1995, Bertoncini 2003).

Características climáticas de um determinado local, condições edáficas, disponibilidade hídrica, altitude, proximidade com outras formações florestais além de históricos de perturbação que podem alterar a composição florística de cada localidade, também são fatores que podem contribuir (Rodrigues *et al.* 1989).

Nesse sentido, as similaridades florísticas entre diferentes áreas de uma mesma formação devem ser analisadas com bastante cautela (Yamamoto *et al.* 2005).

TABELA VI: Similaridade florística entre as comunidades estudadas em Caieiras e outros estudos em Floresta Semidecidual de SP, onde A1 (“talhão recente”) e A2 (“talhão antigo”).

Similaridade (%)	Localidade	Autores	Síntese da metodologia
9,4	Bauru	Cavassan <i>et al.</i> (1984)	Método de quadrantes : DAP = 10cm; área amostral: 129 pontos
17,7	Jundiaí	Rodrigues <i>et al.</i> (1989)	Método de parcelas: DAP = 5cm; área amostral: 0,42ha
11,7	Rio Claro	Pagano & Leitão-Filho (1987)	Método de quadrantes: fuste = 1,30m; área amostral: 301 pontos
14,3	Pedreira	Yamamoto <i>et al.</i> (2005)	Método de quadrantes: DAP = 3cm;
15,3	Itatinga	Ivanauskas <i>et al.</i> (1999)	Método de parcelas: DAP = 4,8cm; área amostral: 0,42ha
8,2	Gália	Durigan <i>et al.</i> (2000)	Método de parcelas: fuste = 1,30m; área amostral: 0,6ha
11,3	Piracicaba	Nascimento <i>et al.</i> (1999)	Método de parcelas: DAP =5cm; área amostral: 0,58ha
16	Campinas	Santos & Kinoshita (2003)	Método de quadrantes: DAP = 9cm;
6,6	Botucatu	Fonseca & Rodrigues (2000)	Método de parcelas: DAP = 15cm; área amostral: 2ha
17,2	Guarulhos	Gandolfi <i>et al.</i> (1995)	Método de parcelas: fuste =1,50m; área amostral: 4,84ha
66	Caieiras (A1 e A2)	Este estudo	Método de parcelas: DAP = 10cm; área amostral: 0,3ha

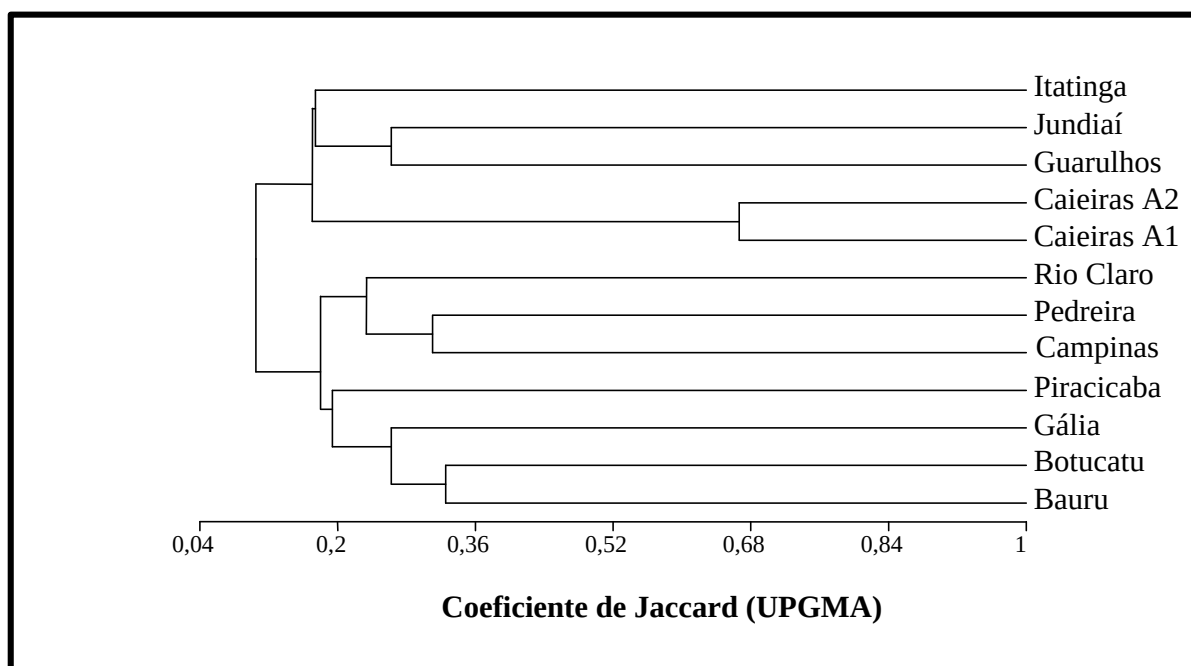


Figura 6: Dendrograma de similaridade de Jaccard (UPGMA) entre as áreas estudadas (Caieiras A1 e A2) e outras áreas do estado de São Paulo.

Na Área 1, as espécies em sua maioria são de pioneiras e na Área 2, as espécies em sua maioria são de secundárias iniciais (Figura 7), indicando que estas comunidades estão em um estágio inicial de regeneração. Porém, a comunidade da Área 2 encontra-se em um estágio mais avançado de regeneração (Gandolfi *et al.* 1995). A classificação sucessional das espécies (Tabela VII), foi baseada nos trabalhos de Gandolfi *et al.* (1995) e Penhalber & Mantovani (1997).

A síndrome de dispersão zoocórica predomina entre as espécies (Tabela VIII) nas duas comunidades estudadas, 65,6% para a Área 1 e 72,6% para a Área 2 (Figura 8).

Em áreas conservadas, há uma maior quantidade de agentes dispersores, favorecendo assim a dispersão de sementes zoocóricas, determinando o predomínio dessa síndrome em florestas tropicais (Howe & Smallwood 1982, Penhalber & Mantovani 1997). O predomínio da síndrome de dispersão zoocórica nas comunidades estudadas, provavelmente possa ser explicado pelo fato de que essas comunidades encontram-se bastante próximas de um fragmento de mata nativa com condições para abrigar a fauna e possivelmente as áreas estudadas possam ser utilizadas por esta fauna.

Tabela VII: Relação de famílias e respectivas espécies amostradas nas comunidades estudadas em Caieiras – SP. A classificação sucessional (PI = pioneira; SI = secundária inicial; ST = secundária tardia e SC = sem caracterização) adotada, segundo Gandolfi *et al.* (1995) e Penhalber & Mantovani (1997).

Famílias/Espécies	Classificação sucessional	Famílias/Espécies	Classificação sucessional
AGAVACEAE		MELIACEAE	
<i>Cordilyne spectabilis</i>	PI	<i>Cabralea canjerana</i>	SI
ANACARDIACEAE		<i>Cedrela fissilis</i>	SI
<i>Lithraea molleoides</i>	SI	MIMOSACEAE	
<i>Schinus terebinthifolius</i>	PI	<i>Anadenanthera colubrina</i>	SI
<i>Tapirira guianensis</i>	SI	<i>Inga marginata</i>	PI
ANNONACEAE		<i>Inga sessilis</i>	PI
<i>Rollinia sylvatica</i>	SI	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	SI
<i>Xylopia brasiliensis</i>	SI	<i>Pithecellobium incuriale</i>	SI
APOCYNACEAE		MORACEAE	
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	ST	<i>Morus nigra</i>	SC
ARECACEAE		MYRSINACEAE	
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	SI	<i>Rapanea ferruginea</i>	SI
ASTERACEAE		<i>Rapanea guyanensis</i>	SI
<i>Gochnatia polymorpha</i>	PI	<i>Rapanea umbellata</i>	SI
<i>Vernonia ferruginea</i>	PI	MYRTACEAE	
BIGNONIACEAE		<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	ST
<i>Jacaranda micrantha</i>	PI	<i>Campomanesia guaviroba</i>	SI
BOMBACACEAE		<i>Eucalyptus saligna</i>	SC
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	SI	<i>Eugenia pyriformis</i>	SI
BORAGINACEAE		<i>Eugeniopsis cannaefolia</i>	SI
<i>Cordia sellowiana</i>	SI	<i>Myrcia ramulosa</i>	SI
CAESALPINACEAE		<i>Myrcia rostrata</i>	ST
<i>Copaifera langsdorffii</i>	ST	<i>Myrcia tomentosa</i>	SI
<i>Peltophorum dubium</i>	PI	<i>Psidium guajava</i>	SC
<i>Schizolobium parahyba</i>	PI	PIPERACEAE	
<i>Senna multijuga</i>	PI	<i>Piper aduncum</i>	PI
CECROPIACEAE		PROTEACEAE	
<i>Cecropia pachystachya</i>	PI	<i>Roupala brasiliensis</i>	ST
CHRYSOBALANACEAE		RUTACEAE	
<i>Hirtella hebeclada</i>	ST	<i>Metrodorea nigra</i>	SI
EUPHORBIACEAE		<i>Zanthoxylum hyemale</i>	PI
<i>Alchornea glandulosa</i>	SI	SAPINDACEAE	
<i>Croton floribundus</i>	SI	<i>Cupania vernalis</i>	SI
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	SI	<i>Matayba elaeagnoides</i>	SI
<i>Micrandra elata</i>	PI	SAPOTACEAE	
<i>Pera glabrata</i>	ST	<i>Pouteria ramiflora</i>	SI
<i>Sapium glandulatum</i>	PI	SOLANACEAE	
FABACEAE		<i>Solanum erianthum</i>	PI
<i>Machaerium aculeatum</i>	PI	<i>Bathysa meridionalis</i>	SI
<i>Machaerium acutifolium</i>	SI	STERCULIACEAE	
<i>Machaerium nyctitans</i>	SI	<i>Guazuma ulmifolia</i>	PI
<i>Machaerium stipitatum</i>	SI	TILIACEAE	
<i>Machaerium villosum</i>	ST	<i>Luehea divaricata</i>	SI
LAURACEAE		<i>Luehea grandiflora</i>	SI
<i>Nectandra grandiflora</i>	SI	ULMACEAE	
<i>Ocotea puberula</i>	SI	<i>Trema micrantha</i>	PI
<i>Ocotea pretiosa</i>	SI	VERBENACEAE	
<i>Ocotea elegans</i>	ST	<i>Aegiphila sellowiana</i>	PI
<i>Ocotea corymbosa</i>	SI	<i>Vitex montevidensis</i>	SI
MELASTOMATACEAE			
<i>Miconia candolleana</i>		SI	
<i>Tibouchina sellowiana</i>		SI	

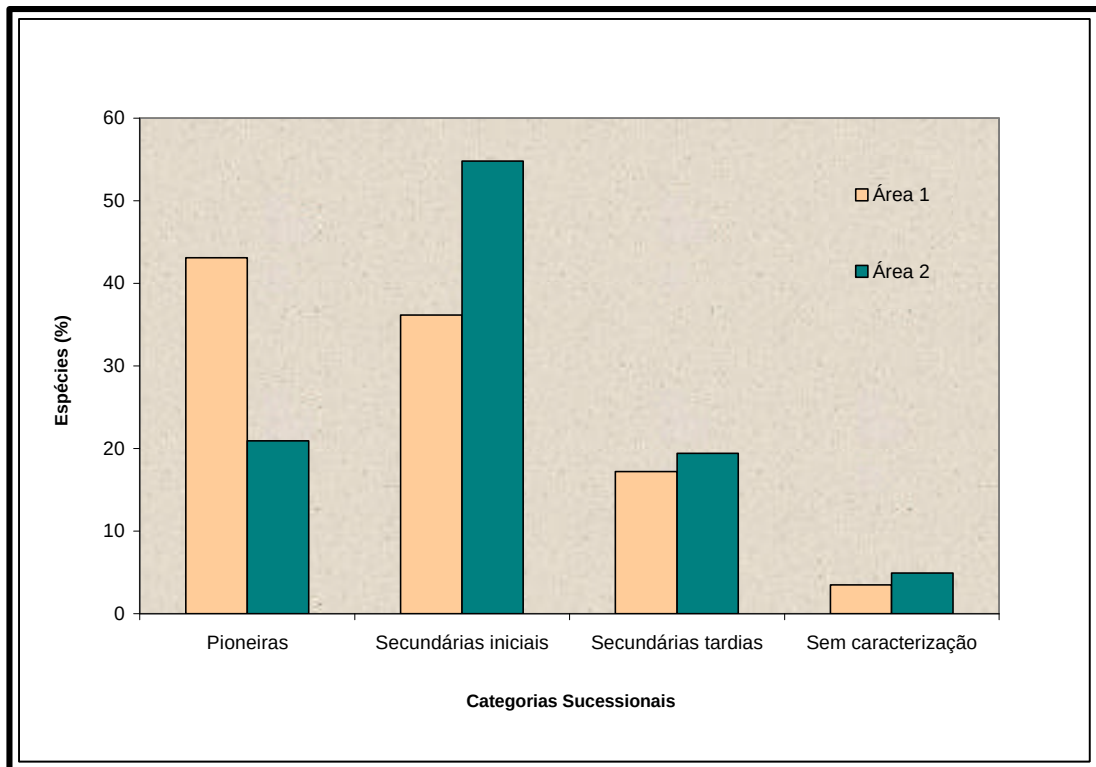


Figura 7: Caráter sucessional das espécies amostradas nas comunidades estudadas no município de Caieiras (2004), baseando-se em Gandolfi *et al.* (1995) e Penhalber & Mantovani (1997).

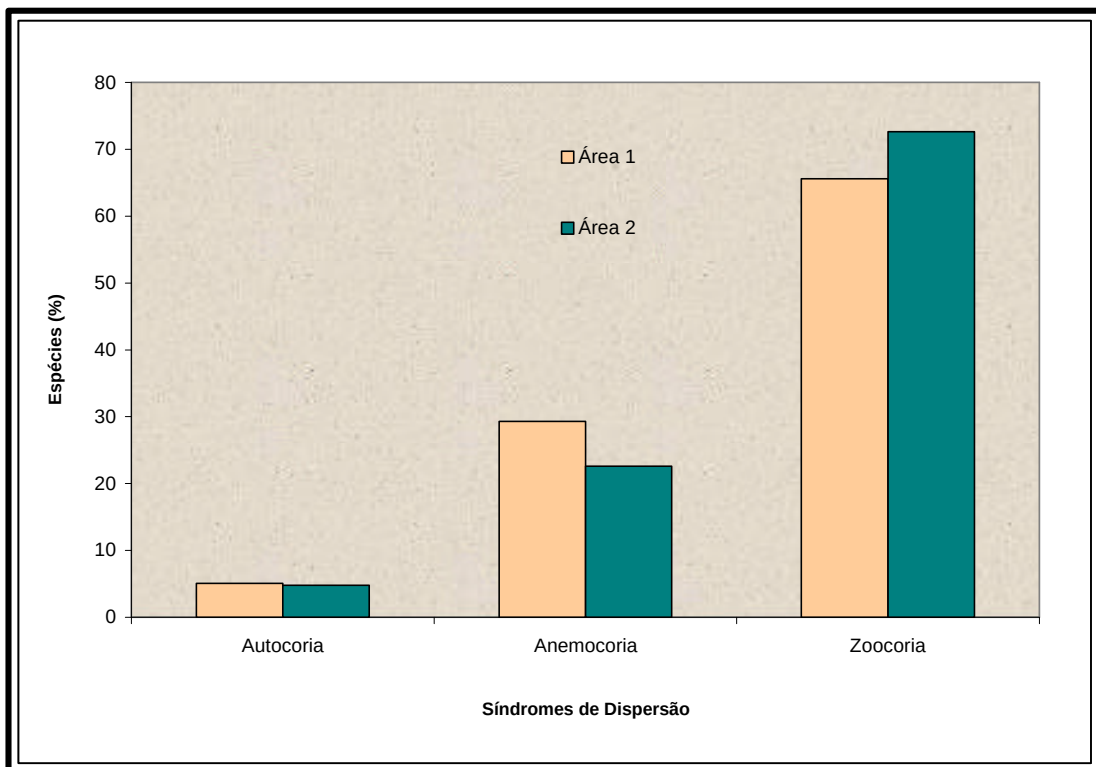


Figura 8: Síndrome de dispersão das espécies amostradas nas comunidades estudadas no município de Caieiras (2004), baseando-se em Pijl (1982) e Penhalber & Mantovani (1997).

Tabela VIII: Relação de famílias e respectivas espécies amostradas nas comunidades vegetais estudadas em Caieiras – SP, com a síndrome de dispersão (ZOO = zoocórica, ANE = anemocórica e AUT = autocórica), segundo Pijl (1982) e Penhalber & Mantovani (1997).

Famílias/Espécies	Síndrome de Dispersão	Famílias/Espécies	Síndrome de Dispersão
AGAVACEAE		MELIACEAE	
<i>Cordilyne spectabilis</i>	ZOO	<i>Cabrlea canjerana</i>	ZOO
ANACARDIACEAE		<i>Cedrela fissilis</i>	ANE
<i>Lithraea molleoides</i>	ZOO	MIMOSACEAE	
<i>Schinus terebinthifolius</i>	ZOO	<i>Anadenanthera colubrina</i>	ANE
<i>Tapirira guianensis</i>	ZOO	<i>Inga marginata</i>	ZOO
ANNONACEAE		<i>Inga sessilis</i>	ZOO
<i>Rollinia sylvatica</i>	ZOO	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	ANE
<i>Xylopia brasiliensis</i>	ZOO	<i>Pithecellobium incuriale</i>	ANE
APOCYNACEAE		MORACEAE	
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	ANE	<i>Morus nigra</i>	ZOO
ARECACEAE		MYRSINACEAE	
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	ZOO	<i>Rapanea ferruginea</i>	ZOO
ASTERACEAE		<i>Rapanea guyanensis</i>	ZOO
<i>Gochnatia polymorpha</i>	ANE	<i>Rapanea umbellata</i>	ZOO
<i>Vernonia ferruginea</i>	ANE	MYRTACEAE	
BIGNONIACEAE		<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	ZOO
<i>Jacaranda micrantha</i>	ANE	<i>Campomanesia guaviroba</i>	ZOO
BOMBACACEAE		<i>Eucalyptus saligna</i>	ANE
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	ZOO	<i>Eugenia pyriformis</i>	ZOO
BORAGINACEAE		<i>Eugeniopsis cannaefolia</i>	ZOO
<i>Cordia sellowiana</i>	ZOO	<i>Myrcia ramulosa</i>	ZOO
CAESALPINACEAE		<i>Myrcia rostrata</i>	ZOO
<i>Copaifera langsdorffii</i>	ZOO	<i>Myrcia tomentosa</i>	ZOO
<i>Peltophorum dubium</i>	ANE	<i>Psidium guajava</i>	ZOO
<i>Schizolobium parahyba</i>	ANE	PIPERACEAE	
<i>Senna multijuga</i>	AUT	<i>Piper aduncum</i>	ZOO
CECROPIACEAE		PROTEACEAE	
<i>Cecropia pachystachya</i>	ZOO	<i>Roupala brasiliensis</i>	ANE
CHRYSOBALANACEAE		RUTACEAE	
<i>Hirtella hebeclada</i>	ZOO	<i>Metrodorea nigra</i>	ZOO
EUPHORBIACEAE		<i>Zanthoxylum hyemale</i>	ZOO
<i>Alchornea glandulosa</i>	ZOO	SAPINDACEAE	
<i>Croton floribundus</i>	AUT	<i>Cupania vernalis</i>	ZOO
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	ZOO	<i>Matayba elaeagnoides</i>	ZOO
<i>Micrandra elata</i>	ZOO	SAPOTACEAE	
<i>Pera glabrata</i>	ZOO	<i>Pouteria ramiflora</i>	ZOO
<i>Sapium glandulatum</i>	AUT	SOLANACEAE	
FABACEAE		<i>Solanum erianthum</i>	ZOO
<i>Machaerium aculeatum</i>	ANE	<i>Bathysa meridionalis</i>	ANE
<i>Machaerium acutifolium</i>	ANE	STERCULIACEAE	
<i>Machaerium nyctitans</i>	ANE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	ZOO
<i>Machaerium stipitatum</i>	ANE	TILIACEAE	
<i>Machaerium villosum</i>	ANE	<i>Luehea divaricata</i>	ANE
LAURACEAE		<i>Luehea grandiflora</i>	ANE
<i>Nectandra grandiflora</i>	ZOO	ULMACEAE	
<i>Ocotea puberula</i>	ZOO	<i>Trema micrantha</i>	ZOO
<i>Ocotea pretiosa</i>	ZOO	VERBENACEAE	
<i>Ocotea elegans</i>	ZOO	<i>Aegiphila sellowiana</i>	ZOO
<i>Ocotea corymbosa</i>	ZOO	<i>Vitex montevidensis</i>	ZOO
MELASTOMATACEAE			
<i>Miconia candolleana</i>		ANE	
<i>Tibouchina sellowiana</i>		ANE	

Na caracterização de indivíduos jovens, foram amostradas no total 41 espécies, pertencentes a 22 famílias. Na Área 1 (“talhão recente”) amostrou-se 13 espécies e 9 famílias no período chuvoso (verão) e 33 espécies e 21 famílias na estação seca (inverno) e na Área 2 (“talhão antigo”) amostrou-se 32 espécies e 20 famílias no período chuvoso (verão) e 19 espécies e 15 famílias na estação seca (inverno), conforme ilustra a Tabela IX.

Tabela IX: Relação das famílias e respectivas espécies amostradas na comunidade jovem no município de Caieiras (SP) no verão e no inverno, onde Área 1: talhão recente e Área 2: talhão antigo.

Famílias/Espécies	Área 1 (verão)	Área 1 (inverno)	Área 2 (verão)	Área 2 (inverno)
AGAVACEAE				
<i>Cordilyne spectabilis</i> Kunth.	x		x	
ANACARDIACEAE				
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	x			
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	x			
ANNONACEAE				
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	x		x	
APOCYNACEAE				
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	x		x	
ARECACEAE				
<i>Syagrus romanzoffiana</i> Mart.	x		x	x
ASTERACEAE				
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less). Cabr.	x		x	
BIGNONIACEAE				
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	x	x	x	x
CAESALPINACEAE				
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	x		x	
CECROPIACEAE				
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.			x	
EUPHORBIACEAE				
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & End.	x	x	x	x
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	x		x	
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão			x	
FABACEAE				
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	x	x	x	x
<i>Machaerium villosum</i> Vog.				x
LAURACEAE				
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	x			
<i>Ocotea corymbosa</i> (Nees) Mez.	x		x	x
<i>Ocotea puberula</i> (Rich) Mez.			x	
<i>Ocotea elegans</i> Mez.				x

Continua

Tabela IX - continuação

Famílias/Espécies	Área 1 (verão)	Área 1 (inverno)	Área 2 (verão)	Área 2 (inverno)
MALVACEAE				
<i>Sida cordifolia</i> L.	x		x	x
MELASTOMATACEAE				
<i>Miconia candolleana</i> (Triana)	x			
<i>Tibouchina sellowiana</i> (Naud.)	x			
MELIACEAE				
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	x			
<i>Cedrela fissilis</i> (Vell.)		x	x	x
MIMOSACEAE				
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	x	x	x	x
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	x		x	
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr	x	x	x	x
<i>Pithecellobium incuriale</i> (Vell.) Benth.	x		x	
MYRSINACEAE				
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez.	x	x	x	x
<i>Rapanea guyanensis</i> Aubl.		x		x
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez.	x		x	
MYRTACEAE				
<i>Campomanesia guazumaefolia</i> Berg.			x	
<i>Eugenia pyriformis</i> Camb.	x		x	x
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	x		x	
PIPERACEAE				
<i>Piper aduncum</i> L.	x	x	x	x
<i>Piper gaudichaudianum</i> L.	x	x	x	x
RUTACEAE				
<i>Zanthoxylum hyemale</i> St. Hil.	x	x	x	x
SAPINDACEAE				
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	x	x	x	x
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	x	x	x	
VERBENACEAE				
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	x		x	x
<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	x		x	

As espécies que apresentaram as maiores densidades relativas na Área 1 (Tabelas X e XI) foram: *Cupania vernalis* (19,13), *Piper aduncum* (9,57), *Jacaranda micrantha* (7,83) e *Alchornea glandulosa* (6,09) no período de chuva (verão) e *Cupania vernalis* (30,77), *Piper aduncum* (18,27) e *Alchornea glandulosa* (16,35) e *Jacaranda micrantha* (14,42) no período de seca (inverno).

Tabela X: Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos da comunidade de plântulas na **Área 1** (verão), onde: **NI** = número de indivíduos; **NP** = número de parcelas; **DR** = densidade relativa (%); **FR** = frequência relativa (%).

Espécie	NI	NP	DR	FR
1. <i>Cupania vernalis</i>	22	15	19,13	15
2. <i>Piper aduncum</i>	11	8	9,57	8
3. <i>Jacaranda micrantha</i>	9	7	7,83	7
4. <i>Alchornea glandulosa</i>	7	7	6,09	7
5. <i>Machaerium aculeatum</i>	7	6	6,09	6
6. <i>Piper gaudichaudianum</i>	6	6	5,22	6
7. <i>Rapanea ferruginea</i>	5	5	4,35	5
8. <i>Cordilyne spectabilis</i>	4	4	3,48	4
9. <i>Pithecellobium incuriale</i>	4	4	3,48	4
10. <i>Rapanea umbellata</i>	3	3	2,61	3
11. <i>Syagrus romanzoffiana</i>	3	2	2,61	2
12. <i>Inga sessilis</i>	2	2	1,74	2
13. <i>Zanthoxylum hyemale</i>	2	2	1,74	2
14. <i>Eugenia pyriformis</i>	2	2	1,74	2
15. <i>Anadenanthera colubrina</i>	2	2	1,74	2
16. <i>Ocotea corymbosa</i>	2	2	1,74	2
17. <i>Piptadenia gonoacantha</i>	2	2	1,74	2
18. <i>Schinus terebinthifolius</i>	2	2	1,74	2
19. <i>Aegiphila sellowiana</i>	2	2	1,74	2
20. <i>Tibouchina sellowiana</i>	2	2	1,74	2
21. <i>Myrcia tomentosa</i>	2	2	1,74	2
22. <i>Matayba elaeagnoides</i>	2	2	1,74	2
23. <i>Cabralea canjerana</i>	2	2	1,74	2
24. <i>Copaifera langsdorffi</i>	1	1	0,87	1
25. <i>Nectandra grandiflora</i>	1	1	0,87	1
26. <i>Gochnatia polymorpha</i>	1	1	0,87	1
27. <i>Vitex montevidensis</i>	1	1	0,87	1
28. <i>Aspidosperma parvifolium</i>	1	1	0,87	1
29. <i>Miconia candolleana</i>	1	1	0,87	1
30. <i>Xylopia brasiliensis</i>	1	1	0,87	1
31. <i>Sida cordifolia</i>	1	1	0,87	1
32. <i>Croton floribundus</i>	1	1	0,87	1
33. <i>Lithraea molleoides</i>	1	1	0,87	1

Tabela XI: Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos da comunidade de plântulas na **Área 1** (inverno), onde: **NI** = número de indivíduos; **NP** = número de parcelas; **DR** = densidade relativa (%); **FR** = frequência relativa (%).

Espécie	NI	NP	DR	FR
1. <i>Cupania vernalis</i>	32	26	30,77	27,96
2. <i>Piper aduncum</i>	19	17	18,27	18,28
3. <i>Alchornea glandulosa</i>	17	16	16,35	17,20
4. <i>Jacaranda micrantha</i>	15	14	14,42	15,05
5. <i>Zanthoxylum hyemale</i>	7	7	6,73	7,53
6. <i>Piper gaudichaudianum</i>	5	4	4,81	4,30
7. <i>Machaerium aculeatum</i>	2	2	1,92	2,15
8. <i>Anadenanthera colubrina</i>	2	2	1,92	2,15
9. <i>Rapanea guyanensis</i>	1	1	0,96	1,08
10. <i>Matayba elaeagnoides</i>	1	1	0,96	1,08
11. <i>Rapanea ferruginea</i>	1	1	0,96	1,08
12. <i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	1	0,96	1,08
13. <i>Cedrela fissilis</i>	1	1	0,96	1,08

As espécies que apresentaram as maiores densidades relativas na Área 2 (Tabelas XII e XIII) foram: *Cupania vernalis* (20,26), *Piper aduncum* (10,46) e *Alchornea glandulosa* (9,75) no período de chuva (verão) e *Cupania vernalis* (26,83), *Piper aduncum* (13,82) e *Jacaranda micrantha* (12,20) no período de seca (inverno).

Tabela XII: Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos da comunidade de plântulas na Área 2 (verão), onde: **NI** = número de indivíduos; **NP** = número de parcelas; **DR** = densidade relativa (%); **FR** = frequência relativa (%).

Espécie	NI	NP	DR	FR
1. <i>Cupania vernalis</i>	31	17	20,26	14,41
2. <i>Piper aduncum</i>	16	12	10,46	10,17
3. <i>Alchornea glandulosa</i>	14	13	9,75	11,02
4. <i>Machaerium aculeatum</i>	15	12	9,80	10,17
5. <i>Jacaranda micrantha</i>	10	7	6,54	5,93
6. <i>Rapanea ferruginea</i>	6	6	3,92	5,08
7. <i>Syagrus romanzoffiana</i>	6	6	3,92	5,08
8. <i>Aegiphila sellowiana</i>	5	5	3,27	4,24
9. <i>Matayba elaeagnoides</i>	5	3	3,27	2,54
10. <i>Piper gaudichaudianum</i>	4	3	2,61	2,54
11. <i>Pithecellobium incuriale</i>	3	3	1,96	2,54
12. <i>Eugenia pyriformis</i>	3	3	1,96	2,54
13. <i>Piptadenia gonoacantha</i>	4	2	2,61	1,69
14. <i>Rapanea umbellata</i>	3	2	1,96	1,69
15. <i>Zanthoxylum hyemale</i>	3	2	1,96	1,69
16. <i>Anadenanthera colubrina</i>	3	2	1,96	1,69
17. <i>Croton floribundus</i>	3	2	1,96	1,69
18. <i>Inga sessilis</i>	2	2	1,31	1,69
19. <i>Cordilyne spectabilis</i>	2	2	1,31	1,69
20. <i>Campomanesia guazumaefolia</i>	2	2	1,31	1,69
21. <i>Cedrela fissilis</i>	2	2	1,31	1,69
22. <i>Sida cordifolia</i>	1	1	0,65	0,85
23. <i>Xylopia brasiliensis</i>	1	1	0,65	0,85
24. <i>Copaifera langsdorffii</i>	1	1	0,65	0,85
25. <i>Ocotea puberula</i>	1	1	0,65	0,85
26. <i>Gochnatia polymorpha</i>	1	1	0,65	0,85
27. <i>Vitex montevidensis</i>	1	1	0,65	0,85
28. <i>Ocotea corymbosa</i>	1	1	0,65	0,85
29. <i>Aspidosperma parvifolium</i>	1	1	0,65	0,85
30. <i>Cecropia pachystachya</i>	1	1	0,65	0,85
31. <i>Myrcia tomentosa</i>	1	1	0,65	0,85
32. <i>Hyeronima alchorneoides</i>	1	1	0,65	0,85

Tabela XIII: Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos da comunidade de plântulas na **Área 2** (inverno), onde: **NI** = número de indivíduos; **NP** = número de parcelas; **DR** = densidade relativa (%); **FR** = frequência relativa (%).

Espécie	NI	NP	DR	FR
1. <i>Cupania vernalis</i>	33	21	26,83	21
2. <i>Piper aduncum</i>	17	13	13,82	13
3. <i>Jacaranda micrantha</i>	15	14	12,20	14
4. <i>Alchornea glandulosa</i>	15	14	12,20	14
5. <i>Piptadenia gonoacantha</i>	7	7	5,69	7
6. <i>Cordilyne spectabilis</i>	5	5	4,07	5
7. <i>Anadenanthera colubrina</i>	6	4	4,88	4
8. <i>Machaerium aculeatum</i>	4	4	3,25	4
9. <i>Piper gaudichaudianum</i>	4	3	3,25	3
10. <i>Aegiphila sellowiana</i>	4	3	3,25	3
11. <i>Syagrus romanzoffiana</i>	4	3	3,25	3
12. <i>Cedrela fissilis</i>	2	2	1,63	2
13. <i>Zanthoxylum hyemale</i>	1	1	0,81	1
14. <i>Sida cordifolia</i>	1	1	0,81	1
15. <i>Rapanea guyanensis</i>	1	1	0,81	1
16. <i>Machaerium villosum</i>	1	1	0,81	1
17. <i>Rapanea ferruginea</i>	1	1	0,81	1
18. <i>Eugenia pyriformis</i>	1	1	0,81	1
19. <i>Ocotea elegans</i>	1	1	0,81	1

Cupania vernalis ocorreu como sendo a espécie mais importante para a comunidade de plântulas, apresentando ampla distribuição, pois foi amostrada em boa parte das parcelas. Essa espécie é bem representada também na fitossociologia, indicativo de que após a dispersão, suas sementes germinam e formam o banco de plântulas.

Cupania vernalis ocorre tanto no interior de matas primárias como em todos os estádios de formações secundárias, seus frutos são consumidos por diversas espécies de aves, característica importante para o sucesso de sua ampla dispersão (Lorenzi 2002).

Essa espécie apresenta grande plasticidade quando submetida a diferentes níveis de sombreamento. Em condições de sombreamento, a fim de compensar as menores taxas fotossintéticas, ocorre uma diminuição da espessura das folhas, aumentando a superfície foliar conseqüentemente favorecendo o crescimento em altura e diâmetro das plântulas, garantindo melhor adaptação e estabelecimento da espécie (Lima Junior *et al.* 2005).

Essa adaptação à condição de sombreamento, a elevada produção de sementes e a eficiência na dispersão de sementes (ornitocórica), explica a alta representatividade dessa espécie na comunidade de plântulas.

Piper aduncum e *Alchornea glandulosa* também foram bem representadas na comunidade de plântulas, apesar de serem pouco representadas na fitossociologia. Essas espécies são heliófitas, e teoricamente não deveriam estar presentes no banco de plântulas, porém sabe-se do histórico de perturbação nas comunidades estudadas e essa condição possivelmente contribuiu para o estabelecimento dessas espécies.

Nos períodos analisados, nas duas áreas de estudo, as famílias que mais se destacaram foram: Sapindaceae, Piperaceae, Euphorbiaceae e Bignoniaceae.

A presença dessas famílias corrobora com a idéia de que, as perturbações contribuíram para o estabelecimento dessas espécies pioneiras (grande capacidade de produção de sementes e dispersão), adaptadas a condição de maior luminosidade (heliófitas).

No verão a similaridade florística entre os indivíduos jovens das duas áreas estudadas foi de 67% e no inverno foi de 60%, indicando que o fator climático (sazonalidade) influencia o estabelecimento das espécies (Figura 9).

A similaridade florística encontrada entre os indivíduos jovens e a fitossociologia foi de 42% no verão e 32% no inverno.

Essa diferença pode ser explicada pelo fato de que no inverno o número de espécies amostradas na comunidade jovem foi menor do que no verão (Tabela XIV).

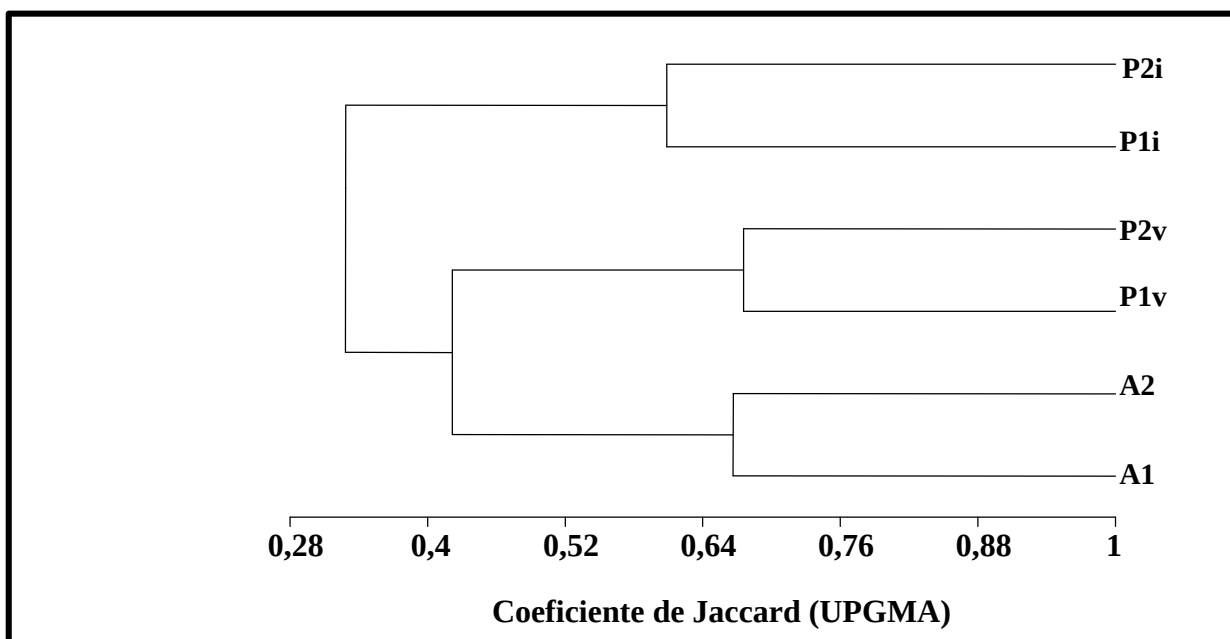


Figura 9: Dendrograma de similaridade de Jaccard entre a comunidade de plântulas e a fitossociologia, onde: A1 (“talhão recente”), A2 (“talhão antigo”), P1v (plântulas da Área 1 no verão), P1i (plântulas da Área 1 no inverno), P2v (plântulas da Área 2 no verão) e P2i (plântulas da Área 2 no inverno) no município de Caieiras (SP).

Os índices de diversidade de Shannon para a comunidade jovem das duas áreas estudadas foram menores, quando comparado com o encontrado para a fitossociologia.

No verão o número de espécies amostradas entre a comunidade jovem foi maior do que no inverno, indicando que no verão as condições são mais favoráveis para o estabelecimento das plântulas.

A altura média das espécies amostradas na comunidade jovem da Área 1 foi de 0,83m no verão e 0,63m no inverno e na Área 2 foi de 0,79m no verão e 0,78m no inverno (Tabela XIV).

Houve o predomínio de espécies pioneiras e secundárias iniciais entre os indivíduos jovens amostrados nas duas comunidades estudadas (Figura 10), resultado já observado no estrato arbustivo-arbóreo.

Houve o predomínio de espécies zoocóricas nas comunidades jovens das áreas estudadas, resultado também já observado na fitossociologia.

No verão observou-se maior número de espécies zoocóricas do que no inverno, isso ocorreu porque as espécies zoocóricas tendem a ser dispersas em épocas mais úmidas. No inverno observou-se um maior número de espécies anemocóricas do que no verão, isto provavelmente aconteceu porque as espécies anemocóricas são favorecidas em sua dispersão nos períodos climáticos mais secos (Figura 11).

Tabela XIV: Síntese dos parâmetros gerais de estrutura e diversidade do estrato arbustivo-arbóreo e da comunidade de plântulas nas áreas estudadas em Caieiras (SP), onde: Área 1 = talhão recente (estrato arbustivo-arbóreo); Área 2 = talhão antigo (estrato arbustivo-arbóreo); Área 1 (verão) = comunidade de plântulas da Área 1 no período de verão; Área 1 (inverno) = comunidade de plântulas da Área 1 no período de inverno; Área 2 (verão) = comunidade de plântulas da Área 2 no período de verão; Área 2 (inverno) = comunidade de plântulas da Área 2 no período de inverno.

Parâmetros	Área 1	Área 2	Área 1 (verão)	Área 1 (inverno)	Área 2 (verão)	Área 2 (inverno)
Número de indivíduos	262	387	115	104	153	123
Densidade total (nº ind./ha)	1.746	2.580	25.555	23.111	34.000	27.333
Área basal por hectare	10.372	38.375	-	-	-	-
Diâmetro médio (cm)	7,04	10,44	-	-	-	-
Altura média (m)	5,81	8,85	0,83	0,63	0,78	0,79
Nº de Espécies	58	62	33	13	32	19
Nº de Famílias	26	29	21	9	20	15
Índice de Shannon	2,83	2,65	3,05	1,95	2,90	2,36
Equidade (J)	0,89	0,84	0,87	0,76	0,83	0,80

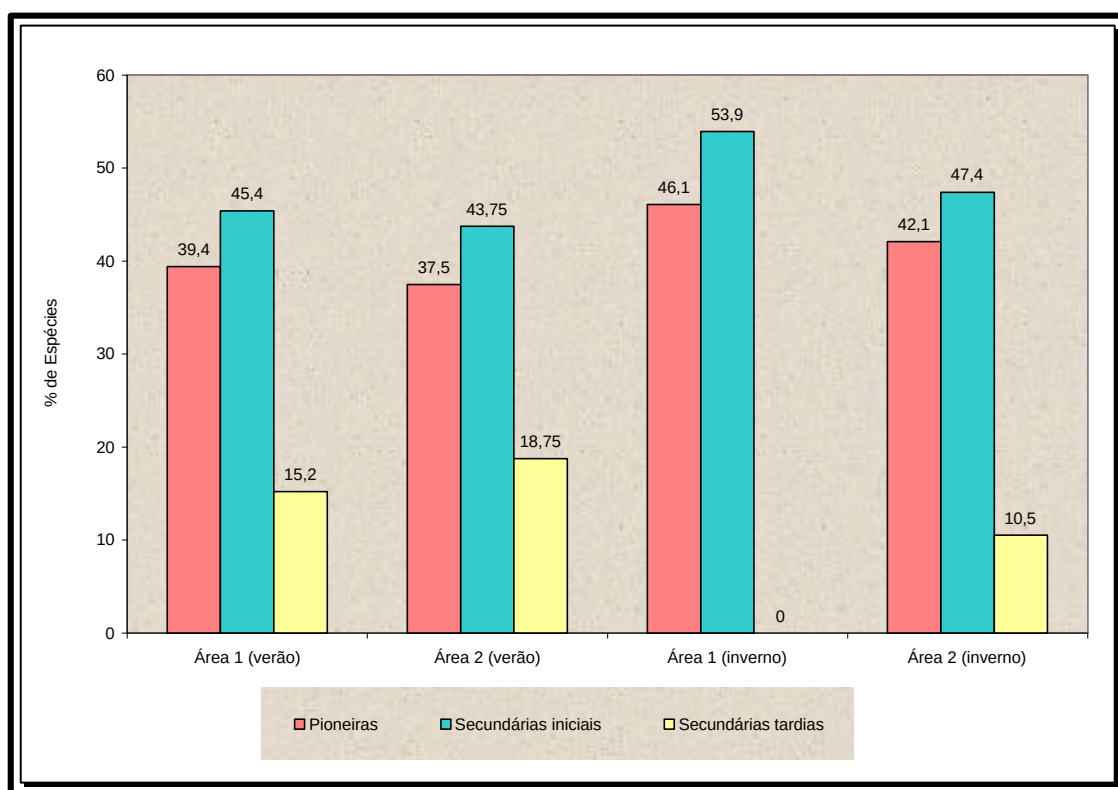


Figura 10: Caráter sucessional das espécies amostradas nas comunidades jovens das áreas estudadas no município de Caieiras (SP), no período de maio a dezembro de 2004.

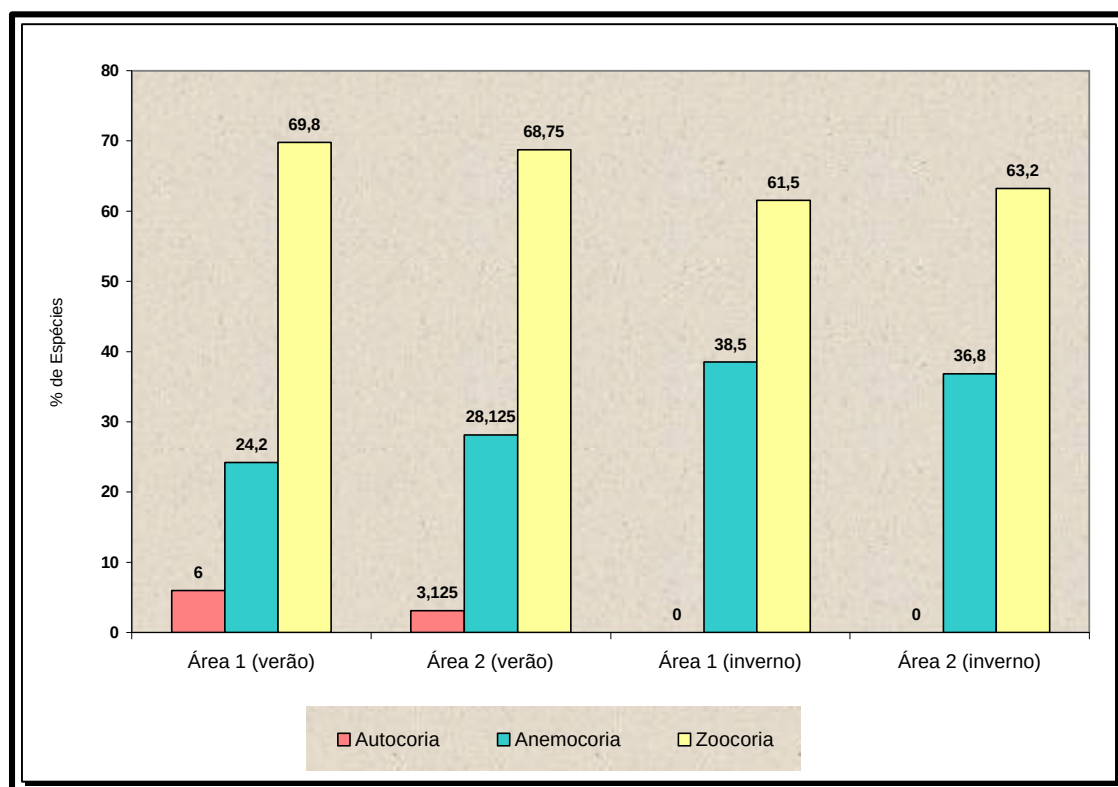


Figura 11: Caracterização das síndromes de dispersão das espécies amostradas nas comunidades jovens das áreas estudadas no município de Caieiras (SP), no período de maio a dezembro de 2004.

4. CONCLUSÕES

A vegetação estabelecida em área anteriormente ocupada por floresta de eucalipto pode abrigar espécies nativas originárias do processo de regeneração natural.

As espécies *Anadenanthera colubrina* (Mimosaceae), *Croton floribundus* (Euphorbiaceae), *Cupania vernalis* (Sapindaceae), *Cedrela fissilis* (Meliaceae), *Jacaranda micrantha* (Bignoniaceae), *Piptadenia gonoacantha* (Mimosaceae) e *Trema micrantha* (Ulmaceae) foram as que se destacaram com potencial de uso para a recuperação florestal, quando se tratam de áreas anteriormente ocupadas por reflorestamento de eucalipto.

As espécies da comunidade jovem, que apresentaram as maiores densidades relativas foram: *Cupania vernalis* (Sapindaceae), *Piper aduncum* (Piperaceae), *Jacaranda micrantha* (Bignoniaceae) e *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae).

As comunidades estudadas encontram-se em estágio inicial de regeneração, em decorrência da presença de muitas espécies pioneiras e secundárias iniciais, porém a Área 2 (talhão antigo) encontra-se em um estágio mais avançado quanto à sucessão ecológica.

A similaridade florística das duas áreas estudadas foi considerada elevada (66%), bem como a diversidade de espécies ($H' = 2,83$ para a Área 1 e 2,65 para a Área 2).

Os índices de diversidade de Shannon para os indivíduos jovens das duas áreas estudadas foram menores, quando comparado com o encontrado para a fitossociologia.

A similaridade florística encontrada entre os indivíduos jovens e a fitossociologia (42%), mostrou a contribuição importante das plântulas para o estabelecimento da comunidade adulta nas áreas estudadas.

A caracterização fitossociológica das comunidades estudadas pode contribuir para o entendimento da dinâmica do processo de regeneração natural, sendo uma importante ferramenta quando se pretende identificar o estado de conservação em florestas naturais.

5. LITERATURA CITADA

- Barbosa, L. M., Barbosa, J. M., Barbosa, K. C., Potomati, A., Martins, S. E., Asperti, L. M., Melo, A. C. G., Carrasco, P. G., Castanheira, S. A., Piliackas, J. M., Contieri, W., Mattioli, D. S., Silva, D. C. G., Santos, N. J., Silva, P. M. S., Plaza, A. P.** 2003. Recuperação Florestal com Espécies Nativas no Estado de São Paulo: Pesquisas apontam mudanças necessárias. *Florestar Estatístico*, v. 6, n. 4, p. 28-34.
- Bertoncini, A. P.** 2003. Estrutura e Dinâmica de uma área perturbada na terra indígena Araribá, Avaí (SP): implicações para o manejo e a restauração florestal. Tese (Doutorado) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 162f.
- Cavassan, O., Cesar, O. & Martins, F. R.** 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado (SP). *Revista Brasileira de botânica*, v. 7, p. 91-106.
- Durigan, G., Franco, G. A. D. C., Saito, M. & Baitello, J. B.** 2000. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 23, n. 4, p. 369-381.
- Durigan, G., Melo, A. C. G., Contieri, W. A. & Nakata, H.** 2004. Regeneração Natural da Vegetação de Cerrado sob Florestas Plantadas com Espécies Nativas e Exóticas. *In*: Boas, O. V. & Durigan, G. *Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista: Resultados da Cooperação Brasil/Japão*. São Paulo: Páginas & Letras. p. 349 – 362.
- Felfili, J. M. & Rezende, R. P.** 2003. *Conceitos e Métodos em Fitossociologia*. Brasília: UnB. 68p.
- Fonseca, R. C. B. & Rodrigues, R. R.** 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. *Scientia Forestalis*, n. 57, p. 27-43.

- Gandolfi, S., Leitão-Filho, H. F. & Bezerra, C. L.** 1995. Levantamento Florístico e Caráter Sucessional das Espécies Arbustivo-Arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no Município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 55, n. 4, p. 753-767.
- Grombone-Guaratini, M. T. & Rodrigues, R. R.** 2002. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous in Southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v. 18, p. 759-774.
- Hahn, C. M. & Silva, N. A.** 2004. Recuperação florestal: da muda à floresta. São Paulo: SMA/FUNDAÇÃO FLORESTAL. 112p.
- Howe, H. F. & Smallwood, J.** 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 13, p. 201-208.
- Ivanauskas, N. M., Rodrigues, R. R., Nave, A. G.** 1999. Fitossociologia de um trecho de floresta estacional semidecidual em Itatinga, São Paulo. *Scientia Florestalis*, n. 56, p. 83-99.
- Kageyama, P. Y. & Gandara, F. B.** 2000. Recuperação de Áreas Ciliares. In: Rodrigues, R. R. & Leitão-Filho, H. F. (Eds.). *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. São Paulo: EDUSP/FAPESP. p. 249 - 269.
- Leitão-Filho, H. F.** 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo*, v. 16A, n. 1, p. 197-206.
- Lima Junior, E. C., Alvarenga, A. A., Castro, E. M., Vieira, C. V. & Oliveira, H. M.** 2005. Trocas gasosas, características das folhas e crescimento de plantas jovens de *Cupania vernalis* Camb. submetidas a diferentes níveis de sombreamento. *Ciência Rural*, v. 35, n. 5, p. 1092-1097.
- Lorenzi, H.** 2002. *Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. 4 ed. V. 1, Nova Odessa: Plantarum. 368p.
- Matthes, L. A. & Martins, F. R.** 1996. Conceitos em sucessão Ecológica. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v. 2, n. 2, p. 19-32.

- Melo, F. P. L., Aguiar Neto, A. V., Smabukuro, E. A. & Tabarelli, M.** 2004. Recrutamento e Estabelecimento de Plântulas. In: Ferreira, A. G., & Borghetti, F. (orgs.) Germinação: do Básico ao Aplicado. Porto Alegre: Artmed, p. 236 - 249.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H.** 1974. Aims and a Methods of Vegetation Ecology. New York: Willey and Sons. 547p.
- Nascimento, H. E. M., Dias, A. S., Tabanez, A. A. J. & Viana, V. M.** 1999. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. Revista Brasileira de Biologia, v. 59, n. 2, p. 329-342.
- Nave, A. G., Carneiro, P. H. M., Rodrigues, R. R. & Gandolfi, S.** 1998. Estudo do impacto ambiental para o centro tecnológico de resíduos do município de Caieiras, SP: análise da vegetação. Piracicaba (Relatório Técnico). 104f.
- Pagano, S. N. & Leitão-Filho, H. F.** 1987. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). Revista Brasileira de Botânica, v. 10, p. 37-47.
- Penhalber, E. F. & Mantovani, W.** 1997. Floração e Chuva de Sementes em Mata Secundária em São Paulo, SP. Revista Brasileira de Botânica, v. 20, n. 2, p. 205-220.
- Pielou, E. C.** 1975. Ecological Diversity. New York: John Wiley. 165p.
- Pijl, L. Van der.** 1982. Principles of Dispersal in Higher Plants. Berlim: Springer-Verlag, 215p.
- Rodrigues, R. R. & Gandolfi, S.** 2000. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: Rodrigues, L. M. & Leitão-Filho, H. F., (Eds). Matas ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP. p. 235 – 248.
- Rodrigues, R. R., Morellato, L. P. C., Joly, C. A. & Leitão-Filho, H. F.** 1989. Estudo Florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na serra do Japi, Jundiaí, SP. Revista Brasileira de Botânica, v. 12, p. 71-84.

- Salis, S. M., Shepherd, G. J. & Joly, C. A.** 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forest of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. *Vegetatio*, v. 119, p. 155-164.
- Santos, K. & Kinoshita, L. S.** 2003. Flora Arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão cachoeira, município de Campinas, SP. *Acta Botânica Brasileira*, v. 17, n. 3, p. 325-341.
- Shepherd, G. J.** 2004. FITOPAC 1.5 Campinas (SP): Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas.
- Silva, D. C. G.** 2003. Florística, Estrutura e Informações sobre A regeneração Natural de Fragmentos de Floresta de Restinga no Município de Bertioga – SP. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro. 109f.
- Yamamoto, L. F., Kinoshita, L. S. & Martins, F. R.** 2005. Florística do componente arbóreo e arbustivo de um trecho da floresta estacional semidecídua montana, município de Pedreira, estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 28, n. 1, p. 191-202.

**Capítulo II – Análise da chuva de sementes em áreas anteriormente
ocupadas por floresta de *Eucalyptus saligna* SMITH. no município de
Caieiras (SP).**

RESUMO

O presente trabalho avaliou o processo de regeneração natural em duas áreas anteriormente ocupadas por floresta de eucalipto no município de Caieiras (SP), considerando-se o estudo da chuva de sementes. Para tanto foram instalados 60 coletores, distribuídos aleatoriamente nas áreas estudadas. Observou-se a síndrome de dispersão das espécies, quantificando-se através da chuva de sementes o número de sementes obtidas por coletores. Foram encontradas 32 espécies pertencentes a 22 famílias, sobressaindo as Ulmaceae, Anacardiaceae e Mimosaceae com os maiores índices de valor de importância. Houve similaridade baixa entre a chuva de sementes e a fitossociologia (28,7%) e uma diversidade de ($H' = 2,60$). A chuva de sementes foi dominada por espécies zoocóricas. Nesse contexto, a síndrome de dispersão das espécies através da semente é um fator de extrema importância para o estabelecimento do processo de regeneração natural.

Palavras-chave: Chuva de sementes, Regeneração natural, Caieiras.

ABSTRACT

This study evaluated the natural regeneration process in two areas previously used by eucalyptus plantation in the municipality of Caieiras, state of São Paulo, considering the rain seed. Sixteen collectors were randomly distributed in both areas. The species dispersion syndrome was sampled by the quantification of the number of seeds obtained by collectors, seed rain. The study yielded 32 species from 22 families. Ulmaceae, Anacardiaceae and Mimosaceae showed biggest indices of importance. The similarity between the phytosociology and the seed rain was low (28,7%). The diversity index was of ($H' = 2,6$). The rain seed was dominated by zoocorics species. In this context, the species dispersion syndrome can be a factor of extreme importance for the establishment of the natural regeneration process.

Key-words: Seed rain, Natural regeneration, Caieiras.

1. INTRODUÇÃO

A chuva de sementes pode ser constituída por diásporos da própria área (autóctone) ou de áreas mais afastadas (alóctone), dependendo da espécie e do tipo de dispersão (Almeida-Cortez 2004).

Considerando a dispersão um processo importante para a sobrevivência e o estabelecimento das espécies, espera-se, portanto que estas espécies produzam diásporos que possuam características que facilitem a dispersão (Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002).

Neste sentido, caracterizam-se distintas síndromes de dispersão, sendo estas definidas com base nos padrões estruturais dos frutos e sementes, podendo ser classificadas em abióticas (vento e água), bióticas (mamíferos, aves, répteis, peixes e formigas) e autodispersão (Vieira 2002, Silva 2003, Barbosa 2004).

Cabe ressaltar, entretanto, três tipos de síndromes de dispersão principais: a anemocoria ou dispersão pelo vento, a zoocoria ou dispersão pela fauna e a autocoria ou autodispersão (Howe & Smallwood 1982, Pijl 1982).

A zoocoria (dispersão realizada por animais) pode ser dividida em epizoocoria e endozoocoria. A primeira é utilizada pelas plantas produtoras de frutos e sementes com mecanismos específicos, como ganchos, pêlos ou substâncias pegajosas que se prendem ao corpo do animal para serem transportadas. A endozoocoria ocorre nas espécies que produzem diásporos com algum atrativo ao consumo, como arilo ou polpa carnosa. Estas estruturas também podem servir para atrair os agentes dispersores, por meio de cores vistosas, como o vermelho, preto, azul-escuro e branco (Almeida-Cortez 2004).

Nas florestas tropicais, de 50 a 90% das árvores de dossel e aproximadamente 100% dos arbustos e árvores de sub-bosque possuem frutos adaptados à dispersão por animais (Howe & Smallwood 1982, Penhalber & Mantovani 1997).

As aves e os mamíferos são os principais agentes dispersores de diásporos. A dispersão primária ocorre quando o diásporo se desprende da planta-mãe e atinge um determinado local por meio de apenas um agente dispersor. Quando o processo de dispersão envolve mais de um agente, a ação do segundo agente caracteriza a dispersão secundária, pois é um movimento que sucede a primária (Howe & Smallwood 1982, Pijl 1982).

A importância da dispersão secundária é o rearranjo do padrão de distribuição espacial das sementes, favorecendo, com isso, o recrutamento em pequenos habitats com maiores chances de sobrevivência para uma espécie, o que pode gerar uma grande influência nos padrões de estabelecimento das plantas (Almeida-Cortez 2004).

O período de dispersão dos diásporos depende diretamente da fenologia das espécies e das melhores condições para dispersão das sementes. A variação anual na produção de frutos e de sementes influencia o recrutamento das populações e representa, ainda, um importante componente na capacidade de regeneração natural de um ecossistema ou na recuperação de áreas degradadas (Morellato & Leitão-Filho 1992, Penhalber & Mantovani 1997, Silva 2003).

Analizando a chuva de sementes, é possível determinar as espécies que estão contribuindo para aumentar a diversidade, proporcionando a existência de variações no padrão sucessional de uma comunidade, condição fundamental para o estabelecimento de um processo de regeneração natural e perpetuação dessa comunidade ao longo do tempo (Martínez-Ramos & Soto-Castro 1993, Barbosa 2004).

A chuva de sementes é de fundamental importância para o estabelecimento do banco de sementes e de indivíduos jovens que contribuem para a regeneração natural de uma área degradada (Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002).

Se a chuva de sementes representa um importante componente no potencial de recuperação de um determinado ecossistema, contribuindo efetivamente para o processo de regeneração natural, então, estudos de chuva de sementes se tornam relevantes, principalmente porque deve ocorrer um aumento da diversidade nas comunidades, por meio do estabelecimento de “novas” espécies.

Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a chuva de sementes em duas áreas anteriormente ocupadas por floresta de eucalipto, avaliando-se o número de sementes, as espécies presentes e a síndrome de dispersão dessas sementes, bem como a contribuição da chuva de sementes ao processo de regeneração natural.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo localiza-se em Caieiras (23°21'51"S e 46°44'26"W), município do Estado de São Paulo. Os aspectos gerais da área de estudo foram descritos no item “Caracterização geral da área de estudo” deste trabalho.

2.2. Chuva de Sementes

Para o estudo de chuva de sementes foram distribuídos aleatoriamente 3 coletores em 10 parcelas amostrais, sorteadas entre as 15 parcelas utilizadas para a caracterização do estrato arbustivo-arbóreo (Capítulo 1) nas comunidades estudadas, perfazendo um total de 30 coletores para cada uma das áreas selecionadas: Área 1 (“talhão recente”) e Área 2 (“talhão antigo”).

Os coletores utilizados foram confeccionados com ripas de madeira, medindo 0,50 x 0,50m (0,25m²), com fundo em tela de sombreamento (80%), colocado a 15cm de altura do solo (Figura 1). A chuva de sementes foi avaliada por um período de 12 meses (junho de 2004 a maio de 2005). A coleta do material armazenado nos coletores ocorreu mensalmente.

O material depositado nos coletores foi recolhido e acondicionado em sacos plásticos identificados e transportados ao laboratório para triagem.

As amostras foram colocadas para secar em temperatura ambiente a pleno sol e posteriormente separadas manualmente.

As sementes foram identificadas mediante consultas a carpotecas, bibliografia específica e comparadas com sementes colhidas de espécies com indivíduos em frutificação presentes nas áreas estudadas. As espécies identificadas na chuva de sementes foram classificadas em grupos sucessionais (pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias) segundo Gandolfi *et al.* (1995) e síndromes de dispersão (anemocóricas, zoocóricas e autocóricas), de acordo com Pijl (1982). A densidade relativa (DR) e a frequência relativa (FR) das espécies foram calculadas de acordo com Grombone-Guaratini (2002), bem como o índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade (J') segundo Pielou (1975), por meio do software FITOPAC 1.5 (Shepherd 2004). Para comparar a similaridade florística entre a chuva de sementes e a fitossociologia (Capítulo I), utilizou-se o Índice de Similaridade de Jaccard (J), calculado através do método de pareamento por média matemática não ponderada (UPGMA), com auxílio do software MVSP 3.1 (Multi-Variate Statistical Package).



Figura 1: Vista de um dos coletores utilizados para o estudo de chuva de sementes em Caieiras (SP).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos 30 coletores distribuídos pelas parcelas da Área 1, foram amostradas 1.636 sementes dispersas ao longo dos 12 meses de avaliação. Essas sementes estão distribuídas em 23 espécies pertencentes a 16 famílias. Na Área 2, foram amostradas 2.334 sementes distribuídas em 32 espécies pertencentes a 21 famílias (Tabela I).

Tabela I: Relação das famílias e respectivas espécies encontradas na chuva de sementes nas comunidades estudadas, no período de junho de 2004 a maio de 2005 em Caieiras (SP), onde Área 1: talhão recente e Área 2: talhão antigo.

Famílias/Espécies	Área 1	Área 2	Famílias/Espécies	Área 1	Área 2
AGAVACEAE			MELASTOMATACEAE		
<i>Cordilyne spectabilis</i> Kunth.	x	x	<i>Tibouchina sellowiana</i> (Naud.)	x	
ANACARDIACEAE			MELIACEAE		
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	x	x	<i>Cedrela fissilis</i> (Vell.)		x
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.		x	MIMOSACEAE		
ANNONACEAE			<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	x	x
<i>Rollinia sylvatica</i> (St. Hil.) Mart.		x	<i>Inga marginata</i> Willd	x	x
ARECACEAE			<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr		x
<i>Syagrus romanzoffiana</i> Cham.		x	MYRSINACEAE		
ASTERACEAE			<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez.	x	x
<i>Bidens pilosa</i> L.	x	x	<i>Rapanea guyanensis</i> Aubl.	x	x
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq) Cam.		x	MYRTACEAE		
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	x	x	<i>Eugenia pyriformis</i> Camb.		x
<i>Vernonia ferruginea</i> Less.	x	x	RUTACEAE		
BIGNONIACEAE			<i>Zanthoxylum hyemale</i> St. Hil.		x
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	x	x	SAPINDACEAE		
BORAGINACEAE			<i>Cupania vernalis</i> Camb.	x	x
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.		x	STERCULIACEAE		
<i>Heliotropium indicum</i> L.	x	x	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.		x
CONVOLVULACEAE			TILIACEAE		
<i>Ipomoea acuminata</i> Roem. et Schult	x	x	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	x	x
EUPHORBIACEAE			ULMACEAE		
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & End.	x	x	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	x	x
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	x	x	VERBENACEAE		
<i>Micrandra elata</i> Mull. Arg.	x		<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	x	x
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	x				
LAURACEAE					
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees.		x			
<i>Ocotea puberula</i> (Rich) Mez.		x			
<i>Ocotea corymbosa</i> (Nees.) Mez.	x	x			
MALVACEAE					
<i>Sida cordifolia</i> L.				x	x

Dentre as espécies que ocorreram, as quatro mais representadas para a Área 1 foram: *Trema micrantha*, *Cupania vernalis*, *Schinus terebinthifolius* e *Aegiphila sellowiana*, que juntas, representam 53% dos indivíduos na chuva de sementes.

Para a Área 2 foram: *Trema micrantha*, *Aegiphila sellowiana*, *Schinus terebinthifolius* e *Anadenanthera colubrina*, que juntas, representam 55,6% dos indivíduos na chuva de sementes.

Na Área 1, as espécies com as maiores densidades relativas foram: *Trema micrantha* (18,03), *Cupania vernalis* (12,96), *Schinus terebinthifolius* (12,96) e *Aegiphila sellowiana* (9,23), conforme a Tabela II. A alta representatividade dessas espécies na chuva de sementes pode estar relacionado com o fato de que essas espécies encontram-se amplamente distribuídas na comunidade, pois no levantamento fitossociológico (Capítulo I) essas espécies estão entre as que apresentam os maiores índices de valor de importância.

Trema micrantha, *Cupania vernalis* e *Schinus terebinthifolius* são espécies que apresentam em comum a característica de produzirem grandes quantidades de sementes com elevada viabilidade e também suas sementes são adaptadas para dispersão por pássaros, principalmente pela coloração e presença de arilo.

Jacaranda micrantha, no levantamento fitossociológico, se destacou pelo número de indivíduos e pela ampla distribuição espacial (Capítulo I). Essa espécie é anemocórica e produz grandes quantidades de sementes, característica que contribui para o estabelecimento da espécie nessa comunidade.

Na Área 2, as espécies com as maiores densidades relativas foram: *Trema micrantha* (21,77), *Aegiphila sellowiana* (14,35), *Schinus terebinthifolius* (11,05) e *Anadenanthera colubrina* (8,61), conforme a Tabela III.

Tabela II: Parâmetros fitossociológicos da chuva de sementes, onde: **N** = número de sementes; **NC** = número de coletores; **DR** = densidade relativa (%); **FR** = frequência relativa (%) para a **Área 1** (talhão recente), no município de Caieiras, no período de junho de 2004 a maio de 2005.

Espécie	N	NC	DR	FR
1. <i>Trema micrantha</i>	295	16	18,03	10,19
2. <i>Cupania vernalis</i>	212	17	12,96	10,83
3. <i>Schinus terebinthifolius</i>	212	13	12,96	8,28
4. <i>Jacaranda micrantha</i>	111	18	6,78	11,46
5. <i>Anadenanthera colubrina</i>	88	15	5,38	9,55
6. <i>Tibouchina sellowiana</i>	135	8	8,25	5,10
7. <i>Aegiphila sellowiana</i>	151	5	9,23	3,18
8. <i>Cordilyne spectabilis</i>	50	13	3,06	8,28
9. <i>Croton floribundus</i>	36	10	2,20	6,37
10. <i>Alchornea glandulosa</i>	41	8	2,51	5,10
11. <i>Luehea grandiflora</i>	71	5	4,34	3,18
12. <i>Ocotea corymbosa</i>	62	4	3,79	2,55
13. <i>Rapanea ferruginea</i>	30	5	1,83	3,18
14. <i>Vernonia ferruginea</i>	15	6	0,92	3,82
15. <i>Inga marginata</i>	55	2	3,36	1,27
16. <i>Rapanea guyanensis</i>	42	3	2,57	1,91
17. <i>Heliotropium indicum</i>	4	2	0,24	1,27
18. <i>Micrandra elata</i>	4	2	0,24	1,27
19. <i>Bidens pilosa</i>	7	1	0,43	0,64
20. <i>Sonchus oleraceus</i>	5	1	0,31	0,64
21. <i>Sida cordifolia</i>	4	1	0,24	0,64
22. <i>Sapium glandulatum</i>	4	1	0,24	0,64
23. <i>Ipomoea acuminata</i>	2	1	0,12	0,64

As espécies *Aegiphila sellowiana* e *Schinus terebinthifolius* no levantamento fitossociológico (Capítulo I), apresentaram pequena representatividade nessa comunidade (poucos indivíduos).

Porém, essas espécies produzem grandes quantidades de sementes e apresentam excelente capacidade de dispersão (ornitocoria).

Essas espécies são caracterizadas como pioneiras, portanto, tornam-se importantes para o processo de regeneração natural dessa comunidade, principalmente no início de sucessão.

Anadenanthera colubrina foi bem representada na chuva de sementes, essa espécie apresentou o maior índice de valor de importância na fitossociologia dessa comunidade (Capítulo I) e praticamente esteve presente em todas as parcelas amostrais (73,3%), isso talvez se deva pela grande quantidade de sementes que essa espécie produz e alta capacidade de dispersão (anemocoria). Essas características favorecem o estabelecimento da espécie na comunidade, fato que a torna importante para a regeneração natural dessa comunidade na região e deve estar presente em modelos para recuperação florestal das áreas estudadas.

Tabela III: Parâmetros fitossociológicos da chuva de sementes, onde: **N** = número de sementes; **NC** = número de coletores; **DR** = densidade relativa (%); **FR** = frequência relativa (%) para a **Área 2** (talhão antigo), no município de Caieiras, no período de junho de 2004 a maio de 2005.

Espécie	N	NC	DR	FR
1. <i>Trema micrantha</i>	508	24	21,77	9,49
2. <i>Aegiphila sellowiana</i>	335	13	14,35	5,14
3. <i>Schinus terebinthifolius</i>	258	18	11,05	7,11
4. <i>Anadenanthera colubrina</i>	201	17	8,61	6,72
5. <i>Jacaranda micrantha</i>	185	17	7,93	6,72
6. <i>Cupania vernalis</i>	156	19	6,68	7,51
7. <i>Alchornea glandulosa</i>	141	10	6,04	3,95
8. <i>Croton floribundus</i>	65	13	2,78	5,14
9. <i>Luehea grandiflora</i>	92	13	2,78	5,14
10. <i>Cordilyne spectabilis</i>	41	15	1,76	5,93
11. <i>Piptadenia gonoacantha</i>	48	12	2,06	4,74
12. <i>Rapanea ferruginea</i>	36	13	1,54	5,14
13. <i>Rapanea guyanensis</i>	21	9	0,90	3,56
14. <i>Cedrela fissilis</i>	17	9	0,73	3,56
15. <i>Heliotropium indicum</i>	13	8	0,56	3,16
16. <i>Nectandra grandiflora</i>	56	3	2,40	1,19
17. <i>Vernonia ferruginea</i>	36	5	1,54	1,98
18. <i>Inga marginata</i>	20	4	0,86	1,58
19. <i>Ocotea puberula</i>	12	4	0,51	1,58
20. <i>Ocotea corymbosa</i>	18	3	0,77	1,19
21. <i>Sonchus oleraceus</i>	4	4	0,17	1,58
22. <i>Zanthoxylum hyemale</i>	4	4	0,17	1,58
23. <i>Tapirira guyanensis</i>	21	2	0,90	0,79
24. <i>Bidens pilosa</i>	9	3	0,39	1,19
25. <i>Rollinia sylvatica</i>	8	3	0,34	1,19
26. <i>Sida cordifolia</i>	4	3	0,17	1,19
27. <i>Eugenia pyriformis</i>	12	2	0,51	0,79
28. <i>Syagrus romanzoffiana</i>	2	2	0,09	0,79
29. <i>Cordia sellowiana</i>	8	1	0,34	0,40
30. <i>Porophyllum ruderale</i>	1	1	0,04	0,40
31. <i>Ipomoea acuminata</i>	1	1	0,04	0,40
32. <i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1	0,04	0,40

Na Área 1, as principais famílias amostradas foram: Ulmaceae, Sapindaceae, Anacardiaceae, Bignoniaceae e Mimosaceae.

Na Área 2, destaca-se a presença das seguintes famílias: Ulmaceae, Verbenaceae, Anacardiaceae, Mimosaceae e Bignoniaceae.

Ulmaceae, Anacardiaceae, Bignoniaceae e Verbenaceae não encontram-se entre as principais famílias amostradas no levantamento fitossociológico (Capítulo I), isso talvez se deva pela contribuição da chuva de sementes alóctones, provenientes de áreas vizinhas.

A chuva de sementes nas duas comunidades estudadas apresentou alta similaridade (Figura 2) entre si (51%), resultado de certa maneira já esperado, pois as duas áreas estudadas são floristicamente bastante semelhantes, conforme já discutido no Capítulo I deste trabalho.

Comparando-se as espécies identificadas na chuva de sementes com a fitossociologia (Figura 2) nota-se a existência de baixa similaridade (28,7%), indicando que o aporte de sementes para o banco está sendo realizado por 71,3% de espécies alóctones e isso deverá se refletir também em uma baixa similaridade entre o banco de sementes e a comunidade arbustiva-arbórea.

A chuva de sementes nem sempre reflete a vegetação de um local, principalmente quando estudada por um período tão curto (12 meses), já que padrões supra-anuais só podem ser detectados com estudos de longo prazo (Penhalber & Mantovani 1997).

Nesse contexto, destaca-se a importância exercida pela chuva de sementes para o estabelecimento de espécies alóctones (áreas vizinhas) no processo de regeneração natural, contribuindo com o aumento e conservação da diversidade.

Os índices de diversidade de Shannon para a chuva de sementes das áreas estudadas foram: 2,58 na Área 1 e 2,60 na Área 2 (Tabela IV).

Tabela IV: Síntese dos parâmetros gerais de estrutura e diversidade da chuva de sementes nas áreas estudadas em Caieiras (SP), onde: Área 1 = talhão recente e Área 2 = talhão antigo.

Parâmetros	Área 1	Área 2
Número de sementes	1.636	2.334
Nº de Espécies	23	32
Nº de Famílias	16	21
Índice de Shannon	2,58	2,60
Equidade (J)	0,82	0,75

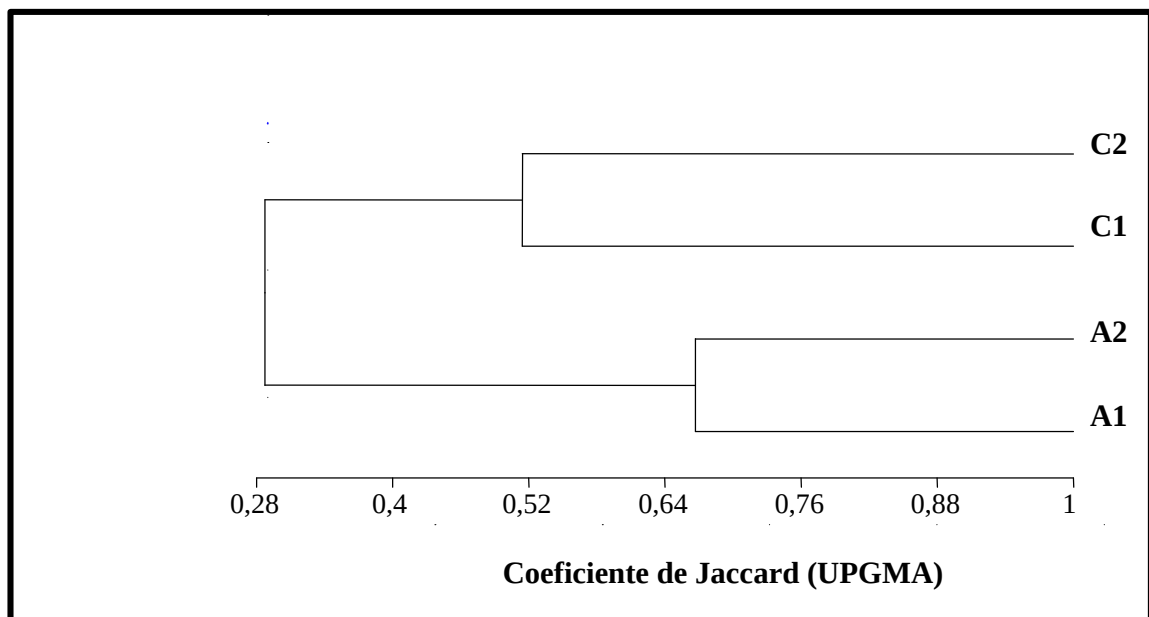


Figura 2: Similaridade florística pelo índice de Jaccard (UPGMA), entre a chuva de sementes e o levantamento fitossociológico das áreas estudadas, no período de junho de 2004 a maio de 2005 no município de Caieiras (SP), onde C1 = chuva de sementes na Área 1; C2 = chuva de sementes na Área 2; A1 = Área1 (“talhão recente”); A2 = Área 2 (“talhão antigo”).

A densidade total obtida para o período de um ano, foi de 217,8sem/m² para a Área 1 e 311sem/m² para a Área 2 (Figura 3).

Essa densidade é menor do que a encontrada em floresta semidecidual 441,7sem/m² (Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002), em mata secundária em São Paulo com 1804,2sem/m² (Penhalber & Mantovani 1997) e em áreas no interior do estado de São Paulo em processo de recuperação no município de Santa Cruz das Palmeiras 1582,3sem/m² (Barbosa 2004) e no município de Iracemápolis 591,3sem/m² (Siqueira 2002).

A baixa densidade na chuva de sementes encontrada nas comunidades estudadas quando comparadas com outros ambientes, talvez possa ser explicada pelo fato de que essas comunidades encontram-se em processo de regeneração natural, com a presença de indivíduos jovens que podem ainda não ter atingido um período reprodutivo (Silva 2003).

A baixa densidade na chuva de sementes obtida, provavelmente possa ser um indicativo de que o processo de regeneração natural nessas comunidades dependa também de outros mecanismos, como o banco de sementes e indivíduos jovens.

Porém, existe a necessidade de se estudar melhor a chuva de sementes de comunidades em regeneração originárias de áreas anteriormente ocupadas por eucalipto, pois fatores como procedimento metodológico, padrões de frutificação, produção e liberação de sementes e caráter sucessional, podem influenciar a densidade de semente.

O pico de produção de sementes deu-se principalmente no mês de dezembro (Figura 3) na estação chuvosa (49,07sem/m² na Área 1 e 64,6sem/m² na Área 2).

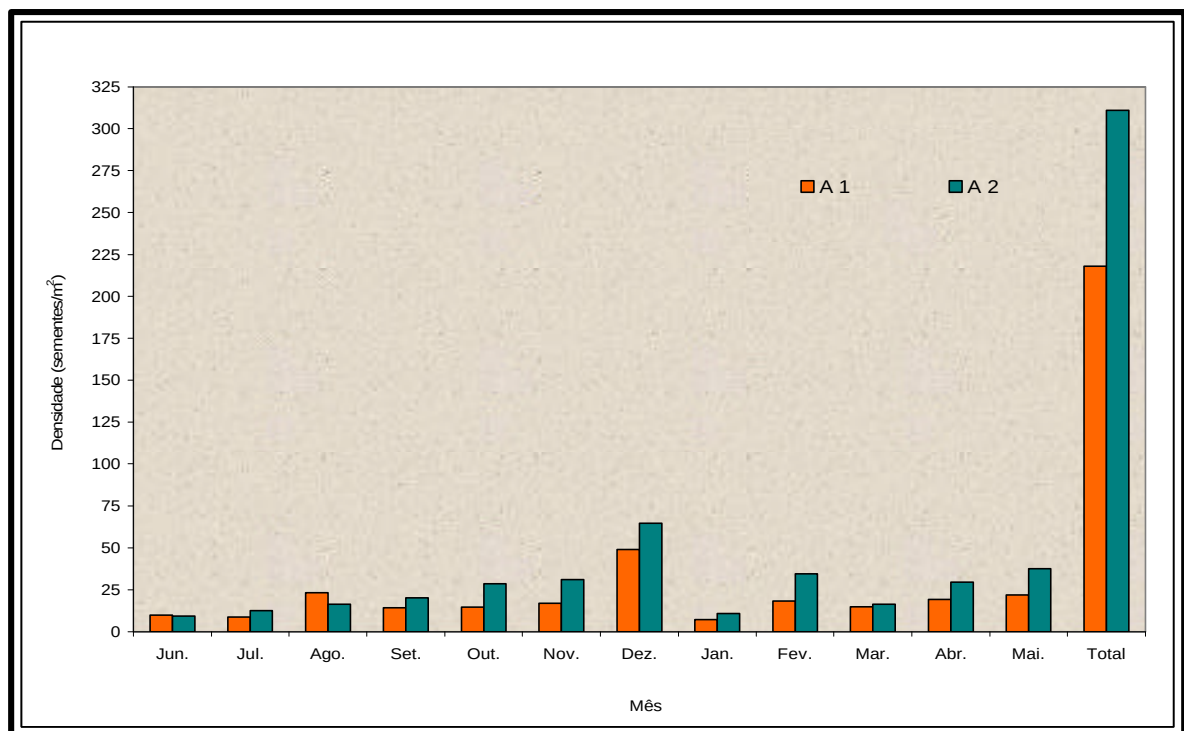


Figura 3: Densidade de sementes (sem/m²) amostradas mensalmente nos coletores no período de junho de 2004 a maio de 2005 no município de Caieiras.

O número de espécies na chuva de sementes variou ao longo do ano, porém no mês de dezembro foi encontrado o maior número de espécies (12 na Área 1 e 18 na Área 2), conforme mostra a Figura 4.

Em dezembro (estação chuvosa) ocorreu o pico na produção de sementes, favorecendo esse aumento no número de espécies.

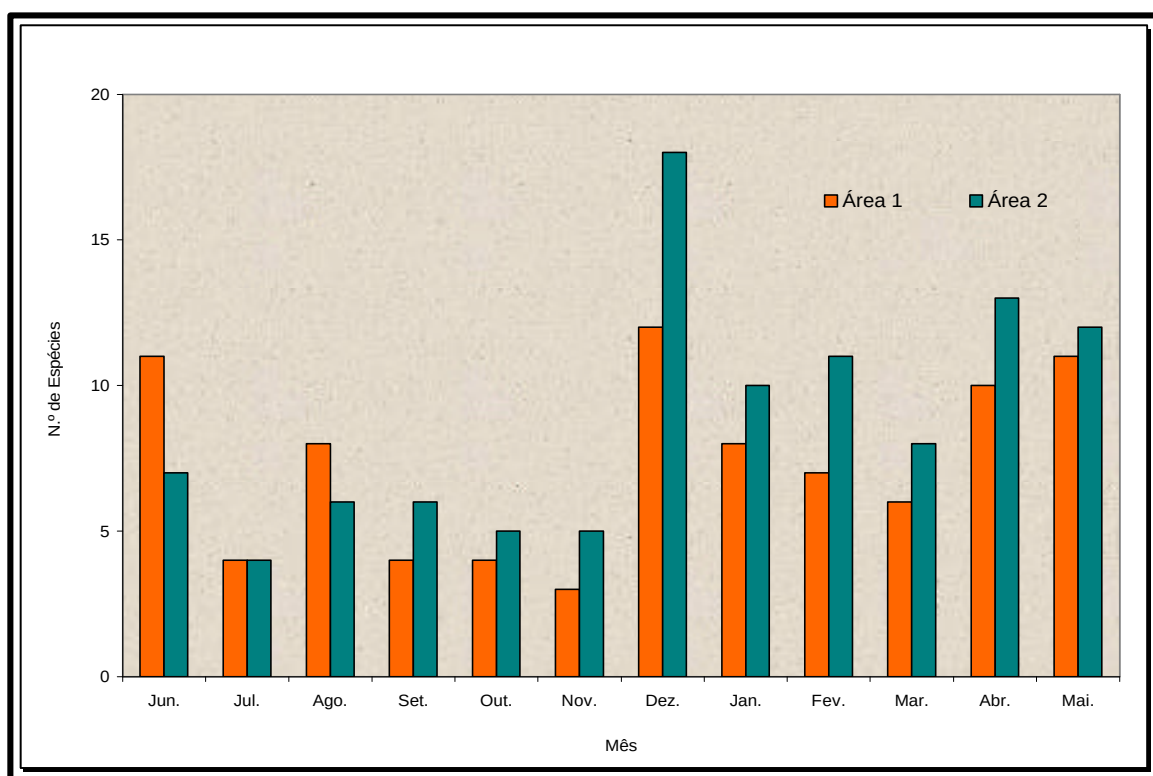


Figura 4: Número de espécies amostradas mensalmente nos coletores no período de junho de 2004 a maio de 2005, no município de Caieiras.

Na Área 1 *Ocotea corymbosa* (Tabela V) foi a espécie que mais contribuiu (17,3%) para o pico na produção de sementes.

Na Área 2 a espécie que mais contribuiu para a produção de sementes foi *Aegiphila sellowiana* (Tabela VI) com 17,6%.

**Capítulo II – Análise da chuva de sementes em áreas ocupadas anteriormente
por floresta de *Eucalyptus saligna* SMITH. no município de Caieiras (SP) - 76**

Tabela V: Número de sementes coletadas na **Área 1**, no período de junho de 2004 a maio de 2005.

Família/Espécie	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Total
Agavaceae													
<i>Cordilyne spectabilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	13	50
Anacardiaceae													
<i>Schinus terebinthifolius</i>	15	24	13	6	27	39	23	9	16	18	12	10	212
Asteraceae													
<i>Vernonia ferruginea</i>	0	0	4	4	2	0	2	0	0	0	1	2	15
Bignoniaceae													
<i>Jacaranda micrantha</i>	15	17	12	0	0	0	34	0	0	11	0	22	111
Boraginaceae													
<i>Heliotropium indicum</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Compositaceae													
<i>Bidens pilosa</i>	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Sonchus oleraceus</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Convolvulaceae													
<i>Ipomoea acuminata</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Euphorbiaceae													
<i>Alchornea glandulosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	17	41
<i>Croton floribundus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	25	36
<i>Micrandra elata</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
<i>Sapium glandulatum</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
Lauraceae													
<i>Ocotea corymbosa</i>	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0	62
Malvaceae													
<i>Sida cordifolia</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Melastomataceae													
<i>Tibouchina sellowiana</i>	0	0	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	135
Mimosaceae													
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0	0	0	0	0	0	47	8	0	6	9	18	88
<i>Inga marginata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	37	17	0	0	55
Myrsinaceae													
<i>Rapanea ferruginea</i>	0	0	0	0	0	0	14	6	3	0	7	0	30
<i>Rapanea guyanensis</i>	0	0	0	0	0	0	28	5	1	0	8	0	42
Sapindaceae													
<i>Cupania vernalis</i>	0	0	0	76	49	36	29	13	9	0	0	0	212
Tiliaceae													
<i>Luehea grandiflora</i>	12	9	2	0	0	0	45	3	0	0	0	0	71
Ulmaceae													
<i>Trema micrantha</i>	7	16	4	18	32	52	46	4	27	28	19	42	295
Verbenaceae													
<i>Aegiphila sellowiana</i>	0	0	0	0	0	0	27	6	44	32	18	24	151
Total de sementes	75	66	172	104	110	127	357	54	138	112	145	177	1636
Total de espécies	11	4	8	4	4	3	12	8	7	6	10	11	23

**Capítulo II – Análise da chuva de sementes em áreas ocupadas anteriormente
por floresta de *Eucalyptus saligna* SMITH. no município de Caieiras (SP) - 77**

Tabela VI: Número de sementes coletadas na **Área 2**, no período de junho de 2004 a maio de 2005.

Família/Espécie	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Total
Agavaceae													
<i>Cordilyne spectabilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	19	41
Anacardiaceae													
<i>Schinus terebinthifolius</i>	12	9	19	23	45	55	31	3	11	9	17	4	258
<i>Tapirira guyanensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	5	21
Annonaceae													
<i>Rollinia sylvatica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	1	8
Arecaceae													
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Asteraceae													
<i>Vernonia ferruginea</i>	0	0	5	12	6	11	1	0	0	0	1	0	36
<i>Porophyllum ruderale</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Bignoniaceae													
<i>Jacaranda micrantha</i>	16	12	7	38	44	42	25	0	0	0	1	0	185
Boraginaceae													
<i>Cordia sellowiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8
<i>Heliotropium indicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Compositaceae													
<i>Bidens pilosa</i>	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Sonchus oleraceus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Convolvulaceae													
<i>Ipomoea acuminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Euphorbiaceae													
<i>Alchornea glandulosa</i>	0	0	0	0	0	0	55	7	57	13	9	0	141
<i>Croton floribundus</i>	0	0	0	0	0	0	37	12	0	0	16	0	65
Lauraceae													
<i>Nectandra grandiflora</i>	0	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	0	56
<i>Ocotea corymbosa</i>	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	18
<i>Ocotea puberula</i>	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	12
Malvaceae													
<i>Sida cordifolia</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Meliaceae													
<i>Cedrela fissilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	17
Mimosaceae													
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0	0	20	0	0	0	0	0	32	27	36	86	201
<i>Inga marginata</i>	0	0	0	0	0	0	11	0	7	0	2	0	20
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	48
Myrsinaceae													
<i>Rapanea ferruginea</i>	0	0	0	0	0	0	23	5	3	5	0	0	36
<i>Rapanea guyanensis</i>	0	0	0	0	0	0	17	2	1	1	0	0	21
Myrtaceae													
<i>Eugenia pyriformis</i>	0	0	0	0	0	0	6	1	1	3	0	1	12
Rutaceae													
<i>Zanthoxylum hyemale</i>	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	4
Sapindaceae													
<i>Cupania vernalis</i>	0	0	0	38	56	62	0	0	0	0	0	0	156
Sterculiaceae													
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Tiliaceae													
<i>Luehea grandiflora</i>	7	25	7	13	0	0	33	7	0	0	0	0	92
Ulmaceae													
<i>Trema micrantha</i>	17	48	30	27	55	58	49	13	58	45	50	58	508
Verbenaceae													
<i>Aegiphila sellowiana</i>	0	0	0	0	0	0	86	44	54	47	48	56	335
Total de sementes	69	94	88	151	206	228	486	95	229	150	238	300	2334
Total de espécies	7	4	6	6	5	5	18	10	11	8	13	12	32

No levantamento fitossociológico (Capítulo I), *Ocotea corymbosa* e *Aegiphila sellowiana* apresentaram pouca representatividade. Porém, essas espécies caracterizam-se por produzir grandes quantidades de sementes que são classificadas como zoocóricas (ornitocoria), portanto nos períodos de maior umidade sua dispersão é favorecida, principalmente pelo maior amadurecimento dos frutos, bem como pelo aumento de agentes dispersores neste período (Morellato & Leitão-Filho 1992).

O índice de diversidade de Shannon para a chuva de sementes foi menor (2,58 para a Área 1 e 2,6 para a Área 2), quando comparado com o encontrado para a fitossociologia (3,62 para a Área 1 e 3,47 para a Área 2), indicando que a chuva de sementes apresenta menor riqueza de espécies em relação à comunidade adulta. Esse resultado de certa maneira pode ser explicado pelo fato de que a amostragem da chuva de sementes é dependente de fatores metodológicos, como, por exemplo, a localização dos coletores nas áreas, a probabilidade das sementes caírem nos coletores e o tamanho das sementes, sendo estas muito pequenas podem não ser coletadas, aliada à possibilidade de ter ocorrido a predação por parte da fauna, uma vez que as coletas foram mensais (Silva 2003).

Porém, deve-se também considerar que muitas espécies podem não ter frutificado durante o período de amostragem por possuírem padrões sazonais na produção e dispersão de sementes ou, ainda, porque as comunidades estudadas são formadas por muitos indivíduos jovens e os mesmos não encontram-se em estágio reprodutivo (Roizman 1993, Penhalber & Mantovani 1997, Silva 2003).

Em relação ao caráter sucessional das espécies amostradas na chuva de sementes das áreas estudadas, encontrou-se, respectivamente, na Área 1: 65,2% de espécies pioneiras e 34,8% de espécies secundárias inicial. E na Área 2, 40,6% de espécies pioneiras, 53,1% de espécies secundárias inicial e 6,3% de espécies secundárias tardia (Figura 5).

A predominância de espécies pioneiras e secundárias iniciais nas áreas estudadas, bem como a diminuição de espécies pioneiras com o avanço do processo de regeneração natural das comunidades, já era esperado, pois essa tendência já havia sido detectada entre as espécies do estrato arbustivo-arbóreo (Capítulo I).

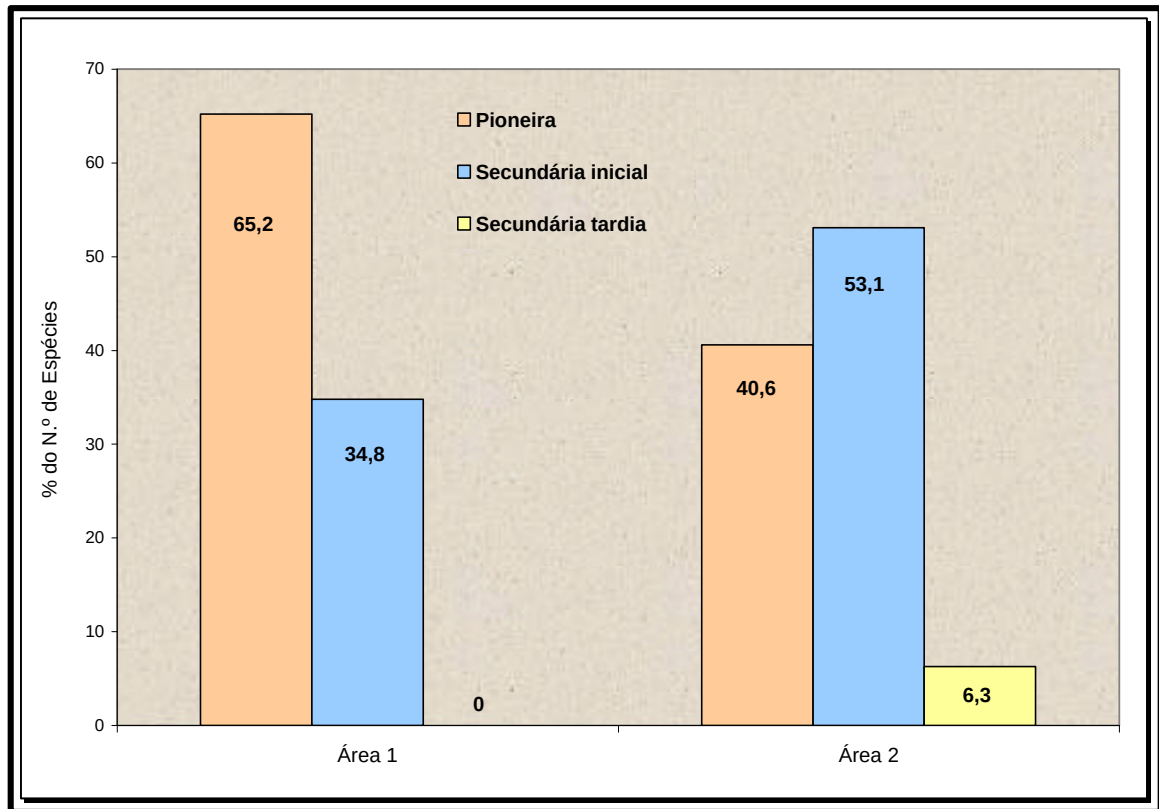


Figura 5: Caracterização sucessional das espécies amostradas na chuva de sementes, no período de junho de 2004 a maio de 2005 no município de Caieiras (SP), de acordo com Gandolfi *et al.* (1995), onde: Área 1 (talhão recente); Área 2 (talhão antigo).

Observou-se um predomínio de espécies arbóreas (69,6% na Área 1 e 75% na Área 2) na chuva de sementes (Figura 6). Esses resultados corroboram com os obtidos por Penhalber & Mantovani (1997), que estudando a chuva de sementes de uma floresta secundária em São Paulo, encontraram o predomínio também da forma de crescimento arbórea.

Em relação à categorização pela síndrome de dispersão (Figura 7), encontrou-se, na Área 1, 52,2% de espécies zoocóricas, 39,1% de espécies anemocóricas e 8,7% de espécies autocóricas e, na Área 2, 56,3% de espécies zoocóricas, 34,3% de espécies anemocóricas e 9,4% de espécies autocóricas.

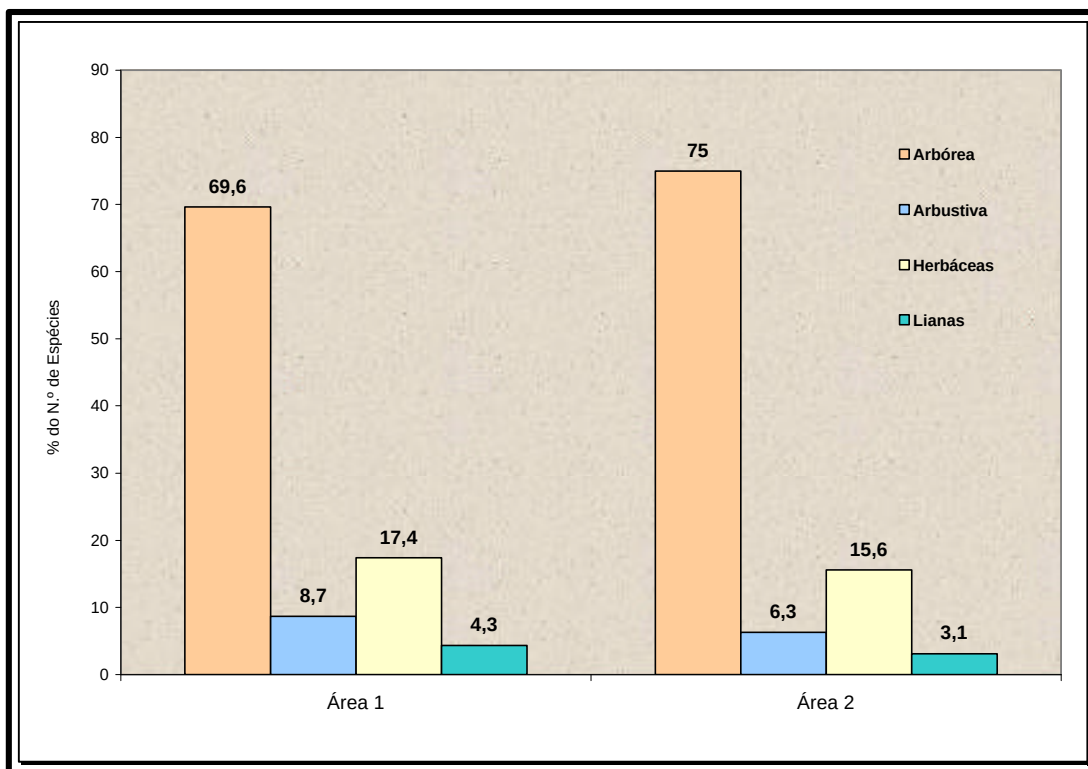


Figura 6: Caracterização das formas de vida das espécies amostradas na chuva de sementes, no período de junho de 2004 a maio de 2005 no município de Caieiras (SP), segundo Moura (1998).

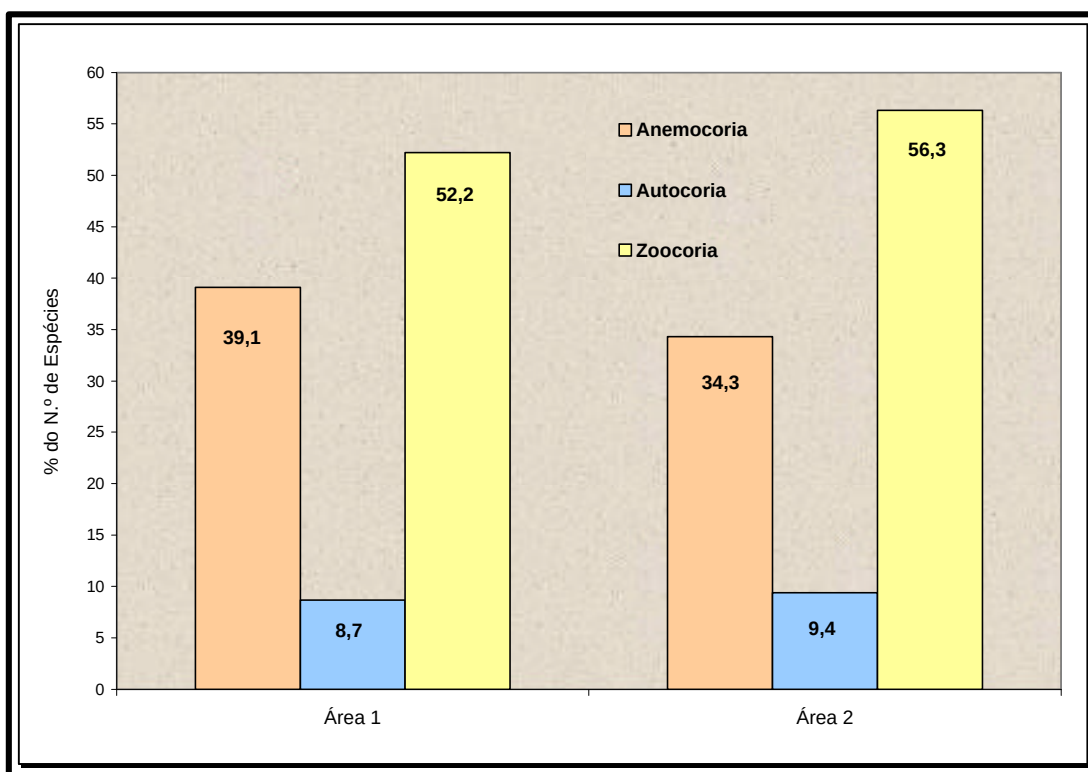


Figura 7: Caracterização das síndromes de dispersão das espécies amostradas na chuva de sementes, no período de junho de 2004 a maio de 2005 no município de Caieiras (SP), segundo Pijl (1982).

O fato de ter ocorrido um maior número de espécies zoocóricas indica que nessas comunidades apesar de estarem em processo de regeneração natural, existe o estabelecimento de agentes dispersores, principalmente porque são áreas que encontram-se próximas a fragmentos florestais nativos, favorecendo assim, a dispersão de sementes zoocóricas.

Porém, nota-se ainda a existência de valores altos (39,1% na Área 1 e 34,3% na Área 2) para a anemocoria (Figura 7).

Em áreas perturbadas, o número de espécies anemocóricas tende a ultrapassar ou se aproximar do número de espécies zoocóricas, principalmente pela redução de agentes dispersores e maior ação de ventos.

As comunidades estudadas, principalmente a Área 1, encontram-se em processo inicial de regeneração natural, onde o dossel ainda em formação facilita a dispersão das espécies anemocóricas (Penhalber & Mantovani 1997).

4. CONCLUSÕES

As espécies que apresentaram as maiores densidades relativas de sementes foram: *Trema micrantha* (Ulmaceae), *Cupania vernalis* (Sapindaceae), *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae), *Aegiphila sellowiana* (Verbenaceae), *Jacaranda micrantha* (Bignoniaceae) e *Anadenanthera colubrina* (Mimosaceae).

O pico de produção de sementes ocorreu no mês de dezembro, para a maioria das espécies das áreas de estudo.

As espécies zoocóricas ocorrem em maior número, nas duas comunidades estudadas.

Existe grande contribuição de sementes alóctones nas comunidades estudadas, observada pela baixa similaridade florística (28,7%) encontrada entre a chuva de sementes e a fitossociologia.

O estudo de chuva de sementes mostrou-se eficiente para se compreender os mecanismos de dispersão das espécies, constituindo-se em uma informação importante para o estabelecimento de estratégias para a recuperação florestal de áreas degradadas.

5. LITERATURA CITADA

- Almeida-Cortez, J. S.** 2004. Dispersão e Banco de Sementes. *In*: Ferreira, A. G. & Borghetti, F. (orgs.) Germinação: do Básico ao Aplicado. Porto Alegre: Artmed, p. 225 - 235.
- Barbosa, K. C.** 2004. Chuva de Sementes em uma Área em Processo de Restauração Vegetal em Santa Cruz das Palmeiras (SP). Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 72f.
- Gandolfi, S., Leitão-Filho, H. F. & Bezerra, C. L.** 1995. Levantamento Florístico e Caráter Sucessional das Espécies Arbustivo-Arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no Município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 55, n. 4, p. 753 - 767.
- Grombone-Guaratini, M. T. & Rodrigues, R. R.** 2002. Seed Bank and Seed Rain in a Seasonal Semi-deciduous Forest in South-Eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, n. 18, p. 759 - 774.
- Howe, H. F. & Smallwood, J.** 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 13, p. 201 - 208.
- Martinez-Ramos, M. & Soto-Castro, A.** 1993. Seed rain advanced regeneration in tropical rain forest. *Vegetatio*, v. 107/108, p. 299 - 318.
- Morellato, L. P. C. & Leitão-Filho, H. F.** 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. *In*: Morellato, L. P. C. (orgs.) História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas: UNICAMP/FAPESP, p. 112 - 141.
- Moura, L. C.** 1998. Um estudo de estrutura de comunidade em fitocenoses originárias de exploração e abandono de plantios de eucalipto, localizadas no Horto Florestal “Navarro de Andrade”, Rio Claro (SP). Tese (Doutorado) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 340p.

- Penhalber, E. F. & Mantovani, W.** 1997. Floração e Chuva de Sementes em Mata Secundária em São Paulo, SP. Revista Brasileira de Botânica, v. 20, n. 2, p. 205 - 220.
- Pielou, E. C.** 1975. Ecological Diversity. New York: John Wiley. 165p.
- Pijl, L. Van der.** 1982. Principles of dispersal in higher plants. Berlim: Springer-Verlag. 215p.
- Roizman, L. G.** 1993. Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de floresta secundária em São Paulo (SP). Dissertação (Mestrado), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 184f.
- Shepherd, G. J.** 2004. FITOPAC 1.5 Campinas (SP): Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas.
- Silva, D. C. G.** 2003. Florística, Estrutura e Informações sobre A regeneração Natural de Fragmentos de Floresta de Restinga no Município de Bertioga – SP. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro. 109f.
- Siqueira, D. L.** 2002. Monitoramento de áreas restauradas no interior do estado de São Paulo, Brasil. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 116f.
- Vieira, D. L. M., Aquino, F. G., Brito, M. A., Fernandes-Bulhão, C. & Henriques, E. P. B.** 2002. Síndromes de Dispersão de Espécies Arbustivo-Arbóreas em Cerrado *Sensu Stricto* do Brasil Central e Savanas Amazônicas. Revista Brasileira de Botânica, v. 25, n. 2, p. 215 – 220.

Capítulo III – Avaliação do banco de sementes em áreas anteriormente ocupadas por floresta de *Eucalyptus saligna* SMITH. no município de Caieiras (SP).

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o banco de sementes em duas áreas anteriormente ocupadas por floresta de eucalipto no município de Caieiras (SP). Para tanto foram coletadas 120 amostras de solo aleatoriamente nas áreas de estudo, tendo sido encontradas 55 espécies pertencentes a 28 famílias, sobressaindo as Ulmaceae, Solanaceae, Poaceae e Malvaceae com os maiores índices de importância. Houve similaridade baixa entre o banco de sementes e a fitossociologia (6,4%). Observou-se a relação do banco de sementes com o processo de regeneração natural e o estabelecimento das espécies. Constatou-se maior quantidade de sementes de espécies herbáceas, mostrando que o banco de sementes é um importante indicador da capacidade de regeneração, confirmando, sobretudo pela presença de espécies arbóreas pioneiras como *Trema micrantha* e *Alchornea glandulosa*, que ocorrem nas áreas estudadas e são fundamentais para o processo de regeneração natural, principalmente, pelo desenvolvimento rápido e atração de agentes dispersores.

Palavras-chave: Banco de sementes, Regeneração natural, Caieiras.

ABSTRACT

The objective of this work was evaluate the seed banks in two areas previously used by eucalyptus plantation in the municipality of Caieiras, state of São Paulo. The seed bank was evaluated by 120 soil samples, randomly sampled in the study site. Fifty five species belonging to 28 families were identified. Three families, Ulmaceae, Solanaceae, Poaceae and Malvaceae composed the bulk of species, showing the biggest indices of importance. The similarity between the seed bank and the phytosocioly was low (6.4%). On the other hand, we observed the relation of the seed bank with the natural regeneration process and the establishment of the species. The majority of the seeds were from herbaceous species, showing that the seed banks can be an important indicator of the regeneration capacity. This fact can be confirmed especially by the presence of pioneer arboreous species, as *Trema micrantha* and *Alchornea glandulosa*. These both species, which occur in the studied areas, are fundamental for natural regeneration process, mainly by the fast development and by attraction of dispersions agents.

Key-words: Seed bank, Natural regeneration, Caieiras.

1. INTRODUÇÃO

Estudos sobre banco de sementes são encontrados na literatura desde 1859, porém, somente a partir de 1980, mostrou-se a importância do banco de sementes para a regeneração natural dos ecossistemas (Carmona 1992).

O banco de sementes foi caracterizado por Roberts (1981), como a reserva de sementes viáveis de um solo.

Na agricultura, os estudos sobre o tamanho e a composição dos bancos de semente dos solos são importantes informações para a elaboração de estratégias de manejo de plantas daninhas (Severino & Christoffoleti 2001, Lacerda 2003).

Kageyama & Viana (1991) caracterizaram o banco de sementes como o estoque de sementes viáveis existentes no solo, desde a superfície até camadas mais profundas, em uma dada área e num dado momento. Nesse contexto, o termo banco de sementes neste trabalho caracteriza as sementes viáveis presentes desde a superfície (serapilheira) do solo até 5cm de profundidade.

O predomínio de sementes de gramíneas, de espécies arbustivas e de herbáceas no banco reflete o importante papel dessas formas de vida na composição da vegetação nos primeiros estágios da sucessão (Garwood 1989, Roizman 1993, Almeida-Cortez 2004).

Em relação aos métodos de estudo de banco de sementes, não há uma definição exata quanto ao número e o volume de solo a ser amostrado (Roizman 1993).

Desta maneira, variáveis como custos de amostragem, recursos disponíveis, como tempo, espaço e trabalho físico, tem ordenado uma escolha arbitrária, mas razoável, quanto ao número e tamanho das amostras (Cesarino 2002).

Porém, como consenso geral, é mais vantajoso optar por um grande número de pequenas amostras, do que um pequeno número de grandes amostras (Lacerda 2003).

A técnica mais utilizada na determinação do número de sementes é a estimativa da emergência de plântulas, diretamente, a partir da amostra de solo que, por sua vez, deve ser colocado para germinar sobre um meio adequado e úmido, para assegurar as condições ambientais favoráveis ao surgimento das plântulas (Roizman 1993, Siqueira 2002, Sorreano 2002; Grombone-Guaratini *et al.* 2004).

O banco de sementes constitui-se num fator determinante da estrutura da vegetação, uma vez que pode conter representantes das espécies presentes (componente real) e ausentes (componente potencial). Conhecer a distribuição, a quantificação e a composição populacional das sementes no solo resulta em valiosa ferramenta para o entendimento da evolução das espécies (Figliolia *et al.* 2004).

Se o estudo dimensional do banco de sementes com referência ao seu tamanho, composição florística, padrão de distribuição de sementes no solo, bem como sua dinâmica, são fatores importantes para a compreensão dos mecanismos que influenciam o processo de regeneração natural, então esse entendimento pode possibilitar a definição de metodologias e princípios para a recuperação áreas degradadas ou manejo de áreas com espécies exóticas, considerando um melhor aproveitamento desse eventual potencial de regeneração natural proporcionado pelo banco de sementes.

Dentro desse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o banco de sementes do solo em duas áreas anteriormente ocupadas por floresta de eucalipto, analisando a capacidade de estabelecimento das espécies no processo de regeneração natural.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo localiza-se em Caieiras (23°21'51"S e 46°44'26"W), município do Estado de São Paulo. Os aspectos gerais da área de estudo foram descritos no item “Caracterização geral da área de estudo” deste trabalho.

2.2. Banco de Sementes

Para avaliar o banco de sementes foram realizadas coletas de solo, com auxílio de um gabarito confeccionado em madeira (Figura 1), medindo 0,25 x 0,25m (0,0625m²). Foram realizadas três coletas de forma aleatória nas dez parcelas amostrais, definidas no estudo de chuva de sementes (Capítulo II).

As amostras foram coletadas a uma profundidade de 0,05m, considerando inclusive o material de serapilheira, perfazendo um total de trinta coletas para cada área estudada, correspondendo a um total de 1,875m².

Foram realizadas duas coletas: uma no mês de maio de 2004 (estação seca) e a outra no mês de dezembro de 2004 (estação chuvosa).

As amostras coletadas foram colocadas em sacos plásticos, devidamente identificadas e transportadas para o viveiro. Posteriormente, as amostras de solo foram depositadas em bandejas plásticas e colocadas para germinar a pleno sol e irrigadas duas vezes ao dia para estimular a germinação de espécies pioneiras (Brown 1992, Roizman 1993, Sorreano 2002, Siqueira 2002, Grombone-Guaratini *et al.* 2004).

Foram colocadas, aleatoriamente, entre as bandejas com solo das áreas experimentais, bandejas com areia estéril (Figura 2), para controle da contaminação do ensaio pela chuva local de sementes. O acompanhamento (contagem e identificação) foi realizado mensalmente, e a cada dois meses de observação, o solo foi revolvido para promover a germinação das sementes ainda dormentes.

As sementes germinadas (Figura 3), após serem contadas, foram transferidas para sacos plásticos de mudas para auxiliar na identificação das espécies. A identificação das espécies foi realizada através de consultas bibliográficas e comparação com material botânico depositado em herbários.

As espécies identificadas no banco de sementes foram classificadas em grupos sucessionais (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e exóticas) segundo Gandolfi *et al.* (1995), Siqueira (2002) e Sorreano (2002), síndromes de dispersão (anemocóricas, zoocóricas e autocóricas), de acordo com Pijl (1982) e formas de crescimento (arbórea, arbustiva, herbácea e liana), segundo Moura (1998).

Foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos para cada espécie: densidade relativa (DR) e frequência relativa (FR), além do índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade (J') de acordo com Pielou (1975), sendo utilizado para essas análises o software FITOPAC 1.5 (Shepherd 2004).

Para comparar a similaridade florística entre o banco de sementes e a fitossociologia (Capítulo I), utilizou-se o Índice de Similaridade de Jaccard (J), calculado através do método de pareamento por média matemática não ponderada (UPGMA), com auxílio do software MVSP 3.1 (Multi-Variate Statistical Package).



Figura 1: Vista de um quadrante para amostragem de solo e serapilheira (maio de 2004) nas áreas estudadas no município de Caieiras/SP.

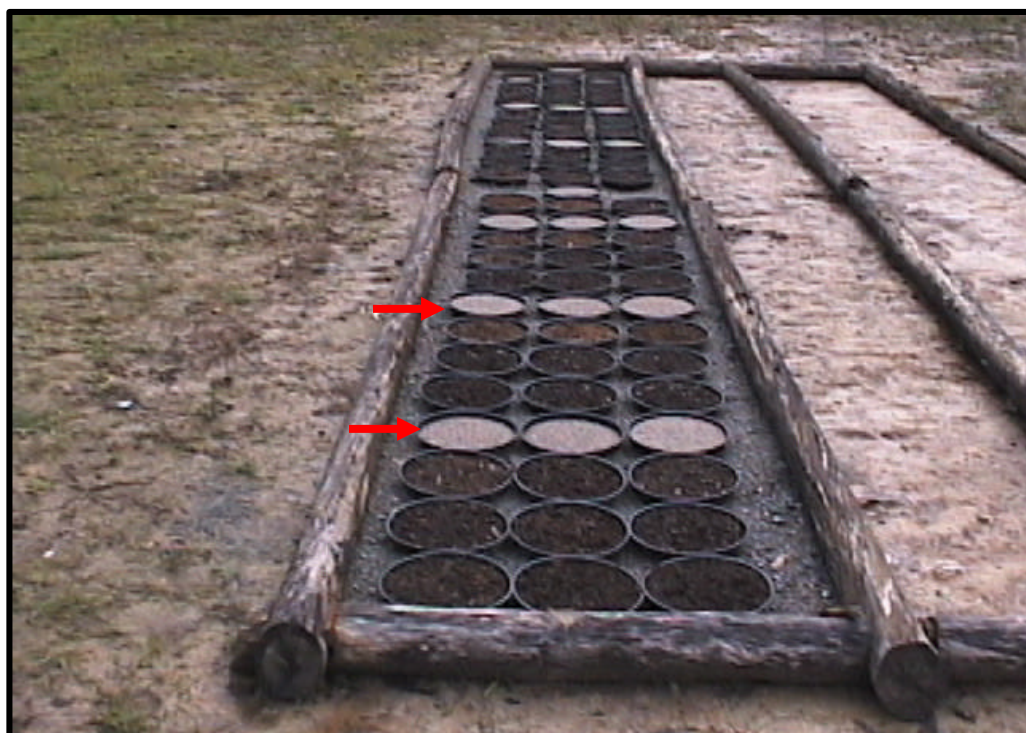


Figura 2: Amostras de solo colocadas para germinação em maio de 2004, com as bandejas testemunhas (seta indicando) no município de Caieiras (SP).



Figura 3: Detalhe de uma bandeja com as plântulas germinadas do banco de sementes no município de Caieiras/SP (junho de 2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No banco de sementes foram amostradas no total 55 espécies, pertencentes a 28 famílias. No inverno (estação seca) foram amostradas 40 espécies, pertencentes a 21 famílias na Área 1 (“talhão recente”) e 43 espécies, pertencentes a 25 famílias na Área 2 (“talhão antigo”). No verão (estação chuvosa) foram amostradas 25 espécies, pertencentes a 17 famílias na Área 1 e 36 espécies, pertencentes a 22 famílias na Área 2 (Tabela I).

Tabela I: Relação das famílias e respectivas espécies encontradas no banco de sementes em Caieiras (SP), onde Área 1: talhão recente e Área 2: talhão antigo.

Famílias/Espécies	Área 1 (inverno)	Área 2 (inverno)	Área 1 (verão)	Área 2 (verão)
AGAVACEAE				
<i>Cordilyne spectabilis</i> Kunth.	x	x	x	
AMARANTHACEAE				
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	x	x	x	x
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	x	x	x	
<i>Amaranthus viridis</i> L.	x	x		
ANACARDIACEAE				
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi				x
ASTERACEAE				
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	x	x		
<i>Ambrosina elatior</i> L.	x	x	x	x
<i>Bidens pilosa</i> L.	x	x	x	x
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	x		x	x
<i>Galinsoga ciliata</i> L.		x		
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	x			
<i>Taraxacum officinale</i> Weber		x		
<i>Vernonia ferruginea</i> Less.	x	x	x	x
BIGNONIACEAE				
<i>Cleome affinis</i> DC.	x	x	x	x
BORAGINACEAE				
<i>Heliotropium indicum</i> L.	x			
CANNACEAE				
<i>Canna</i> sp.	x	x		
COMMELINACEAE				
<i>Commelina benghalensis</i> L.	x	x	x	x
CONVOLVULACEAE				
<i>Ipomoea acuminata</i> Roem. & Schult.	x	x	x	x
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	x	x		x
<i>Merremia cissoides</i> L.				x

Continua...

Tabela I: continuação

Famílias/Espécies	Área 1 (inverno)	Área 2 (inverno)	Área 1 (verão)	Área 2 (verão)
CRUCIFERAE				
<i>Lepidium virginicum</i> L.	x	x	x	
<i>Raphanus sativus</i> L.				x
CYPERACEAE				
<i>Cyperus ferax</i> Rich.			x	x
EUPHORBIACEAE				
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & End.	x	x	x	x
<i>Croton lobatus</i> L.	x			x
<i>Micrandra elata</i> Mull. Arg.		x		
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	x	x		
LABIATAE				
<i>Leonorus sibiricus</i> L.	x	x		
<i>Stachys arvensis</i> L.				x
LEGUMINOSAE				
<i>Senna obtusifolia</i> L.			x	
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link.		x		x
MALVACEAE				
<i>Sida cordifolia</i> L.	x	x	x	x
<i>Sida rhombifolia</i> L.	x	x	x	x
<i>Sida urens</i> L.	x	x		x
<i>Sidastrum micranthum</i> (St. Hil.) Fryx.	x			
OXALIDACEAE				
<i>Oxalis corniculata</i> L.	x	x	x	x
PAPILIONOIDEAE				
<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.		x		x
PIPERACEAE				
<i>Piper aduncum</i> L.	x	x	x	x
PLANTAGINACEAE				
<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	x	x	x	
POACEAE				
<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.	x	x	x	x
<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	x	x	x	x
<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	x	x	x	x
POLYGONACEAE				
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	x	x		
PORTULACACEAE				
<i>Portulaca oleraceae</i> L.		x		x
RUTACEAE				
<i>Zanthoxylum hyemale</i> St. Hil.		x		
SOLANACEAE				
<i>Nicandra physaloides</i> L.				x
<i>Physalis angulata</i> L.	x	x		
<i>Solanum americanum</i> Mill.	x	x	x	x
<i>Solanum erianthum</i> D. Don.	x	x		x
<i>Solanum paniculatum</i> L.	x	x		x
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	x	x	x	x
STERCULIACEAE				
<i>Waltheria Americana</i> L.	x	x	x	x
TILIACEAE				
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.		x		
ULMACEAE				
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	x	x	x	x
ZINGIBERACEAE				
<i>Hedychium coronarum</i> Koenig.	x	x		x

Na estação chuvosa (verão), as espécies com as maiores densidades relativas foram: *Trema micrantha* (10,23), *Sida rhombifolia* (8,72) e *Solanum americanum* (8,56) na Área 1 (Tabela II) e *Trema micrantha* (21,90), *Solanum americanum* (11,83) e *Sida rhombifolia* (10,07) na Área 2 (Tabela III).

Tabela II: Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes da Área 1 (talhão recente) na estação chuvosa (verão), onde: **NI** = número de indivíduos; **NP** = número de parcelas; **DR** = densidade relativa (%); **FR** = frequência relativa (%).

Espécie	NI	NP	DR	FR
1. <i>Sida rhombifolia</i>	52	24	8,72	9,45
2. <i>Trema micrantha</i>	61	17	10,23	6,69
3. <i>Solanum americanum</i>	51	16	8,56	6,30
4. <i>Paspalum maritimum</i>	45	16	7,55	6,30
5. <i>Waltheria americana</i>	42	17	7,05	6,69
6. <i>Melinis minutiflora</i>	37	17	6,21	6,69
7. <i>Ambrosina elatior</i>	48	11	8,05	4,33
8. <i>Cyperus ferax</i>	47	11	7,89	4,33
9. <i>Setaria geniculata</i>	32	15	5,37	5,91
10. <i>Emilia sonchifolia</i>	31	14	5,20	5,51
11. <i>Solanum sisymbriifolium</i>	29	13	4,87	5,12
12. <i>Sida cordifolia</i>	16	16	2,68	6,30
13. <i>Bidens pilosa</i>	29	9	4,87	3,54
14. <i>Oxalis corniculata</i>	19	11	3,19	4,33
15. <i>Alchornea glandulosa</i>	13	12	2,18	4,72
16. <i>Amaranthus retroflexus</i>	9	9	1,51	3,54
17. <i>Ipomoea acuminata</i>	9	5	1,51	1,97
18. <i>Vernonia ferruginea</i>	6	6	1,01	2,36
19. <i>Amaranthus hybridus</i>	8	5	1,34	1,97
20. <i>Senna obtusifolia</i>	6	4	1,01	1,57
21. <i>Commelina benghalensis</i>	2	2	0,34	0,79
22. <i>Cleome affinis</i>	1	1	0,17	0,39
23. <i>Lepidium virginicum</i>	1	1	0,17	0,39
24. <i>Plantago tomentosa</i>	1	1	0,17	0,39
25. <i>Piper aduncum</i>	1	1	0,17	0,39

Na estação seca (inverno), as espécies com as maiores densidades relativas foram: *Solanum americanum* (16,60), *Sida rhombifolia* (11,33), *Alchornea glandulosa* (10,02) e *Trema micrantha* (9,85) na Área 1 (Tabela IV).

Trema micrantha (17,22), *Solanum americanum* (13,70), *Ambrosina elatior* (8,28) e *Sida rhombifolia* (8,18) na Área 2 (Tabela V).

Tabela III: Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes na Área 2 (talhão antigo) na estação chuvosa (verão), onde: **NI** = número de indivíduos; **NP** = número de parcelas; **DR** = densidade relativa (%); **FR** = frequência relativa (%).

Espécie	NI	NP	DR	FR
1. <i>Trema micrantha</i>	181	23	21,9	7,01
2. <i>Solanum americanum</i>	101	20	11,83	6,10
3. <i>Sida rhombifolia</i>	86	19	10,07	5,79
4. <i>Solanum sisymbriifolium</i>	57	17	6,67	5,18
5. <i>Ambrosina elatior</i>	57	13	6,67	3,96
6. <i>Cyperus ferax</i>	54	12	6,32	3,66
7. <i>Sida cordifolia</i>	32	19	3,75	5,79
8. <i>Alchornea glandulosa</i>	41	15	4,80	4,57
9. <i>Melinis minutiflora</i>	22	18	2,58	5,49
10. <i>Setaria geniculata</i>	27	16	3,16	4,88
11. <i>Paspalum maritimum</i>	23	14	2,69	4,27
12. <i>Waltheria americana</i>	25	12	2,93	3,66
13. <i>Amaranthus hybridus</i>	16	11	1,87	3,35
14. <i>Croton lobatus</i>	12	12	1,41	3,66
15. <i>Emilia sonchifolia</i>	14	11	1,64	3,35
16. <i>Sida urens</i>	14	10	1,64	3,05
17. <i>Solanum erianthum</i>	11	11	1,29	3,35
18. <i>Bidens pilosa</i>	11	11	1,29	3,35
19. <i>Commelina benghalensis</i>	11	8	1,29	2,44
20. <i>Cleome affinis</i>	7	7	0,82	2,13
21. <i>Vernonia ferruginea</i>	6	6	0,70	1,83
22. <i>Ipomoea purpurea</i>	6	6	0,70	1,83
23. <i>Ipomoea acuminata</i>	6	6	0,70	1,83
24. <i>Schinus terebinthifolius</i>	5	5	0,59	1,52
25. <i>Desmodium tortuosum</i>	5	5	0,59	1,52
26. <i>Senna occidentalis</i>	5	5	0,59	1,52
27. <i>Stachys arvensis</i>	4	4	0,47	1,22
28. <i>Merremia cissoides</i>	3	3	0,35	0,91
29. <i>Oxalis corniculata</i>	5	2	0,59	0,61
30. <i>Nicandra physaloides</i>	1	1	0,12	0,30
31. <i>Portulaca oleracea</i>	1	1	0,12	0,30
32. <i>Raphanus sativus</i>	1	1	0,12	0,30
33. <i>Piper aduncum</i>	1	1	0,12	0,30
34. <i>Hedychium coronarium</i>	1	1	0,12	0,30
35. <i>Solanum paniculatum</i>	1	1	0,12	0,30
36. <i>Cordilyne spectabilis</i>	1	1	0,12	0,30

Tabela IV: Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes na **Área 1** (talhão recente) na estação seca (inverno), onde: **NI** = número de indivíduos; **NP** = número de parcelas; **DR** = densidade relativa (%); **FR** = frequência relativa (%).

Espécie	NI	NP	DR	FR
1. <i>Solanum americanum</i>	99	27	16,6	9,31
2. <i>Sida rhombifolia</i>	69	20	11,33	6,90
3. <i>Alchornea glandulosa</i>	61	22	10,02	7,59
4. <i>Trema micrantha</i>	60	20	9,85	6,90
5. <i>Ambrosina elatior</i>	44	22	7,22	7,59
6. <i>Sida cordifolia</i>	30	18	4,93	6,21
7. <i>Paspalum maritimum</i>	25	14	4,11	4,83
8. <i>Oxalis corniculata</i>	31	7	5,09	2,41
9. <i>Bidens pilosa</i>	15	14	2,46	4,83
10. <i>Plantago tomentosa</i>	17	13	2,79	4,48
11. <i>Melinis minutiflora</i>	14	14	2,30	4,83
12. <i>Lepidium virginicum</i>	14	14	2,30	4,83
13. <i>Leonurus sibiricus</i>	14	11	2,30	3,79
14. <i>Solanum sisymbriifolium</i>	16	9	2,63	3,10
15. <i>Sonchus oleraceus</i>	13	9	2,13	3,10
16. <i>Setaria geniculata</i>	15	7	2,46	2,41
17. <i>Waltheria americana</i>	13	6	2,13	2,07
18. <i>Solanum erianthum</i>	13	6	2,13	2,07
19. <i>Sidastrum micranthum</i>	11	4	1,81	1,38
20. <i>Amaranthus hybridus</i>	7	5	1,15	1,72
21. <i>Solanum paniculatum</i>	4	3	0,66	1,03
22. <i>Amaranthus retroflexus</i>	3	2	0,49	0,69
23. <i>Sida urens</i>	3	2	0,49	0,69
24. <i>Ipomoea acuminata</i>	2	2	0,33	0,69
25. <i>Piper aduncum</i>	2	2	0,33	0,69
26. <i>Canna</i> sp.	2	2	0,33	0,69
27. <i>Ipomoea purpurea</i>	2	2	0,33	0,69
28. <i>Amaranthus viridis</i>	4	1	0,66	0,34
29. <i>Commelina benghalensis</i>	1	1	0,16	0,34
30. <i>Heliotropium indicum</i>	1	1	0,16	0,34
31. <i>Cleome affinis</i>	1	1	0,16	0,34
32. <i>Sapium glandulatum</i>	1	1	0,16	0,34
33. <i>Vernonia ferruginea</i>	1	1	0,16	0,34
34. <i>Ageratum conyzoides</i>	1	1	0,16	0,34
35. <i>Croton lobatus</i>	1	1	0,16	0,34
36. <i>Physalis angulata</i>	1	1	0,16	0,34
37. <i>Rumex obtusifolius</i>	1	1	0,16	0,34
38. <i>Emilia sonchifolia</i>	1	1	0,16	0,34
39. <i>Hedychium coronarium</i>	1	1	0,16	0,34
40. <i>Cordilyne spectabilis</i>	1	1	0,16	0,34

Tabela V: Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos do banco de sementes na Área 2 (talhão antigo) na estação seca (inverno), onde: **NI** = número de indivíduos; **NP** = número de parcelas; **DR** = densidade relativa (%); **FR** = frequência relativa (%).

Espécie	NI	NP	DR	FR
1. <i>Trema micrantha</i>	181	25	17,22	6,81
2. <i>Solanum americanum</i>	144	26	13,70	7,08
3. <i>Ambrosia elatior</i>	87	20	8,28	5,45
4. <i>Sida rhombifolia</i>	86	20	8,18	5,45
5. <i>Alchornea glandulosa</i>	79	20	7,52	5,45
6. <i>Waltheria americana</i>	56	15	5,33	4,09
7. <i>Solanum sisymbriifolium</i>	46	17	4,38	4,63
8. <i>Sida cordifolia</i>	50	15	4,76	4,09
9. <i>Paspalum maritimum</i>	37	18	3,52	4,90
10. <i>Melinis minutiflora</i>	35	16	3,33	4,36
11. <i>Plantago tomentosa</i>	26	17	2,47	4,63
12. <i>Setaria geniculata</i>	25	13	2,38	3,54
13. <i>Ipomoea prupurea</i>	18	12	1,71	3,27
14. <i>Piper aduncum</i>	13	13	1,24	3,54
15. <i>Desmodium tortuosum</i>	22	9	2,09	2,45
16. <i>Lepidium virginicum</i>	18	10	1,71	2,72
17. <i>Solanum erianthum</i>	14	11	1,33	3,00
18. <i>Amaranthus retroflexus</i>	14	11	1,33	3,00
19. <i>Leonurus sibiricus</i>	16	8	1,52	2,18
20. <i>Amaranthus hybridus</i>	16	8	1,52	2,18
21. <i>Galinsoga ciliata</i>	11	9	1,05	2,45
22. <i>Oxalis corniculata</i>	9	9	0,86	2,45
23. <i>Commelina benghalensis</i>	8	7	0,76	1,91
24. <i>Ipomoea acuminata</i>	7	6	0,67	1,63
25. <i>Cordilyne spectabilis</i>	3	3	0,29	0,82
26. <i>Sida urens</i>	3	3	0,29	0,82
27. <i>Taraxacum officinale</i>	3	3	0,29	0,82
28. <i>Senna occidentalis</i>	2	2	0,19	0,54
29. <i>Ageratum conyzoides</i>	2	2	0,19	0,54
30. <i>Sapium glandulatum</i>	2	2	0,19	0,54
31. <i>Hedychium coronarium</i>	2	2	0,19	0,54
32. <i>Zanthoxylum hyemale</i>	2	2	0,19	0,54
33. <i>Amaranthus viridis</i>	2	2	0,19	0,54
34. <i>Rumex obtusifolius</i>	2	2	0,19	0,54
35. <i>Vernonia ferruginea</i>	2	2	0,19	0,54
36. <i>Bidens pilosa</i>	1	1	0,10	0,27
37. <i>Canna sp.</i>	1	1	0,10	0,27
38. <i>Cleome affinis</i>	1	1	0,10	0,27
39. <i>Luehea grandiflora</i>	1	1	0,10	0,27
40. <i>Solanum paniculatum</i>	1	1	0,10	0,27
41. <i>Micrandra elata</i>	1	1	0,10	0,27
42. <i>Physalis angulata</i>	1	1	0,10	0,27
43. <i>Portulaca oleracea</i>	1	1	0,10	0,27

Trema micrantha foi uma das espécies que apresentaram maior ocorrência no banco de sementes das áreas estudadas, principalmente devido a sua ampla distribuição pelas comunidades. Essa espécie foi amplamente representada na fitossociologia (Capítulo I) e na chuva de sementes (Capítulo II).

Trema micrantha é uma espécie tipicamente pioneira, destacando-se principalmente pela elevada produção de sementes e grande capacidade de dispersão (ornitocórica). Essa espécie apresenta sementes pequenas que são incorporadas facilmente ao banco, além de possuir um mecanismo eficiente de dormência, características importantes que explicam essa grande ocorrência no banco de sementes. Devido a grande capacidade de estabelecimento dessa espécie em relação às demais, sua presença em programas de recuperação florestal de áreas degradadas torna-se importante, principalmente pelo seu rápido crescimento e capacidade de atrair a fauna local (Lorenzi 2002).

As espécies *Solanum americanum*, *Sida rhombifolia* e *Ambrosia elatior* estiveram também amplamente presentes no banco de sementes das comunidades estudadas. Apesar de serem consideradas exóticas (invasoras), essas espécies são importantes principalmente para a colonização dos estádios iniciais do processo de sucessão ecológica.

Alchornea glandulosa apesar de ter menor ocorrência na fitossociologia (Capítulo I) e na chuva de sementes (Capítulo II), no banco de sementes foi uma das espécies que tiveram as maiores densidades (inverno). Arbórea e pioneira, essa espécie torna-se importante para o processo de regeneração natural nas comunidades estudadas, principalmente pela capacidade de atrair a fauna local e crescimento rápido (Lorenzi 2002).

No inverno (estação seca), as famílias que se destacaram foram: Solanaceae, Malvaceae e Asteraceae na Área 1 e Solanaceae, Malvaceae e Ulmaceae na Área 2.

No verão (estação chuvosa), as famílias que se destacaram foram: Poaceae, Asteraceae e Malvaceae na Área 1 e Solanaceae, Ulmaceae e Malvaceae na Área 2.

Estudos em trechos de Mata Atlântica no Estado de São Paulo em processo de regeneração natural mostram que o banco de sementes era formado por espécies, pertencentes às famílias Asteraceae, Malvaceae, Poaceae e Solanaceae e essa condição deu-se como uma consequência do histórico de perturbação ocorrido nessas áreas (Baider *et al.* 1999, Baider *et al.* 2001).

Essas famílias são constituídas basicamente por espécies herbáceas e arbustivo-arbóreas caracterizadas como pioneiras, apresentando grande capacidade de colonização (estabelecimento), principalmente pela elevada produção de sementes e eficientes mecanismos de dispersão, fatores que explicam o predomínio dessas famílias no banco de sementes.

Geralmente, as similaridades florísticas encontradas entre o banco de sementes e a vegetação estabelecida são baixas. Estudos realizados em Mata Ciliar no Estado de São Paulo mostraram, que praticamente não existe similaridade florística entre o banco de sementes e o estrato arbustivo-arbóreo, principalmente, porque a maior parte das espécies do banco de sementes foram caracterizadas como sendo herbáceas, que não haviam sido amostradas na comunidade adulta, indicando possível efeito decorrente do processo de fragmentação florestal (Grombone-Guaratini *et al.* 2004, Figliolia *et al.* 2004).

A baixa similaridade entre o banco de sementes e a vegetação adulta, também foi demonstrada em floresta semidecídua no Estado de São Paulo, corroborando o fato de que as espécies do banco de sementes podem estar ausentes na vegetação local ou podem ser provenientes da chuva de sementes alóctones (Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002).

Os valores de similaridade florística entre os bancos de sementes (74,5% no inverno e 52% no verão) das duas áreas estudadas foram altos.

Porém, comparando-se o banco de sementes das comunidades com a fitossociologia (Capítulo I), pode-se dizer que praticamente não existe similaridade, pois o valor encontrado (6,4%) pode ser considerado bem baixo (Figura 4).

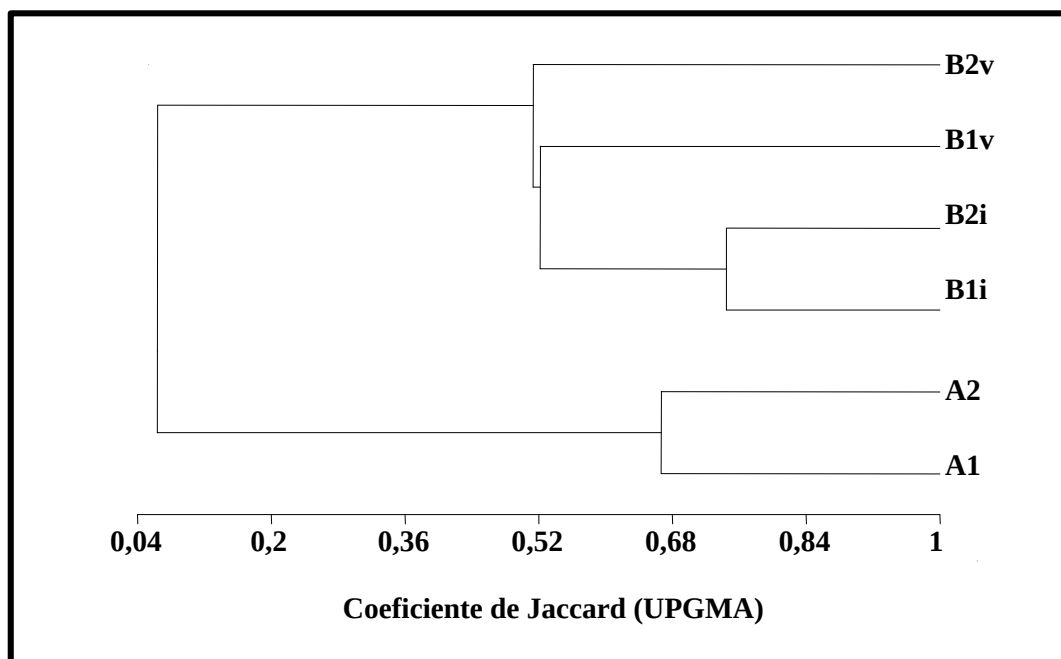


Figura 4: Dendrograma de similaridade de Jaccard (UPGMA), entre as espécies amostradas no banco de sementes e na fitossociologia em Caieiras (SP), onde: A1 (“talhão recente”), A2 (“talhão antigo”), B1v (banco de sementes da Área 1 no verão), B1i (banco de sementes da Área 1 no inverno), B2v (banco de sementes da Área 2 no verão) e B2i (banco de sementes da Área 2 no inverno).

A baixa similaridade florística encontrada entre o banco de sementes e a fitossociologia nas comunidades estudadas pode ser explicada pelo fato de que o banco foi constituído principalmente por espécies herbáceas, que não estão representadas no estrato arbustivo-arbóreo, indicando um histórico de perturbação nessas áreas, condição já discutida nesse trabalho.

Todavia, deve-se salientar que a maior parte da chuva de sementes nas comunidades estudadas é originária de espécies alóctones, pois verificou-se a existência de baixa similaridade florística (28,7%) entre a chuva de sementes e a fitossociologia (Capítulo II).

Desta maneira, provavelmente a chuva de sementes alóctone estaria contribuindo para a formação do banco de sementes, determinando a baixa similaridade florística encontrada entre o banco de sementes e a vegetação local.

Em florestas tropicais e temperadas maduras há, em média, menos de 500sem/m², que são, quase exclusivamente, de espécies ausentes ou raras na vegetação local, provindas de diferentes locais e épocas (Garwood 1989).

Áreas em processo de recuperação no interior de São Paulo apresentaram densidade entre 328sem/m² e 387sem/m² (Siqueira 2002, Sorreano 2002).

Estudando o banco de sementes em florestas sucessionais na Amazônia foram encontradas densidade que variam de 756sem/m² a 2848sem/m² de acordo com o estágio de sucessão das florestas (Araujo *et al.* 2001).

Foram encontradas densidades de 412sem/m² a 872sem/m² em trechos de Mata Atlântica no Estado de São Paulo (Roizman 1993, Baider *et al.* 2001).

No inverno as densidades médias do banco de sementes foram de 324,8sem/m² na Área 1 e 560,5sem/m² na Área 2 e no verão foram de 317,8sem/m² na Área 1 e 455,5sem/m² na Área 2 (Figura 5).

Estudos em Mata Ciliar no Estado de São Paulo mostram que a densidade do banco de sementes varia em função da estação climática, ou seja, na estação chuvosa encontrou-se 243sem/m² e na estação seca 499sem/m², corroborando com o resultado obtido nesse estudo (Grombone-Guaratini *et al.* 2004).

A maior parte das espécies do banco de sementes são herbáceas (autocóricas) que têm sua dispersão favorecida em épocas mais secas, esse fato pode explicar a obtenção de maior densidade no período seco (inverno).

O maior percentual de sementes germinadas ocorreu no primeiro mês (54% na Área 1 e 42,5% na Área 2 – estação seca e 90,9% na Área 1 e 89,3% na Área 2 – estação chuvosa), diminuindo nos meses seguintes (Figuras 6 e 7).

Essa tendência também foi observada nos estudos de banco de sementes na floresta Amazônica e em uma floresta ripária (Araujo *et al.* 2001, Araujo *et al.* 2004).

A ocorrência do pico de germinação logo após a exposição à luz e a maior amplitude de temperatura sugere a existência de um número elevado de sementes que se encontram armazenadas no banco de sementes (Araujo *et al.* 2004).

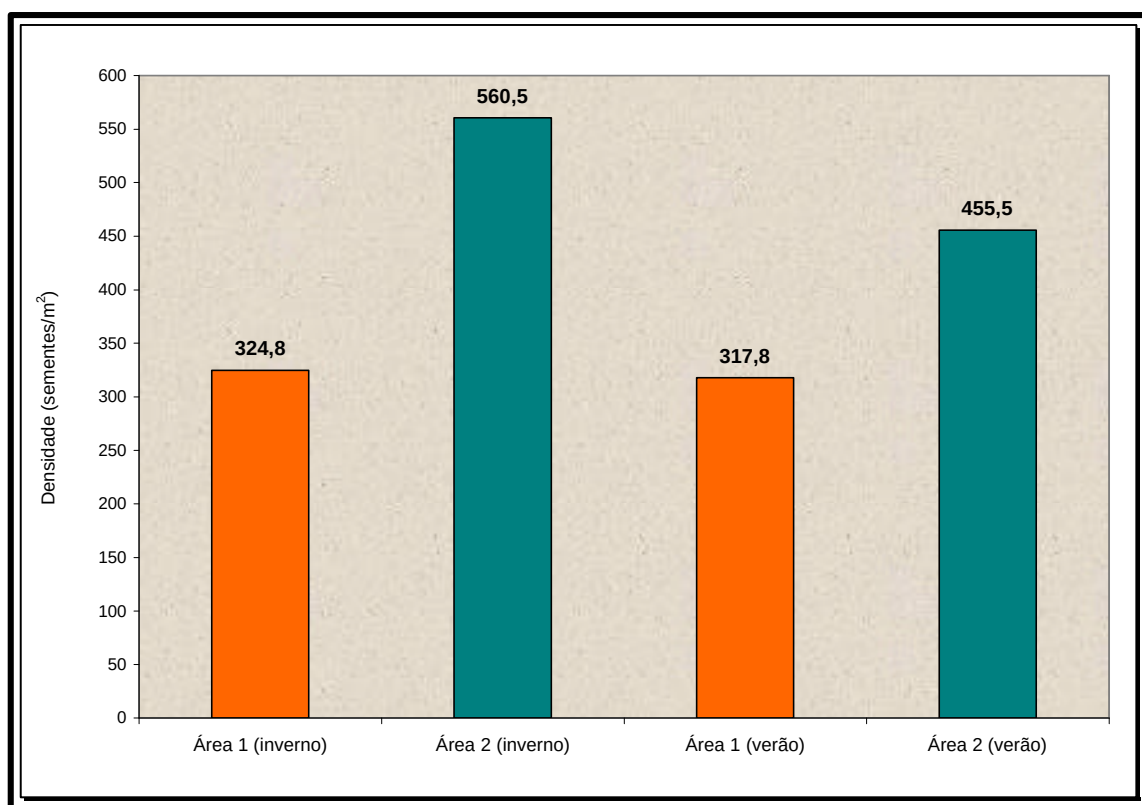


Figura 5: Densidade (sem/m²) do banco de sementes nas estações seca e chuvosa nas áreas de estudo no município de Caieiras (SP).

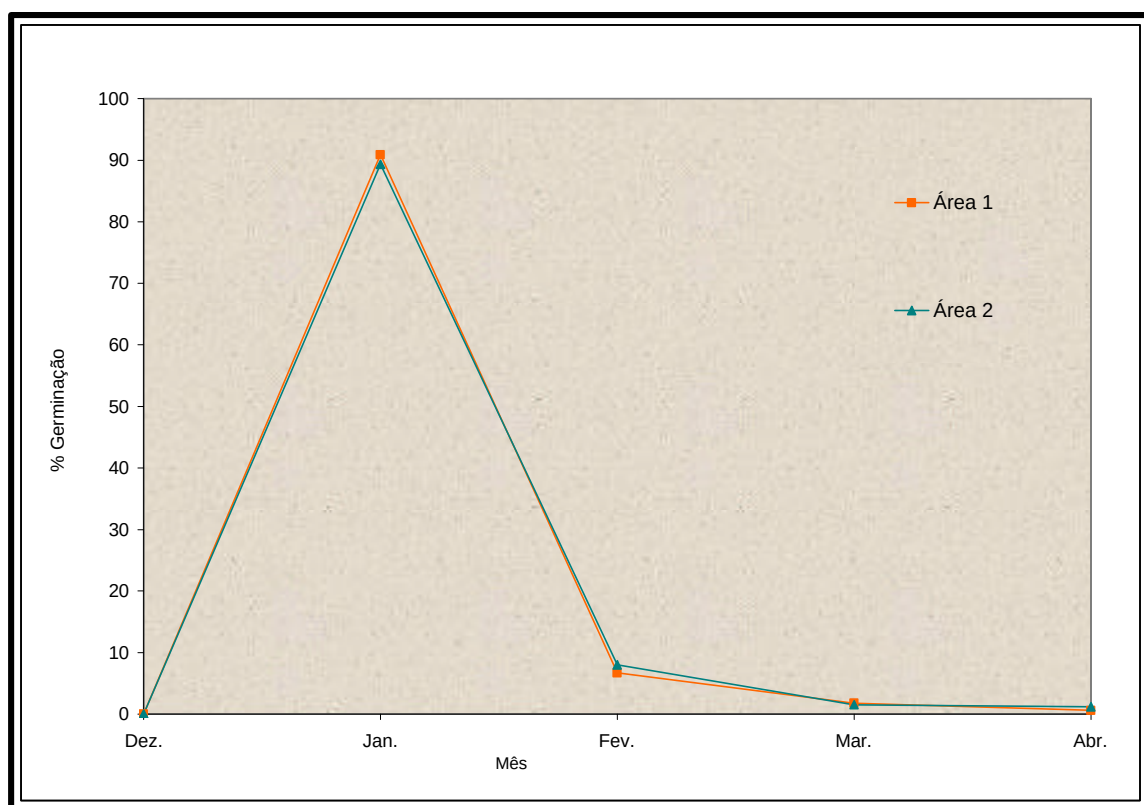


Figura 6: Percentual de germinação do banco de sementes na estação seca (2004), no município de Caieiras (SP).

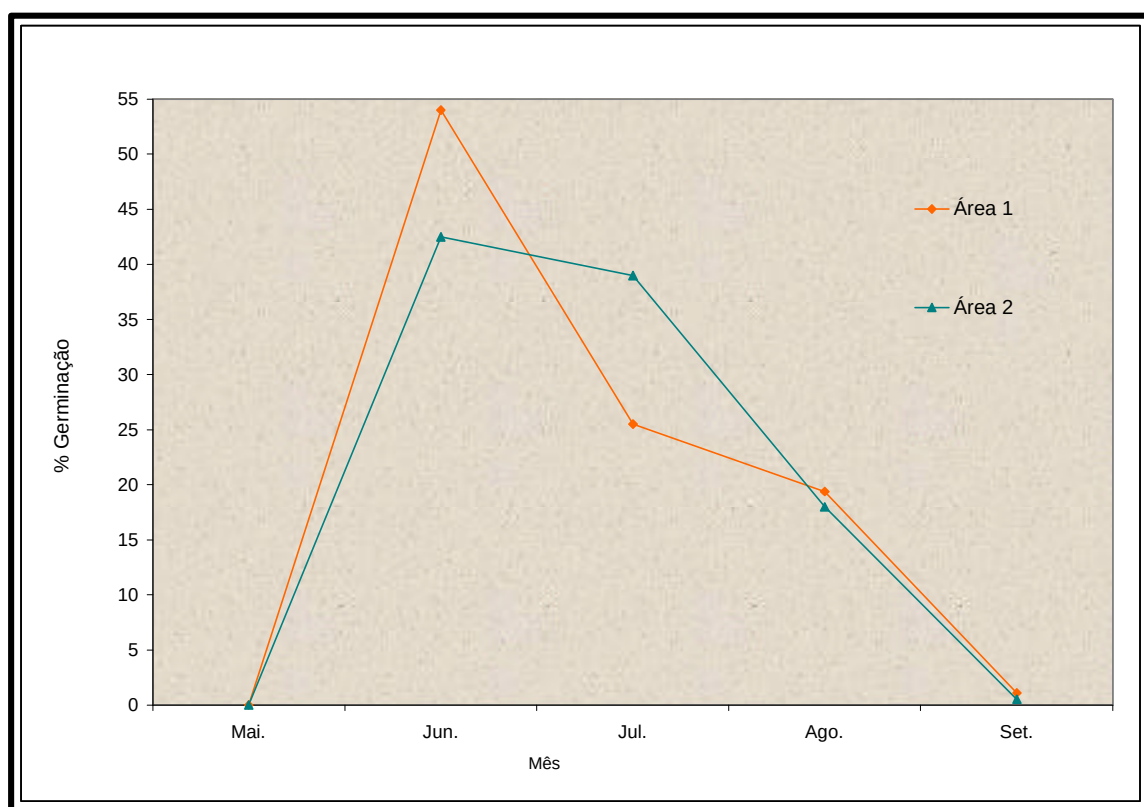


Figura 7: Percentual de germinação do banco de sementes na estação chuvosa (2005), no município de Caieiras (SP).

Os índices de diversidade de Shannon para os bancos de sementes das áreas estudadas (no verão: 2,84 para a Área 1 e 2,82 para a Área 2 e no inverno: 2,91 para a Área 1 e 2,90 para a Área 2) foram menores do que os encontrados na fitossociologia (Capítulo I), indicando que o banco de sementes apresenta menor diversidade de espécies (Tabela VI).

Tabela VI: Síntese dos parâmetros gerais de estrutura e diversidade do banco de sementes nas áreas estudadas em Caieiras (SP), onde: Área 1 = talhão recente; Área 2 = talhão antigo; Área 1 (verão) = banco de sementes da Área 1 no período de verão; Área 1 (inverno) = banco de sementes da Área 1 no período de inverno; Área 2 (verão) = banco de sementes da Área 2 no período de verão; Área 2 (inverno) = banco de sementes da Área 2 no período de inverno.

Parâmetros	Área 1 (verão)	Área 1 (inverno)	Área 2 (verão)	Área 2 (inverno)
Número de indivíduos	596	609	854	1.051
Densidade (sementes/m ²)	317,8	324,8	455,5	560,5
Nº de Espécies	25	40	36	43
Nº de Famílias	17	21	22	25
Índice de Shannon	2,84	2,91	2,82	2,90
Equidade (J)	0,88	0,79	0,78	0,77

Observa-se o predomínio de espécies exóticas (Figura 8) no banco de sementes das comunidades estudadas, ocasionado pela alta densidade de espécies herbáceas consideradas invasoras, corroborando com os resultados obtidos em estudos de regeneração natural em áreas recuperadas no interior do Estado de São Paulo (Siqueira 2002, Sorreano 2002).

Esse predomínio de espécies herbáceas explica a baixa similaridade encontrada entre o banco de sementes e o estrato arbustivo-arbóreo.

Verificou-se o predomínio da síndrome de dispersão autocórica entre as espécies amostradas no banco de sementes das áreas estudadas (Figura 9).

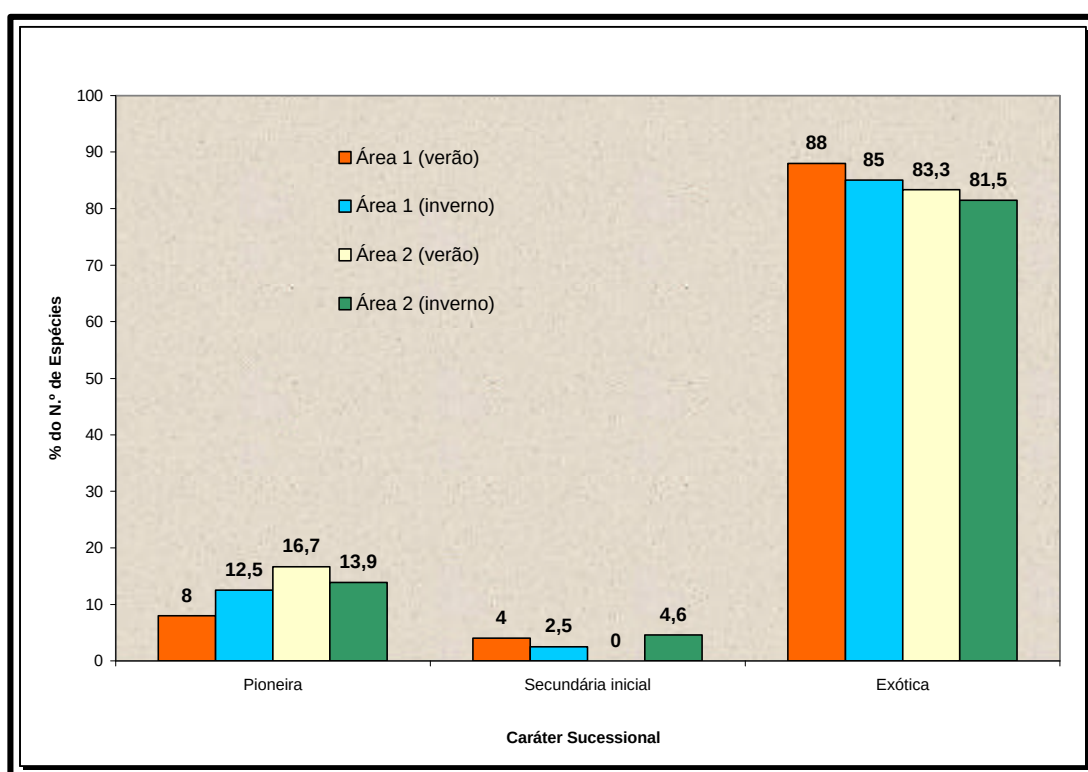


Figura 8: Caracterização sucessional das espécies amostradas no banco de sementes das áreas estudadas no município de Caieiras (SP).

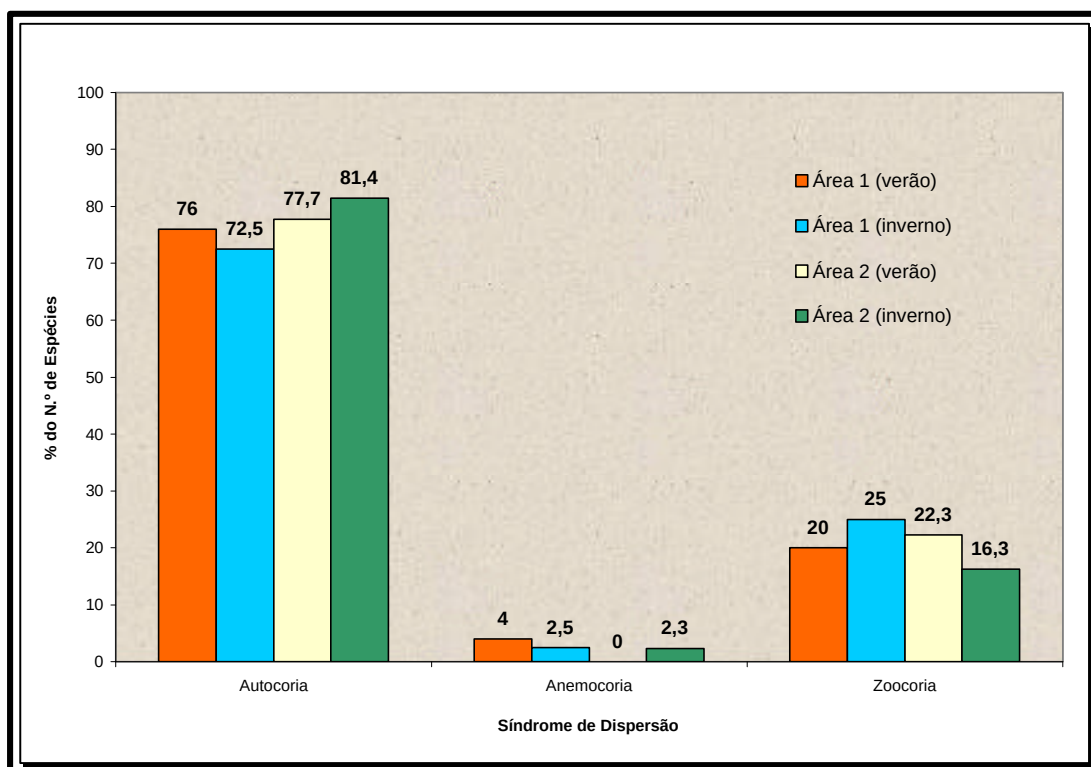


Figura 9: Caracterização das síndromes de dispersão das espécies amostradas no banco de sementes das áreas estudadas no município de Caieiras (SP).

A forma de vida herbácea predominou entre as espécies do banco de sementes das comunidades estudadas (Figura 10).

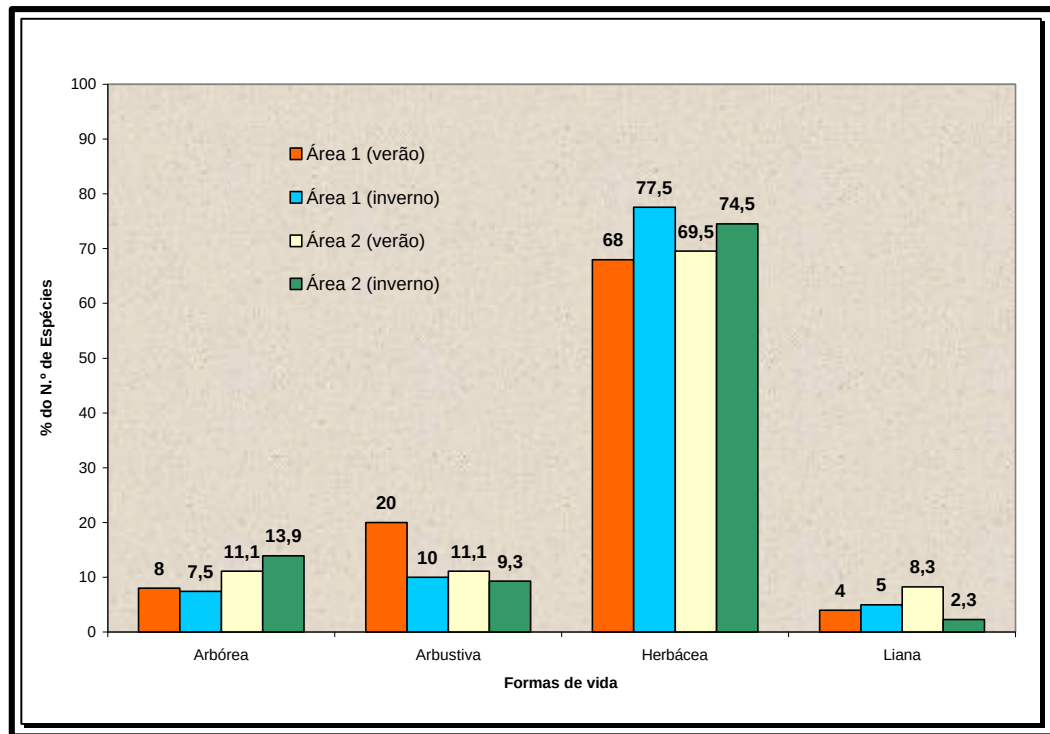


Figura 10: Caracterização das formas de vida das espécies amostradas no banco de sementes das áreas estudadas no município de Caieiras (SP).

Em trechos de Floresta Atlântica no Estado de São Paulo com diferentes idades de regeneração, observou-se a presença no banco de sementes de uma grande quantidade de espécies herbáceas de 56 a 67% (Baider *et al.* 2001).

O predomínio de espécies herbáceas (76 a 81%) também ocorreu em um estudo com Mata Ciliar no interior de São Paulo (Grombone-Guaratini *et al.* 2004).

Apesar das espécies herbáceas, geralmente serem vistas como invasoras, são fundamentais no processo de sucessão, principalmente pelo papel exercido de colonizadoras dos primeiros estágios em ambientes alterados (Baider *et al.* 1999).

O predomínio de espécies herbáceas germinadas no banco de sementes nas áreas estudadas deve-se ao fato de que essas espécies apresentam eficientes mecanismos de dispersão, ou seja, são plantas com elevada produção de sementes, rápida germinação, estabelecimento de dormência e frutificação praticamente o ano todo (Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002, Figliolia *et al.* 2004).

A baixa densidade de sementes de espécies arbóreas, bem como a alta densidade de herbáceas presentes, decorrem, provavelmente, do grau de perturbação nas comunidades estudadas.

Porém, o banco de sementes contribui em grande parte com o recrutamento de novos indivíduos predominantes dos estágios iniciais de sucessão, cujas sementes encontram-se armazenadas no solo à espera de condições favoráveis para a ocorrência da germinação, garantindo o estabelecimento das espécies no processo de regeneração natural (Moura 1998, Siqueira 2002, Sorreano 2002, Araujo *et al.* 2004, Figliolia *et al.* 2004).

4. CONCLUSÕES

As espécies que se destacaram no banco de sementes foram: *Trema micrantha*, *Solanum americanum*, *Sida rhombifolia*, *Ambrosina elatior* e *Alchornea glandulosa*.

As famílias que se destacaram no banco de sementes foram: Ulmaceae, Solanaceae, Malvaceae, Asteraceae e Poaceae.

Comparando-se o banco de sementes e a fitossociologia, praticamente não houve similaridade, apresentando um valor considerado muito baixo (6,4%).

A densidade do banco de sementes foi maior na estação seca.

As espécies herbáceas, consideradas exóticas e com síndrome de dispersão autocórica, predominaram no banco de sementes das comunidades estudadas.

Destaca-se a importância do banco de sementes para o estabelecimento de espécies, principalmente nos estágios iniciais de sucessão ecológica.

5. LITERATURA CITADA

- Almeida-Cortez, J. S.** 2004. Dispersão e banco de sementes. *In*: Ferreira, A. G. & Borghetti, F. (orgs.). Germinação: Do Básico ao Aplicado. Porto Alegre: Artmed, p. 225-235.
- Araujo, M. M., Longhi, S. J., Barros, P. L. C. & Brena, D. A.** 2004. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em floresta estacional decidual ripária em Cachoeira do Sul, RS, Brasil. *Scientia Forestalis*, n. 66, p. 128-141.
- Araujo, M. M., Oliveira, F. A., Vieira, I. C. G., Ramos, P. L. C. & Lima, C. A. T.** 2001. Densidade e composição florística do banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do Baixo Rio Guará, Amazônia Oriental. *Scientia Forestalis*, n. 59, p. 115-120.
- Baider, C., Tabarelli, M. & Mantovani, W.** 1999. O banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica Montana (São Paulo – Brasil). *Revista Brasileira de Biologia*, v. 59, n. 2, p. 319-328.
- Baider, C., Tabarelli, M. & Mantovani, W.** 2001. The soil seed bank during Atlantic Forest regeneration in Southeast Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 61, n. 1, p. 35-44.
- Brown, D.** 1992. Estimating the composition of a forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods. *Canadian Journal of Botany*, v. 70, p. 1603-1612.
- Carmona, R.** 1992. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. *Planta Daninha*, v. 10, n. 1/2, p. 5-16.
- Cesarino, F.** 2002. Banco de sementes do solo da Reserva Biológica e Estação Experimental de Moji Guaçu, em área de cerrado no Estado de São Paulo. Tese (Doutorado), Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 80f.

- Figliolia, M. B., Franco, G. A. D. C., & Birvel, R. P.** 2004. Banco de sementes do solo e potencial de regeneração de área ripária alterada em Paraguaçu Paulista, SP. *In: Villas Boas, O. & Durigan, G. Pesquisas em Conservação e Recuperação Ambiental no Oeste Paulista*. São Paulo: JICA/IF/SMA, 484p.
- Gandolfi, S., Leitão-Filho, H. F. & Bezerra, C. L.** 1995. Levantamento Florístico e Caráter Sucessional das Espécies Arbustivo-Arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no Município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 55, n. 4, p. 753-767.
- Garwood, N. C.** 1989. Tropical soil seed banks: a review. *In: Leck, M. A., Parker, T. V. & Simpson, R. L. (ed.) Ecology of soil seed banks*. New York: Academic Press, p. 149-210.
- Grombone-Guaratini, M. T. & Rodrigues, R. R.** 2002. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous in Southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v. 18, p. 759-774.
- Grombone-Guaratini, M. T., Leitão-Filho, H. F. & Kageyama, P. Y.** 2004. The seed bank of a gallery Forest in Southeastern Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 47, n. 5, p. 793-797.
- Kageyama, P. Y. & Viana, V. M.** 1991. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. *In: Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais*. São Paulo: IF, p. 197-215.
- Lacerda, A. L. S.** 2003. Fluxos de emergência e banco de sementes de plantas daninhas em sistemas de semeaduras direta e convencional e curvas dose-resposta ao glyphosate. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 141p.
- Lorenzi, H.** 2002. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 4 ed. V. 1, Nova Odessa: Plantarum. 368p.

- Moura, L. C.** 1998. Um estudo de estrutura de comunidade em fitocenoses originárias de exploração e abandono de plantios de eucalipto, localizadas no Horto Florestal “Navarro de Andrade”, Rio Claro (SP). Tese (Doutorado) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 340p.
- Pielou, E. C.** 1975. Ecological Diversity. New York: John Wiley. 165p.
- Pijl, L. Van der.** 1982. Principles of Dispersal in Higher Plants. Berlim: Springer-Verlag, 215p.
- Roberts, H. A.** 1981. Seed banks in soils. Advances in applied Biology, v. 6, p. 1-45.
- Roizman, L. G.** 1993. Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de floresta secundária em São Paulo (SP). Dissertação (Mestrado), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 184f.
- Severino, F. J. & Christoffoleti, P. H.** 2001. Banco de sementes de plantas daninhas em solo cultivado com adubos verdes. Bragantia, v. 60, n. 3, p. 201-204.
- Shepherd, G. J.** 2004. FITOPAC 1.5 Campinas (SP): Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas.
- Siqueira, D. L.** 2002. Monitoramento de áreas restauradas no interior do estado de São Paulo, Brasil. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 116f.
- Sorreano, C. M. M.** 2002. Avaliação de aspectos da dinâmica de florestas restauradas com diferentes idades. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 145f.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas comunidades estudadas, ocorreu a regeneração natural de inúmeras espécies nativas que estão presentes nos levantamentos fitossociológicos realizados na região, indicando que as espécies nativas, mesmo competindo por recursos pela presença do eucalipto (espécie exótica), são capazes de se estabelecer em áreas anteriormente ocupadas por floresta de eucalipto.

Desta forma, o manejo do eucalipto, por meio de desbaste ou retirada de indivíduos, de certa maneira, pode facilitar o estabelecimento das espécies nativas.

Na Área 1 (“talhão recente”), a maior densidade relativa de eucalipto provavelmente deve estabelecer competição com as essências nativas principalmente por luz, fato que deve restringir o crescimento das espécies nativas nessa comunidade, aspecto evidenciado, sobretudo na caracterização do porte (altura e diâmetro) das espécies que foi inferior ao porte das espécies amostradas na comunidade da Área 2 (“talhão antigo”) com menor densidade relativa de eucalipto e maior tempo de regeneração natural.

A maior similaridade florística encontrada ocorreu entre a fitossociologia e os indivíduos jovens e a menor similaridade florística ocorreu entre a fitossociologia e o banco de sementes.

A baixa similaridade encontrada entre a comunidade secundária estabelecida nas áreas estudadas e o banco de sementes pode ser explicado pelo fato de que o banco de sementes foi dominado por espécies herbáceas invasoras que de certa maneira podem não estar presente nas comunidades estudadas e se estabelecem através da chuva de sementes alóctone (áreas vizinhas).

Este processo pode ser importante principalmente no início do processo de colonização nas áreas, todavia deve-se considerar a existência de outros mecanismos como a chuva de sementes e os indivíduos jovens regenerantes que também contribuem para a manutenção da biodiversidade nas comunidades estudadas.

Observou-se que as comunidades que se estabeleceram nas áreas destinadas ao plantio e exploração do eucalipto apresentam alta diversidade quando comparadas aos levantamentos efetuados em matas semidecíduas na região, aspecto que demonstra a capacidade das espécies nativas de reocupar “novos” habitats formados pela competição e mudanças ambientais estabelecidas pela presença do eucalipto.

O estabelecimento de espécies nativas nessas condições demonstra o papel fundamental do processo de regeneração natural na conservação de fragmentos florestais e de certa maneira podem estabelecer princípios que contribuem para os programas de manejo e recuperação florestal de áreas degradadas.

Evidenciou-se o predomínio de espécies pioneiras e secundárias iniciais nas comunidades estudadas. Desta maneira, pode-se propor um plantio de enriquecimento com espécies nativas secundárias tardias ou climácicas como uma medida para primeiramente aumentar a diversidade nessas comunidades e futuramente “garantir” de certa maneira a perpetuação ao longo do tempo dessas comunidades como fragmentos florestais conservados de mata semidecídua que são fundamentais, principalmente considerando a drástica redução dessa formação no interior do Estado de São Paulo.

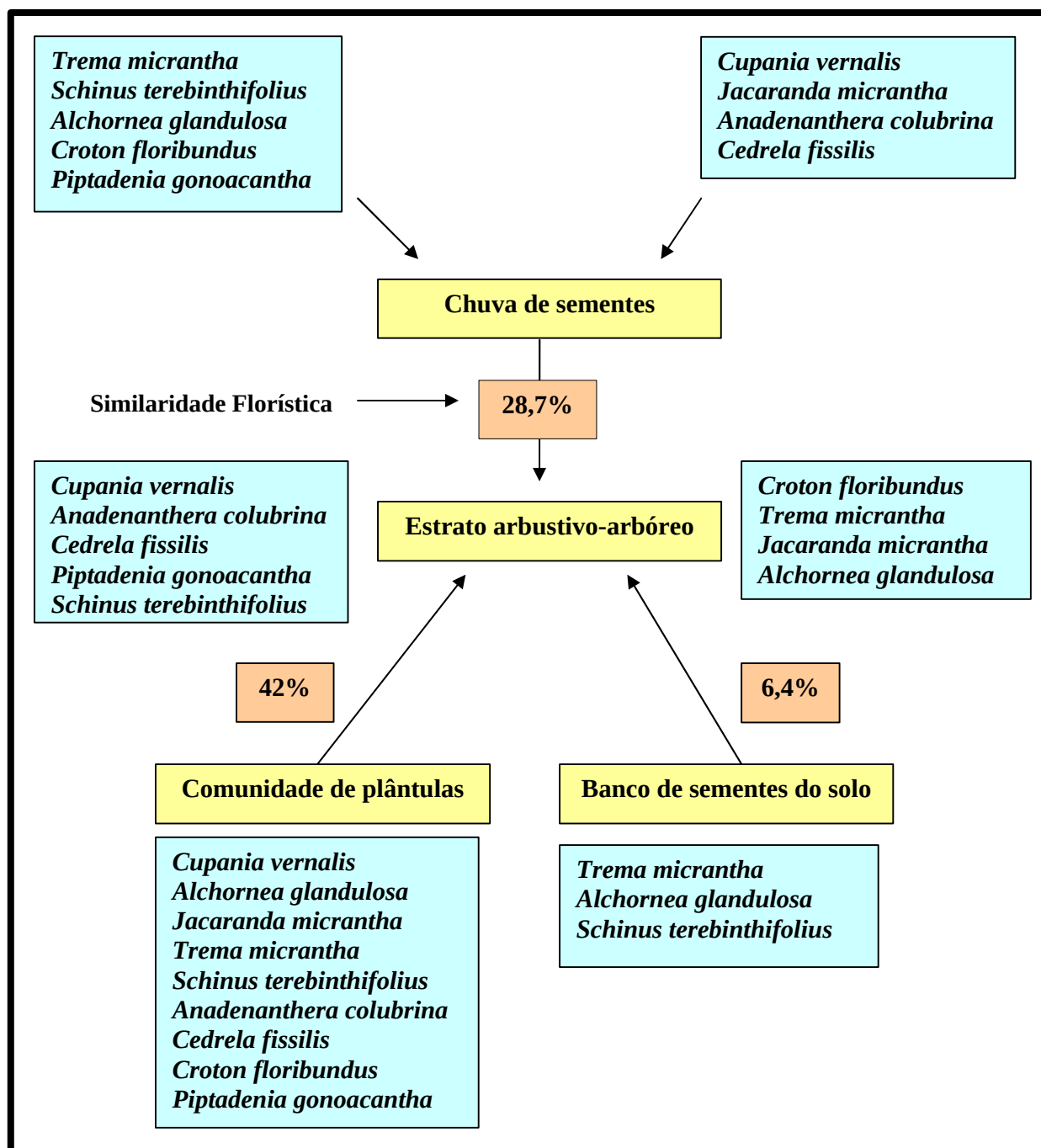
Nota-se que o processo de regeneração natural pode assegurar a manutenção da biodiversidade local, principalmente porque as condições de entorno (áreas vizinhas) estão aptas para contribuir como agente facilitador na dispersão da flora e fauna regional.

Além do plantio tradicional através de mudas nativas, que de certa maneira, na maioria dos casos, deve ser considerado, o processo de regeneração natural direcionado pelos diversos mecanismos como a chuva de sementes, o banco de sementes e os indivíduos jovens regenerantes pode representar grande potencial para a recuperação florestal de áreas degradadas, principalmente quando os fatores responsáveis pelas perturbações, sobretudo antrópicos são eliminados nas comunidades vegetais.

Os estudos de chuva de sementes são importantes, principalmente pelo entendimento de quais espécies nativas estão se estabelecendo na comunidade, contribuindo para o aumento da diversidade ao longo do processo de regeneração natural, constituindo-se em uma informação essencial para o subsídio na modelagem para recuperação florestal de áreas degradadas.

Estudos de fitossociologia, chuva de sementes, banco de sementes e indivíduos jovens regenerantes auxiliam no entendimento da dinâmica da regeneração natural nos ecossistemas, mostrando quais são os mecanismos que estão contribuindo para o desenvolvimento desse processo, orientando ações de manejo e modelos para a recuperação florestal de áreas degradadas.

Nesse sentido, para melhor entendimento da dinâmica do processo de regeneração natural nas áreas estudadas, elaborou-se um esquema mostrando a contribuição das principais espécies caracterizadas no levantamento arbustivo-arbóreo, na comunidade de plântulas, na chuva de sementes e no banco de sementes, bem como as similaridades florísticas existentes entre esses diferentes mecanismos de regeneração natural.



Trema micrantha, *Alchornea glandulosa* e *Schinus terebinthifolius* foram caracterizadas no estrato arbustivo-arbóreo, na comunidade de plântulas, na chuva de sementes e no banco de sementes. A capacidade de estabelecimento dessas espécies, evidenciada pela representatividade significativa, demonstra a importância dessas espécies para o processo de regeneração natural nas comunidades vegetais estudadas. Nesse sentido, essas espécies apresentam potencial para serem utilizadas em modelos de recuperação florestal de áreas degradadas.

Cada vez mais estudos integrados envolvendo o processo de regeneração natural serão muito proveitosos e enriquecedores, vistos serem importantes para a recuperação florestal de áreas degradadas, principalmente no estabelecimento de princípios de manejo, silviculturais, conservação e estudos de avaliação de impacto ambiental.

Observa-se que a padronização de metodologias de pesquisas, principalmente com chuva de sementes, comunidade de plântulas e banco de sementes devem ser incentivadas, contribuindo para melhor comparação dos resultados obtidos nos estudos realizados em diferentes formações e condições ambientais analisadas. Neste sentido, há também a necessidade de integração das pesquisas, pois as soluções aos problemas de recuperação tornam-se cada vez mais complexas.

Assim, estudos envolvendo a tecnologia de sementes (produção, colheita, beneficiamento e armazenamento), estudos sobre a ecofisiologia das espécies (germinação, dispersão e caracterização sucessional) e estudos de dinâmica da regeneração (chuva de sementes, banco de sementes e indivíduos jovens), associadas aos levantamentos florísticos e fitossociológicos são fundamentais para o estabelecimento de modelos que possam ser adotados e aplicados nos programas de manejo, condução do processo de regeneração natural e recuperação florestal de áreas degradadas.