

**Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Biociências
Câmpus de Botucatu**

Maria Isabel Ferreira Bertacchi

Avaliação do Potencial do Banco de Sementes para Recuperação de Áreas Degradadas

**Trabalho apresentado ao
Instituto de Biociências da
UNESP-Botucatu, para obtenção
do título de Bacharelado em
Ciências Biológicas**

Orientador:
Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues

Botucatu-SP
Dezembro de 2008

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues, pela orientação.

A FAPESP, pela concessão da bolsa.

Aos amigos do laboratório, em especial a Cris, pelas correções e ao Pinus, pela ajuda nas identificações.

Aos professores Carlos Tadeu e Marineia, pela ajuda com as análises estatísticas.

As irmãzinhas da Republica, por toda a amizade, parceria e incentivo.

Aos meus pais, por confiarem nas minhas escolhas e sempre me apoiarem.

Enfim, a todos que contribuíram de alguma forma na elaboração desse trabalho.

Índice

Resumo.....	4
1. Introdução.....	5
2. Objetivos.....	9
3. Material e Métodos.....	10
3.1. Área de Coleta.....	10
3.2. Coleta do Material.....	12
3.3. Montagem do Experimento.....	14
3.4. Delineamento Experimental, Coleta e Análise dos Dados.....	16
4. Resultados.....	17
4.1. Composição florística da comunidade final.....	17
4.2. Germinação e Desenvolvimento das Espécies (Riqueza e Abundância).....	17
4.3. Comparação entre os Tratamentos (sol e sombra).....	21
4.4. Borda x Interior.....	25
4.5. Tratamento x Localização.....	28
4.6. Comparação entre as espécies presentes no banco com as disponíveis em viveiros.....	29
5. Discussão.....	31
6. Conclusões.....	38
9. Referências Bibliográficas.....	39
ANEXO A.....	45

Resumo

O aproveitamento da serapilheira e do banco de sementes de remanescentes florestais tem se mostrado uma técnica alternativa promissora na restauração de áreas degradadas. O objetivo desse projeto foi avaliar o potencial do banco de sementes e serapilheira de um fragmento Florestal localizado no Município de Guará, SP, visando à restauração de áreas degradadas. Parcelas de 0,5 X 0,5m foram alocadas ao acaso em 40 pontos amostrais, sendo 20 na faixa mais externa (primeiros 5m dos limites do fragmento) e 20 no interior do fragmento. Dentro dos limites de cada parcela (0,25m²) foram coletados a serapilheira e a camada superficial do solo, numa profundidade aproximada de 10 cm. Após a coleta, essa amostra foi transferida para um viveiro, onde o material de cada uma das 40 parcelas foi homogeneizado e dividido em duas porções. Uma porção foi disposta em canteiros expostos a pleno sol e a outra em canteiros sob sombreamento artificial de 70%. Após 8 meses de acompanhamento do projeto, em 5 avaliações, foram registrados 137 morfoespécies pertencentes a 35 famílias. A forma de vida herbácea foi a mais abundante com 61,31 % dos indivíduos, a arbustivo-arbórea representou 12,40%, as lianas 8,03% e as indeterminadas 18,24%. A espécie arbórea *Cecropia pachystachya* (Urticaceae) foi a mais abundante dentre todas as formas de vida, com 27,36% do total. Os tratamentos apresentaram diferenças sutis em relação à riqueza das diferentes formas de vida. No geral, o material das áreas de borda e interior não apresentaram diferenças significativas em relação ao número de indivíduos germinados. Porém, diferenciaram-se em relação as porcentagens de indivíduos germinados nas diferentes formas de vida, com destaque para gramíneas, ciperáceas e lianas nas parcelas de borda. É possível utilizar o banco de sementes estudado como complemento na recuperação de áreas próximas na paisagem regional, porém, sua utilização deve ser monitorada para o correto manejo de espécies potencialmente agressivas.

1. Introdução

Originalmente mais de 80% da área do estado de São Paulo era recoberta por florestas. No entanto, o intenso processo de ocupação do interior paulista conduzido pela expansão da agricultura levou, nos últimos 150 anos, a uma drástica redução dessa cobertura que hoje corresponde à apenas 7 % da área do Estado (Fundação SOS Mata Atlântica, 2007; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2007). Embora protegidas legalmente desde a década de 60, nem mesmo as áreas de preservação permanente foram poupadas nesse processo de degradação.

Os efeitos de danos ambientais como a degradação dos solos e das águas, aliados à conscientização e percepção popular da dependência em relação aos recursos naturais acarretou na revisão, criação e ampliação de uma legislação disciplinadora do uso do ambiente (RODRIGUES, GANDOLFI & NAVE, 2003).

A partir dos anos 90, a conscientização da sociedade e a maior obediência à legislação (BRASIL 1965; IBRAM 1992; SMA 21/2001; SMA 47/2003) resultaram em um grande número de iniciativas de recuperação de matas ciliares na zona rural e de áreas degradadas pela mineração e construção civil.

Atualmente, com a redução das florestas paulistas, a recuperação de ecossistemas florestais degradados vem sendo uma ação cada vez mais almejada (RODRIGUES & GANDOLFI, 1996). Até recentemente, muitos projetos de restauração eram baseados em dados de uma única comunidade tida como ideal e que deveria ser copiada e reconstruída (GANDOLFI & RODRIGUES, 2007). Dessa forma, pretendia-se copiar um sistema clímax, acreditando que esse seria o ponto de equilíbrio da floresta madura. O sucesso dessa restauração ocorria em função do grau de semelhança, em termos florísticos e

fitossociológicos, apresentado entre a comunidade implantada e a comunidade modelo (GANDOLFI & RODRIGUES, 2007).

Nos últimos anos, o acúmulo de conhecimento a respeito dos processos envolvidos na dinâmica florestal de formações naturais resultou em mudanças na orientação dos programas de recuperação. Esses programas deixaram de abordar apenas a re-introdução de espécies arbóreas numa determinada área, e passaram a assumir a difícil tarefa de reconstrução dos processos ecológicos (RODRIGUES & GANDOLFI, 2004).

Hoje, o objetivo da restauração ecológica tem sido o retorno do ecossistema a um estado ou condição auto-sustentável (PARKER & PICKETT, 1997) e não a busca de um único estado clímax. Isso tem requerido esforços diferenciados, dependentes da história de degradação de cada situação e das características de seu entorno, que expressa sua resiliência ou capacidade de auto-recuperação (RODRIGUES & GANDOLFI, 2004).

A intervenção em áreas degradadas deve se dar por meio da adoção de técnicas de manejo adequadas a cada local e realidade. (KAGEYAMA & GANDARA, 2004). Reconstruir ou reorganizar um ecossistema florestal implica em conhecer a complexidade dos fenômenos que se desenvolvem nessas formações, compreender os processos que levam a estruturação e manutenção desses ecossistemas no tempo e utilizar essas informações para a elaboração, implantação e condução de projetos de restauração. (RODRIGUES & GANDOLFI, 2004).

Nesse contexto e para atender essa nova realidade, iniciou-se uma busca por técnicas alternativas de recuperação. Assim, para o estabelecimento de bons povoamentos é muito importante que sejam utilizadas espécies nativas de qualidade, quantidade e diversidade suficientes (GONÇALVES *et al.*, 2000). A escolha adequada das espécies a serem utilizadas em plantios de restauração representa uma das principais garantias de sucesso da

restauração (RODRIGUES & GANDOLFI, 2004). Porém, há um déficit de sementes e conseqüentemente de produção de mudas de espécies nativas com alta diversidade para uso na recuperação de áreas degradadas. Sob esse aspecto, a utilização de banco de sementes é uma alternativa à técnica usual de plantio de mudas (JOSÉ *et al.*, 2005), uma vez que contém altas concentrações de matéria orgânica e pode apresentar grande quantidade de sementes de espécies nativas (CARROL & ASHTON, 1965; ROKICH *et al.*, 2000). Dessa forma, após a germinação, as plântulas encontrarão condições mais adequadas para o seu estabelecimento, desencadeando o processo sucessional na área como um todo. Essa técnica consiste na retirada da camada superficial do horizonte orgânico do solo de uma área de sucessão mais avançada (REIS *et al.*, 2003).

O termo banco de sementes do solo foi utilizado por Roberts (1981) para designar o reservatório viável de sementes atual em uma determinada área do solo. Trata-se de um depósito de elevada densidade de sementes de muitas espécies em estado de latência, armazenando principalmente espécies pioneiras (HALL & SWAINE, 1980; FENNER, 1985; GARWOOD, 1989; DALLING, 1998). A fonte de sementes do banco é a chuva de sementes proveniente da comunidade local, da vizinhança e de áreas distantes, quando as sementes são dispersas após os distintos processos de dispersão (HALL & SWAINE, 1980).

O uso da serapilheira e do banco de sementes do solo é interessante para a recuperação de áreas degradadas porque apresenta a vantagem de restabelecer um ecossistema que se assemelha, pelas espécies contidas, àquele que existia antes da sua perturbação. Outra vantagem na utilização desse material é que a serapilheira e o banco de sementes do solo podem ser retirados de uma área a ser impactada ou de áreas remanescentes próximas. Esse fato torna o processo de revegetação mais barato e eficiente. O sucesso dessa técnica depende da capacidade das espécies contidas na serapilheira e no

banco de sementes germinarem e se estabelecerem em áreas impactadas (SOUZA *et al.*, 2006). Além dos benefícios citados, o banco de sementes também possui uma vantagem econômica relevante, uma vez que a possibilidade de restauração de uma área com alta diversidade, garantindo sucesso, é muito maior com esse material.

Cabe reforçar a importância dessa técnica para projetos de restauração. Ao transportarmos a camada superficial do solo oriundo de florestas, levam-se junto um banco de sementes contendo diferentes formas de vida como espécies arbóreas, herbáceas, arbustivas, lianas, além da micro fauna, fungos, bactérias, etc (RODRIGUES *et al.*, 2004). Assim, a transferência do banco de sementes, irá melhorar as condições físicas e químicas do solo.

Esse método vem sendo recomendado para áreas de mineração e tem se mostrado muito eficiente para a restauração dessas áreas, pois apresenta custos reduzidos, fácil manejo e garante uma maior diversidade florística e genética da restauração, obtida com espécies regionais (RODRIGUES & GANDOLFI, 2004).

O estoque de sementes no solo é muito variável, apresentando características peculiares às distintas formações florestais e aos diferentes níveis de perturbação em que se encontram os fragmentos de onde o banco pode ser retirado. Além disso, o banco de sementes apresenta elevada heterogeneidade temporal e espacial, relacionada à própria heterogeneidade do ambiente florestal (JAKOVAC, 2007). A abundância e a distribuição temporal e espacial das espécies em frutificação dentro da floresta desempenham um papel importante na diversidade da chuva de sementes, proporcionando a grande variação na composição do banco (GROMBONE-GUARATINI & RODRIGUES, 2002).

A recomposição florística requer, dentre outros, a compreensão da dinâmica da regeneração natural. A regeneração natural, como parte do processo de sucessão vegetal,

está diretamente relacionada, além de outros fatores, à existência do banco de sementes do solo. Assim, o levantamento do estoque de sementes no solo é importante para avaliar as possibilidades de utilização desse material na restauração de ecossistemas (GARWOOD, 1989; LEAL FILHO, 1992).

Assim sendo, é muito importante que se tenha conhecimento das características e do potencial do banco de sementes a ser utilizado para recuperação de áreas degradadas de determinada região, uma vez que ele pode fornecer informações sobre a densidade de sementes, composição florística e dar uma indicação do potencial regenerativo das sementes estocadas no solo (WILLIAMS- LINERA, 1993).

Sabe-se que a composição do banco de sementes inclui espécies das várias formas de vida e com uma diversidade genética correspondente a região (RODRIGUES *et al.*, 2004). Assim, a pergunta a ser respondida é se o banco de sementes de uma determinada região apresenta potencial para recuperação de áreas degradadas do seu entorno. Essa observação pode contribuir para a manutenção das populações locais em longo prazo.

2. Objetivos

Geral:

- Avaliar o potencial do banco de sementes de um fragmento florestal localizado no município de Guará, SP, visando o uso desse material na recuperação de áreas degradadas do entorno.

Específicos:

- Determinar a riqueza e a abundância das espécies presentes no banco.
- Comparar as espécies presentes no banco com as disponíveis em viveiros.
- Avaliar a germinação do banco sob 2 tratamentos: a pleno sol e com sombreamento.

- Comparar a germinação do banco de sementes de parcelas que foram retiradas da faixa mais externa (5 metros) com parcelas retiradas da sua parte mais interna.
- Avaliar a germinação e desenvolvimento das espécies ao longo de um período de 8 meses.

3. Materiais e Métodos

3.1. Área de Coleta

A coleta do banco de sementes e da serapilheira foi realizada em um fragmento Florestal degradado, com área aproximada de 1,7 hectare, localizado no Município de Guará, SP, latitude 20°26'12.30"S e longitude 47°53'08.73"W, a cerca de 516 m de altitude (Fig.1).



Figura 1: No canto inferior esquerdo, detalhe para o estado de São Paulo no mapa do Brasil. Em destaque, estado de São Paulo e localização do município de Guará (em vermelho), São Paulo.

O fragmento, inserido em uma matriz de cana de açúcar, possui composição florística de transição, apresentando tanto características de Floresta Estacional Semidecidual quanto de Cerradão (FES/Cerradão). A área é banhada pelo Rio Sapucaí, sendo, portanto, constituída também por uma formação de FES/Cerradão Ribeirinha (Fig.2).

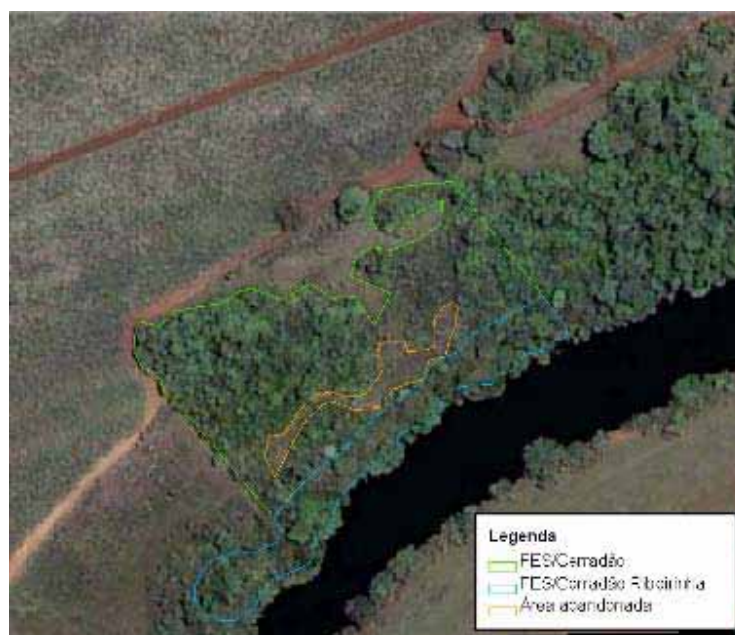


Figura 2: Localização do fragmento e limites das fisionomias onde o material será coletado, município de Guará, SP.

A área, já desmatada, abriga agora o canteiro de obras de uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) em processo de implantação. Futuramente, a PCH propriamente dita, abrangerá parte das áreas de preservação permanente do Rio Sapucaí (Fig.3).

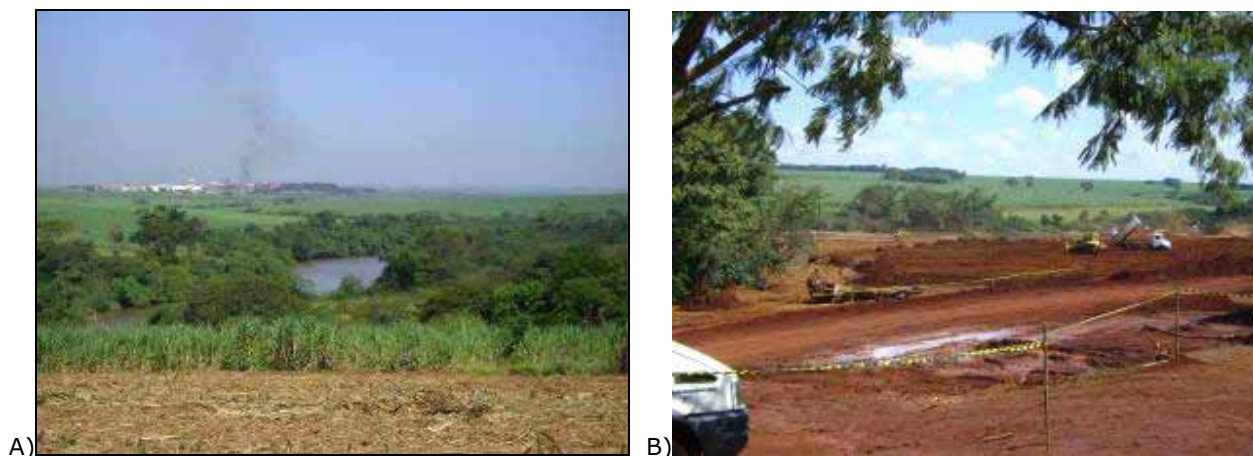


Figura 3: A) Foto da área onde foi realizada a coleta do banco de sementes. B) Foto mostrando a área já desmatada, onde agora abriga o canteiro de obras da PCH-Retiro, município de Guará, São Paulo.

O material coletado foi analisado, visando avaliar o seu potencial para recuperação de futuras áreas do entorno a serem restauradas. Essa avaliação do banco de sementes foi uma

das exigências, juntamente com o resgate de plântulas, feitas pelo Departamento de Proteção dos Recursos Naturais (DEPRN) ao órgão responsável pelo empreendimento (Duke Energy do Brasil), como medida mitigadora da supressão da vegetação nativa do entorno.

3.2. Coleta do material

A amostragem do banco de sementes foi baseada na coleta da camada mais superficial do solo, que engloba a camada da serapilheira e mais uma camada de aproximadamente 10 cm do solo foi escolhida para tentar resgatar não só o máximo de sementes presentes no banco, mas também, os nutrientes contidos nesta camada mais fértil do solo (GISLER, 1995).

A coleta do banco de sementes foi realizada entre os dias 12 e 14/02/2008 e considerou os ambientes de borda e interior, tanto da FES/Cerradão Ribeirinha quanto da FES/Cerradão. Em cada ambiente (borda e interior) foram distribuídos ao acaso 20 parcelas de 0,5m x 0,5m, de onde foram retirados a serapilheira e uma camada de cerca de 10cm de solo (Figura 4). O material coletado foi depositado em sacos de lixo de 60 litros, numerados e etiquetados.



Figura 4: Detalhe do interior do fragmento florestal onde foi realizada a coleta do banco de sementes, município de Guará, São Paulo.

Para garantir a representatividade da FES/Cerradão e suas respectivas alocações ribeirinhas, foram distribuídas, ao acaso, 40 parcelas de 0,5m x 0,5m (0,25m²), 20 parcelas em cada formação. As parcelas foram ainda distribuídas entre a faixa mais externa do fragmento (faixa de 5 metros) e sua parte mais interna. Portanto, a distribuição final das parcelas foi de 10 parcelas para cada formação (FES/Cerradão e FES/Cerradão Ribeirinha) em cada ambiente (faixa externa e parte interna do fragmento), totalizando 40 parcelas. A divisão entre faixas (borda e interior) no momento da coleta dos dados foi realizada com a finalidade de verificar uma possível variação da “contaminação” por gramíneas no fragmento. Considerando que se trata de um fragmento pequeno (1,7ha), todo ele pode estar “contaminado”, embora provavelmente em maior grau na faixa externa.





Figura 5: Molde de parcela 0,5x0,5m (A); coleta do banco de sementes (B e C); equipe de trabalho e sacos de coleta etiquetados e numerados (D).

3.3. Montagem do Experimento

O material coletado foi transferido para o viveiro experimental do Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF-ESALQ/USP), em Piracicaba-SP 4 dias após a coleta.

No viveiro, dois canteiros foram utilizados na montagem do experimento. Um exposto a pleno sol e outro sob sombrite 70%, ambos contendo areia esterilizada (Fig.7). Cada canteiro foi subdividido em 40 parcelas de 1m x 0,25m (0,25m²). O material coletado em cada parcela, representado por um volume aproximado de 0,025m³, foi manualmente revolvido para garantir a homogeneidade do seu conteúdo. Dessa forma, evitou-se que a germinação de sementes sob o sol ou sob sombrite fosse influenciada por uma má distribuição do material entre os tratamentos.

Após o revolvimento, o material coletado de cada parcela foi dividido em duas porções, aproximadamente 0,0125m³ cada. Cada porção foi disposta aleatoriamente em uma das parcelas (1,0m x 0,25m) dos diferentes canteiros (tratamentos), o que significa que o material coletado ocupou uma área duas vezes maior do que a área de coleta, com o objetivo de estimular a germinação das sementes presentes no banco. As sementes de espécies de

estágios iniciais de sucessão, agora mais expostas ao sol, irão germinar primeiro fazendo a cobertura inicial do solo, reduzindo os custos com a manutenção.

Em cada canteiro foram dispostas ainda parcelas controle, que foram mantidas apenas com areia esterilizada para avaliar a “contaminação” por sementes dispersas pelo vento de áreas vizinhas ao viveiro (Fig. 6).

Para a manutenção dos canteiros de germinação foram aplicados tratos culturais convencionais, com irrigações diárias (3 vezes ao dia), sem a aplicação de nenhum tipo de nutriente adicional.



Figura 6: Preparo e preenchimento do canteiro com areia (A); canteiro e parcelas sob o sol (B); canteiro e parcelas sob tela de sombrite (C); detalhe das parcelas controle, preenchidos apenas com areia (D).

3.4 Delineamento Experimental, Coleta e Análise dos Dados

A distribuição do banco de sementes avaliado obedece a um modelo de delineamento inteiramente aleatorizado numa estrutura fatorial sendo os fatores: luminosidade em dois níveis (pleno sol e sombrite) e localização da parcela no fragmento em dois níveis (interior e borda). Após o período de coleta dos dados, esses foram submetidos à análise de acordo com o esquema da análise da variância (ANOVA) do delineamento inteiramente aleatorizado, para avaliação da interação e possíveis diferenças entre os fatores.

A análise da variância para quantidade de indivíduos foi efetuada utilizando-se a seguinte transformação: $1/\text{quantidade de indivíduos} + 1$. Essa transformação foi sugerida após análise exploratória dos dados, devido a problemas de heterogeneidade da variância da combinação dos fatores (tratamento e localização) e de escala dos dados. O método da potencia média de Box-Cox foi utilizado para encontrar a melhor transformação. Para as comparações múltiplas dos tratamentos e localizações foi utilizado o teste Tukey-Kramer, ao nível de 0,05. Os dados foram processados no programa SAS (SAS Institute Inc., 1999).

O acompanhamento da germinação das sementes e desenvolvimento das plântulas foi realizado ao longo de 8 meses, por meio de 5 avaliações (março, abril, junho, agosto e outubro). Foram coletados dados sobre a emergência das plântulas (número de indivíduos e número de espécies), sendo considerados apenas os indivíduos que apresentaram 5cm ou mais de altura, medidos do nível do solo até a inserção da folhas. No caso de indivíduos de gramínea e ciperácea, cada touceira foi contabilizada como um indivíduo.

Os indivíduos emergentes foram etiquetados e identificados taxonomicamente. As espécies foram identificadas seguindo o Angiosperm Phylogeny Group (APG II), segundo classificação de SOUZA & LORENZI (2005).

A composição das espécies presentes no banco foi comparada à sua disponibilidade em viveiros, segundo levantamento realizado por BARBOSA *et al.* (2003) em 41 viveiros no Estado de São Paulo.

4. Resultados

4.1. Composição florística da comunidade final

Foi realizado, ao longo de oito meses de experimento, por meio de 5 avaliações (março, abril, junho, agosto e outubro), um levantamento florístico da comunidade regenerante do banco de sementes nos 2 tratamentos (sol e sombra). No total foram registrados 137 morfoespécies pertencentes a 35 famílias (**ANEXO A**). Destas, 50 (36,50%) foram identificadas em nível específico, 21 (15,33%) em gênero, 48 (35,03%) em família e 18 (13,14%) permaneceram totalmente indeterminadas. Para as publicações, será realizado um refinamento das identificações.

Os indivíduos germinados foram classificados segundo suas formas de vida, sendo estes arbustivo-arbóreos, lianas ou herbáceos. A forma de vida herbácea foi a mais abundante e representou 61,31 % dos indivíduos. A arbustivo-arbórea representou 12,40%, as lianas 8,03% e as indeterminadas, 18,24%. As espécies arbustivo-arbóreas totalizaram 17 morfoespécies representantes de 13 famílias. As herbáceas somaram 80 morfoespécies de 21 famílias e as lianas apresentaram 11 morfoespécies de 7 famílias.

A família mais rica foi Asteraceae, com 27 morfoespécies, seguida pela Malvaceae e Poaceae, com 14 e 11 morfoespécies respectivamente. Essas 3 famílias somaram 37,95% do

total de morfoespécies emergentes. Das 35 famílias encontradas, 16 foram representadas por uma única espécie.

A espécie arbórea *Cecropia pachystachya* (Urticaceae) foi a mais abundante, dentre todas as formas de vida, com 663 indivíduos ou 27,36% do total. As famílias Cyperaceae e Poaceae também foram abundantes, totalizando 236 (9,74%) e 257 (10,61%) indivíduos, respectivamente.

4.2 Germinação e Desenvolvimento das Espécies (Riqueza e Abundância)

O número de espécies aumentou gradativamente ao longo das avaliações (março, abril, junho, agosto e outubro) (Fig.7) e o número indivíduos, crescente até a quarta avaliação, apresentou um decréscimo entre os meses de agosto a outubro, devido à mortalidade de espécies herbáceas anuais e lianas (fig.8).

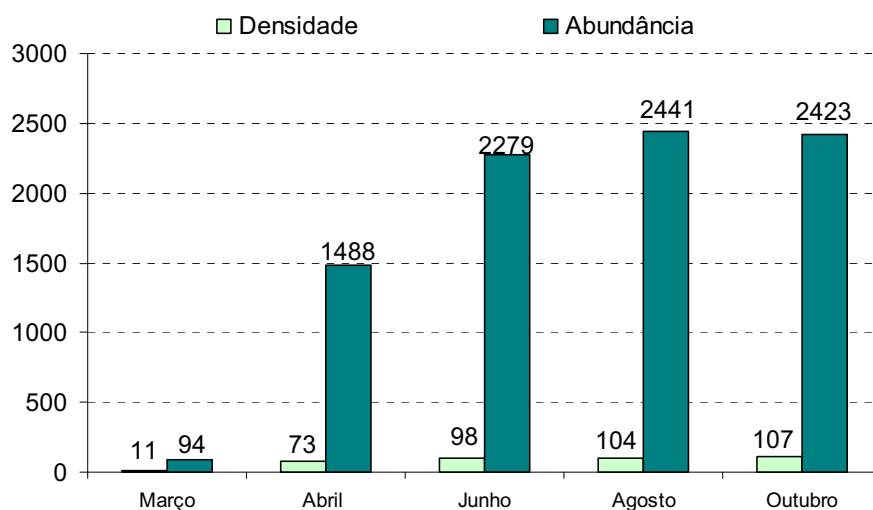


Figura 7. Número de indivíduos (densidade) e número de espécies (riqueza) presentes em cada uma das cinco avaliações do banco de sementes, realizadas no primeiro, segundo, quarto, sexto e oitavo mês após o início do experimento.

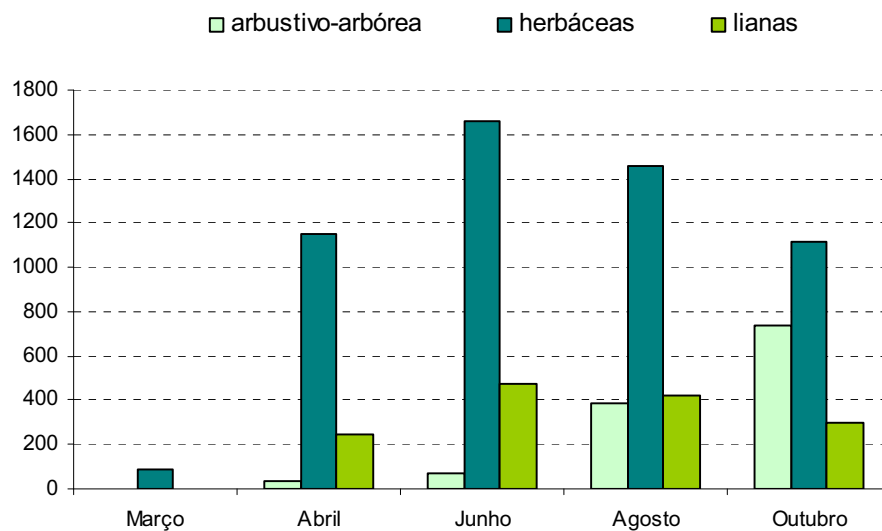


Figura 8. Número de indivíduos (densidade) das diferentes formas de vida presentes em cada uma das cinco avaliações do banco de sementes, realizadas no primeiro, segundo, quarto, sexto e oitavo mês após o início do experimento.

A distribuição das formas de vida ao longo das quatro avaliações (densidade e riqueza) está representada nas Figuras 9 e 10 respectivamente.

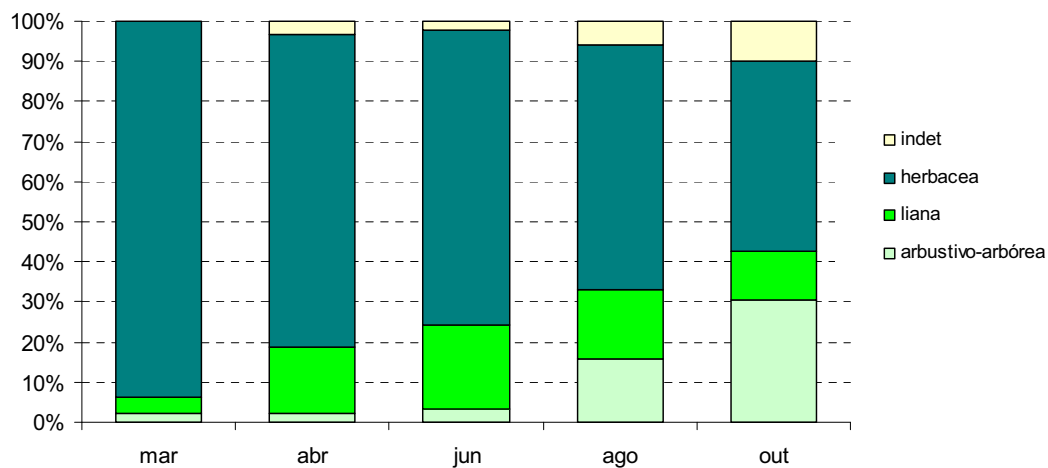


Figura 9: Número de indivíduos (abundância) das diferentes formas de vida em cada uma das cinco avaliações do banco de sementes, realizadas no primeiro, segundo, quarto, sexto e oitavo mês após o início do experimento.

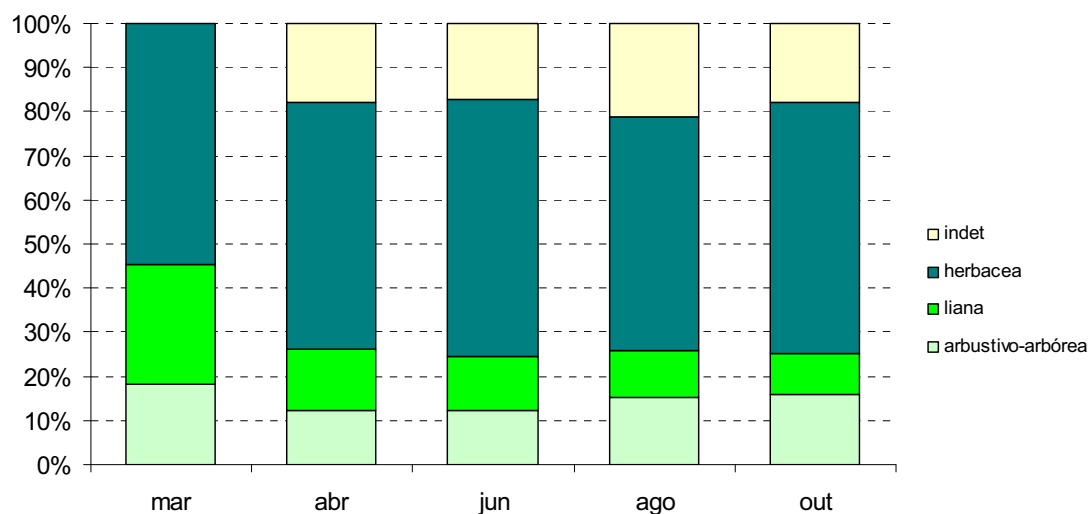


Figura 10: Número de espécies (riqueza) das diferentes formas de vida presentes em cada uma das cinco avaliações do banco de sementes, realizadas no primeiro, segundo, quarto, sexto e oitavo mês após o início do experimento.

Considerando os dois tratamentos, a riqueza de espécies arbustivo-arbóreas aumentou gradativamente ao longo do tempo, com o registro de apenas 2 espécies na primeira avaliação e de 16 espécies na última (outubro).

Destaca-se o forte predomínio das espécies herbáceas, tanto em abundância quanto em riqueza, ao longo dos oito meses de avaliação

4.3 Comparação entre os Tratamentos (sol e sombra)

Considerando-se os tratamentos ao qual o banco de sementes foi submetido (sol e sombra), observou-se que o número de indivíduos germinados diferiu significativamente entre sol e sombra nos meses de março, junho e outubro (Tabela 1). Entretanto, diferenças numéricas foram observadas ao longo de todas as avaliações (Figura 11). Além disso, foi possível notar que no mês de agosto o número de indivíduos germinados foi maior a pleno sol, porém, em outubro, registrou-se um número maior de indivíduos na sombra. Em relação ao número de espécies, os valores apresentaram-se quase equivalentes entre os tratamentos (Figura 11).

Tabela 1: Análise de variância (ANOVA) para o delineamento inteiramente aleatorizado, ao longo das 5 avaliações, para a comparação da abundância de indivíduos entre os tratamentos e as localizações aos quais o banco de sementes foi submetido. Na tabela são apresentadas as fontes de variação, o número de graus de liberdade (GL), os resultados da análise (F) e ($Pr > F$), e o valor do coeficiente de variação (CV). Os dados foram coletados durante os meses de março e outubro de 2008. Guará, SP.

	Março			Abril			Junho			Agosto			Outubro		
Fonte de variação	GL	F	Pr > F	GL	F	Pr > F	GL	F	Pr > F	GL	F	Pr > F	GL	F	Pr > F
Tratamento	1	8.12	0.0055	1	3.11	0.0784	1	6.82	0.0092	1	0.28	0.5988	1	4.45	0.0353
Localização	1	6.12	0.0155	1	0.68	0.4098	1	0.94	0.3325	1	1.50	0.2210	1	0.03	0.8654
Trat x Loc	1	0.01	0.9224	1	4.81	0.0286	1	0.92	0.3372	1	0.26	0.6110	1	0.02	0.9002
CV	41.645			34.455			39.298			37.527			37.736		

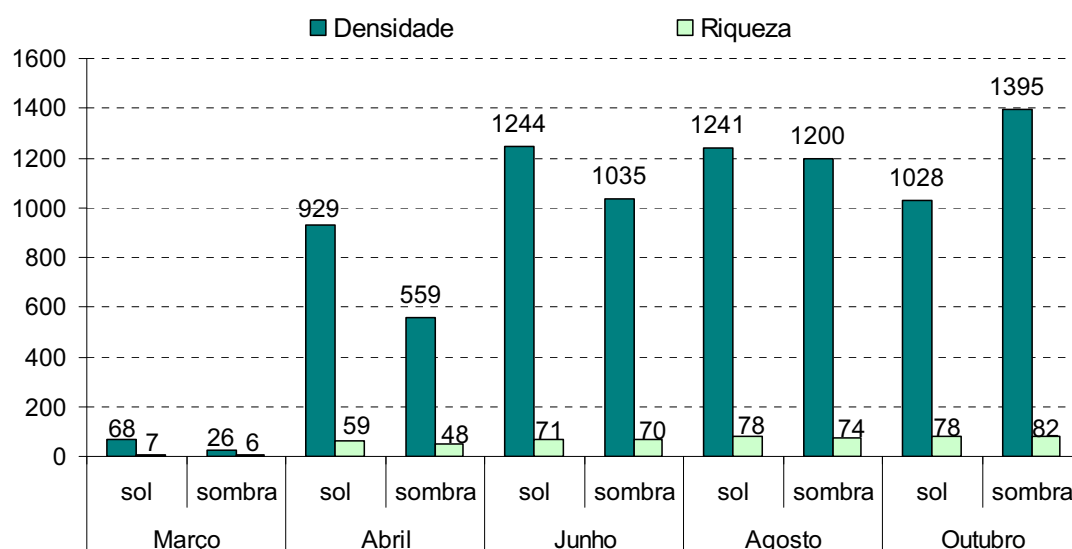


Figura 11. Número de indivíduos (densidade) e espécies (riqueza) presentes nos diferentes tratamentos (sol e sombra) em cada uma das cinco avaliações do banco de sementes, realizadas no primeiro, segundo, quarto, sexto e oitavo mês após o início do experimento.

Apesar de o maior número de indivíduos na sombra no último mês de avaliação, a biomassa nos canteiros sob sol foi muito maior do que os da sombra (dados observados, mas não quantificados) durante todas as avaliações, sobretudo quando espécies de gramíneas estavam presentes (Figura 12).



Figura 12: Canteiros sob sombrite (A), no primeiro, quarto e oitavo mês após a montagem do experimento (março, junho, agosto). Canteiros a pleno sol (B), no primeiro, quarto e sexto mês após a montagem do experimento (março, junho, agosto). Notar maior biomassa nos canteiros a pleno sol.

Se comparados apenas em relação à riqueza das diferentes formas de vida, os canteiros sob sol e sob sombra apresentam diferenças sutis, que foram o maior número de espécies arbustivo-arbóreas e herbáceas no sol e de espécies de liana na sombra, com exceção da avaliação realizada em outubro (Tabela 2).

Quando considerado o número de indivíduos germinados, as diferenças salientadas anteriormente se repetem. O número que vinha sendo maior nos canteiros sob sol até a quarta avaliação se inverte, apresentando-se menor na última avaliação, para todas as formas de vida (Tabela 2).

Tabela 2: quantidade de espécies e indivíduos, das diferentes formas de vida, germinados sob os tratamentos sol e sombra em cada uma das 5 avaliações do banco de sementes, realizadas no primeiro, segundo, quarto, sexto e oitavo mês após o início do experimento.

SOL										
	Março		Abril		Junho		Agosto		Outubro	
Forma de Vida	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos
arbustivo-arbórea	1	1	7	31	9	48	10	217	11	248
Herbácea	4	64	36	728	45	934	45	760	45	548
Liana	2	3	7	128	8	242	8	194	7	127
Indeterminada	0	0	9	42	9	20	15	70	15	105
Total	7	68	59	929	71	1244	78	1241	78	1028
SOMBRA										
	Março		Abril		Junho		Agosto		Outubro	
Forma de Vida	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos
arbustivo-arbórea	1	1	4	5	6	25	9	169	12	490
Herbácea	4	24	32	428	41	746	42	735	44	593
Liana	1	1	6	116	9	232	9	226	11	174
Indeterminada	0	0	6	10	14	32	14	70	15	138
Total	6	26	48	559	70	1035	74	1200	82	1395

A diferença de germinação sob o sol e sob a sombra, de maneira geral sutil, se torna evidente quando considerada a abundância de indivíduos germinados e a biomassa das espécies de gramíneas, ciperáceas e lianas. Nos canteiros a pleno sol, as espécies desses grupos (gramíneas, ciperáceas e lianas) apresentaram maior crescimento e elevada biomassa, muitas vezes encobrendo os demais indivíduos germinados.

Quando analisada a germinação de espécies nas parcelas controle dos dois tratamentos (sol e sombra), foi constatado que estas foram constituídas exclusivamente por indivíduos herbáceos. Ao longo dos oito meses de avaliação foram contabilizadas 27 morfoespécies pertencentes a 12 famílias. Na última avaliação (outubro), a família de maior abundância e riqueza de espécies foi Asteraceae com 8 morfoespécies e 41,82%,

respectivamente. Todos os indivíduos germinados todos foram identificados ao menos em família e nenhum foi exclusivo das parcelas controle.

Comparadas em relação aos diferentes tratamentos (sol e sombra), observou-se uma maior abundância de indivíduos, durante todas as avaliações, nos canteiros da sombra. O mesmo foi observado quando o número de espécies foi considerado, exceto no último mês, onde o número de espécies na sombra apresenta-se um pouco maior do que no sol (Figura 13).

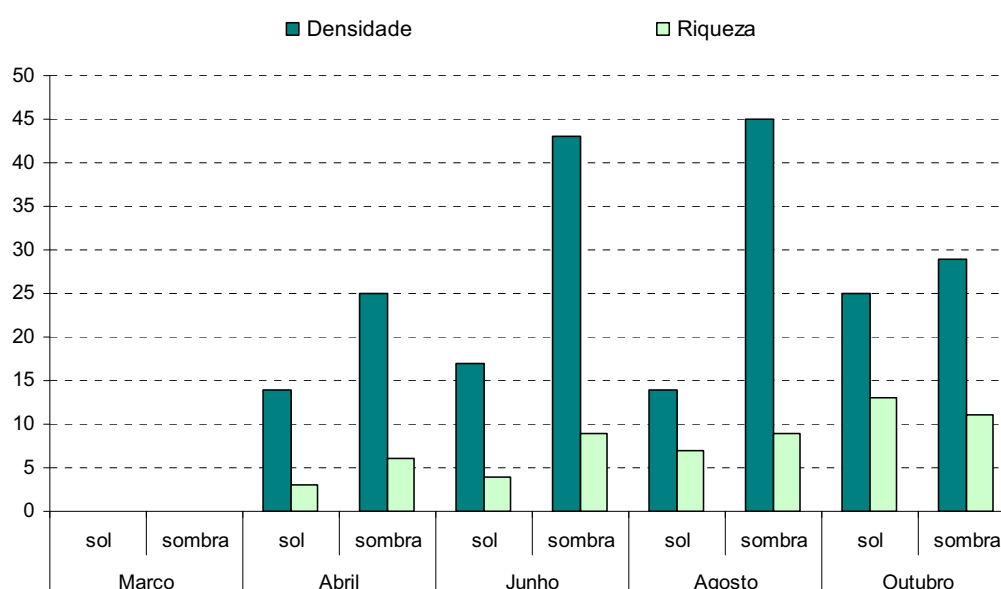


Figura 13: Número de indivíduos (densidade) e espécies presentes (riqueza) nas parcelas controle dos diferentes tratamentos (sol e sombra) em cada uma das cinco avaliações do banco de sementes, realizadas ao longo dos meses de março a outubro.

A maioria das espécies amostradas nessas parcelas foi classificada como ruderal, ou inicial de sucessão (KLEIN 1979; CERVI 1988).

4.4. Borda x Interior

Com relação às áreas de borda e interior do fragmento de onde o banco de sementes foi coletado observou-se que, no geral, o material das áreas de borda e interior não diferiram

estatisticamente quanto ao número de indivíduos germinados (Tabela 1). Em relação ao número de espécies apenas uma diferença numérica não tão evidente foi constatada (Figura 14).

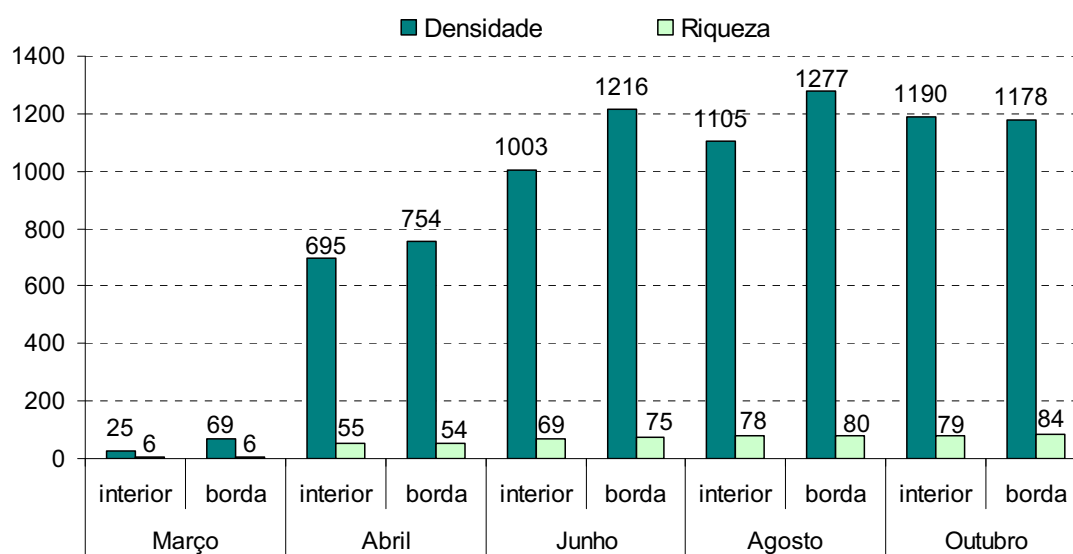


Figura 14: Número de indivíduos (densidade) e espécies (riqueza) presentes nas parcelas provenientes de áreas de borda e interior do fragmento em cada uma das cinco avaliações do banco de sementes, realizadas no primeiro, segundo, quarto, sexto e oitavo mês após o início do experimento.

Quando comparados quanto à riqueza e abundância das formas de vida, o material proveniente do interior do fragmento apresentou maior número de espécies arbustivo-arbóreas, tanto em densidade quanto em riqueza (Tabela 3).

Tabela 3: quantidade de espécies e indivíduos, das diferentes formas de vida, germinados nas parcelas provenientes do interior e borda do fragmento, em cada uma das 4 avaliações do banco de sementes, realizadas no primeiro, segundo, quarto e sexto mês após o início do experimento.

INTERIOR										
Forma de Vida	Março		Abril		Junho		Agosto		Outubro	
	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos
arbustivo-arbórea	1	1	7	29	9	49	12	195	13	371
herbácea	4	23	32	531	40	712	43	603	44	474
liana	0	1	8	99	7	209	8	196	7	146
indeterminada	1	0	8	36	13	33	15	111	15	199
total	6	25	55	695	69	1003	78	1105	79	1190
BORDA										
Forma de Vida	Março		Abril		Junho		Agosto		Outubro	
	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos	espécies	indivíduos
arbustivo-arbórea	1	1	5	7	8	24	9	191	12	367
herbácea	3	65	33	586	45	909	46	835	48	625
liana	0	3	8	145	11	265	11	224	10	148
indeterminada	2	0	8	16	11	18	14	27	14	38
total	6	69	54	754	75	1216	80	1277	84	1178

Quanto ao número de indivíduos herbáceos germinados, o valor encontrado foi maior para as parcelas de borda, que também apresentaram maior quantidade de lianas, embora essa diferença não tenha sido estatisticamente evidente (Tabela 3).

Quando considerada a germinação de gramíneas e ciperáceas ao longo das avaliações, verificou-se, em todas elas, um maior número de indivíduos em parcelas retiradas da borda do fragmento do que das retiradas do interior do fragmento.

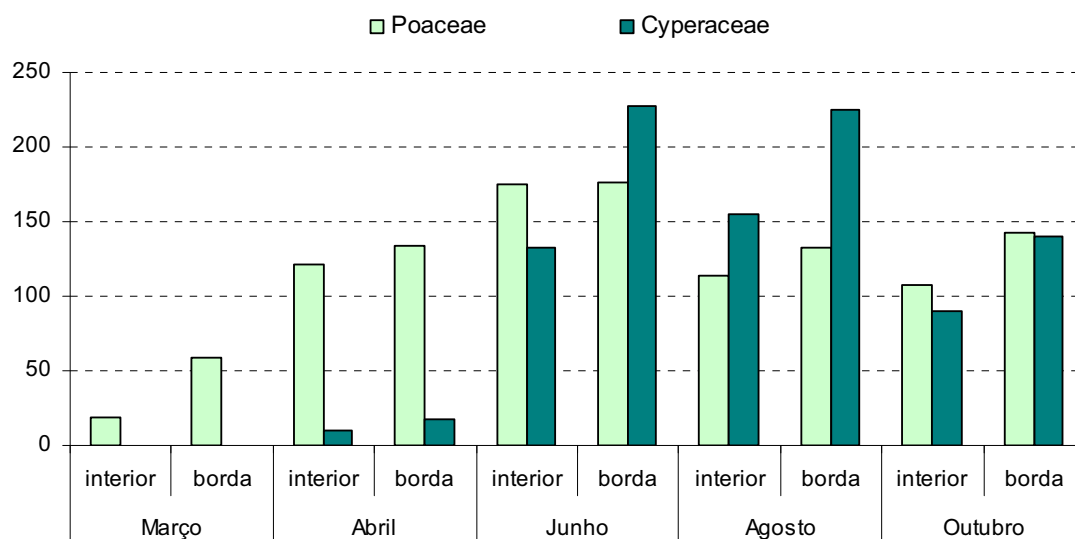


Figura 15: Número de indivíduos (densidade) pertencentes às famílias Poaceae e Cyperaceae presentes nas parcelas provenientes de áreas de borda e interior do fragmento em cada uma das cinco avaliações do banco de sementes, realizadas no primeiro, segundo, quarto, sexto e oitavo mês após o início do experimento.

4.5 Tratamento x Localização

Com base nos resultados obtidos, avaliou-se a interação entre tratamento (sol e sombra) e localização (borda e interior). Nessa análise, dentre todos os dados coletados, não foi constatada diferença significativa para o número de indivíduos nos meses de março, junho, agosto e outubro. A exceção ocorreu para o mês de abril entre os tratamentos sol e sombra dentro das parcelas com material retirado do interior do fragmento (Tabela 4).

Tabela 4: Análise de Tukey-Kramer para as comparações múltiplas (tratamento x localização) entre números de indivíduos.

Março	Trat/ Loc	Sol	Sombra
	Interior	1,05 Aa	0,25 Aa
	Borda	2,09 Aa	0,91 Aa
	Trat/ Loc	Sol	Sombra
Abril	Interior	2,45 Aa	1,71 Ba
	Borda	2,33 Aa	2,28 Aa
	Trat/ Loc	Sol	Sombra
	Interior	2,68 Aa	2,25 Aa
Junho	Borda	2,93 Aa	2,68 Aa
	Trat/ Loc	Sol	Sombra
Agosto	Interior	2,47 Aa	2,4 Aa
	Borda	2,55 Aa	2,72 Aa
	Trat/ Loc	Sol	Sombra
	Interior	2,47 Aa	2,92 Aa
Outubro	Borda	2,24 Aa	3,07 Aa

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 0,5% ($p > 0,05$). Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo mesmo teste e nível de significância.

4.6 Comparação entre as espécies presentes no banco com as disponíveis em viveiros

Ao final da última avaliação da germinação do banco (outubro), após 8 meses a instalação do experimento, foram contabilizados 2423 indivíduos sendo 738 arbustivo-arbóreos (30,46%), pertencentes a 17 morfoespécies e 11 famílias (Tabela 5).

Das 17 morfoespécies, 9 foram identificadas no nível específico, 6 em gênero e 2 em família. A espécie *Cecropia Pachystachya* foi a mais abundante entre a forma de vida arbustiva-arbórea, representando, no último mês de avaliação, 89,84%. A família Solanaceae apresentou a maior diversidade de espécies arbóreas, representada por 4 morfoespécies, seguida pela família Myrtaceae e Anacardiaceae, com 3 e 2 morfoespécies, respectivamente. As outras 9 famílias apareceram representadas por apenas uma morfoespécie.

Tabela 5: Lista de espécies arbustivo-arbóreas presentes no banco de sementes

Família/espécie	nome popular	forma de vida
Anacardiaceae		
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira pimenteira	arbórea
<i>Tapirira guienensis</i>	Peito de pombo	arbórea
Asteraceae		
<i>Clibadium sp.1</i>		arbustiva
Cannabaceae		
<i>Trema micrantha</i>	Pau pólvora	arbórea
Fabaceae		
<i>Senna alata</i>	Fedegoso, Mata-pasto	arbustiva
Malvaceae		
<i>Wissadula subpeltata</i>	Malva-estrela	arbustiva
Moraceae		
<i>Ficus sp.</i>	Figueira	arbórea
Myrsinaceae		
<i>Rapanea umbellata</i>	Capororoca	arbórea
Myrtaceae		
<i>Eugenia florida</i>	Guamirim-cereja e pitanga preta	arbórea
<i>Eugenia sp.1</i>		arbórea
<i>Eugenia sp.2</i>		arbórea
Onagraceae		
<i>Ludwigia sp.1</i>		arbustiva
Solanaceae		
<i>solanaceae sp.5</i>		arbustiva
<i>Solanum sp.1</i>		arbustiva
<i>Solanum sp.2</i>		arbustiva
<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	Gravitinga, Joá	arbórea
Urticaceae		
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	arbórea

A composição das espécies arbustivo-arbóreas foi comparada à sua disponibilidade em viveiros, segundo levantamento realizado por Barbosa *et al.* (2003) em 41 viveiros no Estado de São Paulo. As outras formas de vida (herbáceas e lianas) não estão disponíveis em viveiros.

Das 9 morfoespécies arbustivo-arbóreas identificadas até nível específico, 3 estão presentes em mais de 50% dos viveiros levantados (*Schinus terebinthifolius*, *Cecropia*

pachystachya e *Trema micrantha*), uma das espécies, *Tapirira guianensis*, aparece em 36,6% das listas de viveiros e, *Senna alata*, *Rapanea umbellata*, *Eugenia florida* e *Solanum granuloso-leprosum* são citados por menos de 10% desses viveiros. A espécie *Wissadula subpeltata*, que é arbustiva, não está presente em nenhum dos viveiros levantados. Alguns exemplos de indivíduos arbóreos encontram-se na Figura 16.



Figura 16: Indivíduos jovens provenientes do banco de sementes. A) *Eugenia* sp.1; B) *Tapirira guianensis*; C) *Cecropia Pachystaca* e D) *Ficus* sp.

5. Discussão

Em 8 meses de avaliação, os indivíduos emergentes do banco de sementes foram identificados e classificados em 137 morfoespécies pertencentes a 35 famílias. Os resultados se assemelham aos encontrados por JAKOVAC (2007), em trabalho semelhante, no qual

foram registradas 150 espécies pertencentes a 39 famílias ao longo de 14 meses de avaliação.

A semelhança ocorre novamente quando comparada à expressão das formas de vida encontradas no banco de sementes. No presente trabalho, a forma de vida herbácea foi a mais expressiva, com 61,31 % das morfoespécies, a arbustivo-arbórea apresentou 12,40% das morfoespécies, as lianas 8,03% e permaneceram indeterminadas 18,24%. No trabalho de JAKOVAC (2007), 54% das espécies pertenceram a forma de vida herbácea, 17,33% lianas e 28,67% arbustivo-arbóreas. Apesar da semelhança na expressão das formas de vida, as proporções entre elas apresentam algumas diferenças, provavelmente devido ao maior tempo de avaliação e conseqüentemente ao acompanhamento de um trecho mais avançado da sucessão, além do número de morfoespécies que permaneceram não identificadas neste trabalho.

No estudo realizado por SOUZA *et al.* (2006) em Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, Minas Gerais, num período de 12 meses foram identificados 23,09 % de indivíduos arbóreos, 76,91% de herbáceas (herbáceas e lianas). Os resultados obtidos também demonstram a maior expressão de indivíduos da forma de vida herbácea na fase inicial da sucessão. Segundo HOPKINS *et al.* (1990), a situação de dominância das espécies herbáceas é comum em trabalhos com banco de sementes de comunidades fragmentadas.

Uma expressão semelhante de formas de vida foi encontrada por SIQUEIRA (2002), em estudo do banco de sementes de 2 áreas restauradas, Piracicaba e Iracemápolis, São Paulo. Na área de Piracicaba, do total de indivíduos germinados no banco de sementes, 18,7% foram representados por espécies arbóreas e 81,3% por herbáceas enquanto na área de Iracemápolis 18,1% do total de indivíduos eram arbóreas e 81,9% herbáceas.

As flutuações no número de indivíduos, ao longo das avaliações desse trabalho, também foram constatadas por JAKOVAC (2007) e esse fato pode estar relacionado ao ciclo de vida de algumas espécies herbáceas. O mesmo resultado foi obtido por Nave (2005), que considera a alta densidade de indivíduos regenerantes o provável fator dessas flutuações, devido à grande competição gerada entre eles por nutrientes, espaço e luz.

Devido ao pouco tempo de acompanhamento para projetos dessa natureza (8 meses), a germinação de espécies arbustivo-arbóreas ainda é pouco expressiva, principalmente quanto a diversidade de espécies. No entanto, baseado em trabalhos semelhantes (NAVE, 2005; JACOVAK, 2007; ZANETI, 2008), espera-se que as espécies arbustivo-arbóreas comecem a se desenvolver e substituir gradualmente as espécies de outras formas de vida.

Os resultados encontrados estão de acordo com o esperado para sucessão secundária em florestas tropicais, caracterizada pela substituição, ao longo do tempo, das formas de crescimento e histórias de vida (TABARELLI & MANTOVANI, 1997; BAIDER *et al.*, 1999; TABARELLI & MANTOVANI, 1999). Há certo consenso sobre um modelo descritivo geral definido pelas formas de crescimento e espécies dominantes. Podem ser discriminadas pelo menos quatro fases de sucessão (FINEGAN, 1996; GUARIGUATA & OSTERTAG, 2001):

- (1) Domínio de ervas, arbustos e lianas (colonização inicial);
- (2) Domínio de arbóreas pioneiras de ciclo de vida curto (pioneiras);
- (3) Domínio de arbóreas pioneiras de ciclo de vida longo (secundárias iniciais);
- (4) Domínio de espécies arbóreas tolerantes à sombra;

No período de avaliação do banco de sementes, foi possível perceber com clareza a colonização inicial, caracterizada, sobretudo, pelas espécies herbáceas. O início da

colonização por espécies arbóreas pioneiras de ciclo de vida curto pode ser percebido nas últimas avaliações, onde surgiram muitos indivíduos de *Cecropia pachystachya*, uma típica espécie pioneira de vida curta e outras espécies arbóreas pioneiras em menor abundância. ASHBY (1987) e GUARIGUATA & OSTERTAG (2001), destacam a importância da fase inicial de sucessão secundária, uma vez que ela pode ser determinante do caminho sucessional nos próximos estádios, quando as pioneiras iniciais formarão o dossel da floresta (FINEGAN, 1996).

Nave (2005) e JAKOVAC (2007), em um período de avaliação mais extenso, também registraram o aparecimento progressivo de espécies arbóreas ao longo do tempo, corroborando o modelo geral descrito anteriormente e confirmando a substituição das fases/predominância das formas de vida.

Seguindo essa lógica, podemos afirmar que uma das vantagens do método de transposição do banco de sementes é, além do potencial de diversidade vegetal, o de restabelecer as funções ecológicas na área recuperada, através da restauração dos processos de sucessão e substituição de formas de vida (GISLER, 1995).

Considerando os tratamentos sol e sombra, a riqueza de arbustivo-arbóreas aumentou gradativamente ao longo do tempo, sendo que foram encontradas 17 espécies e 11 famílias. JAKOVAC (2007), em trabalho realizado no município de Ribeirão Grande, registrou 42 espécies arbóreas ao longo dos 14 meses. Esse maior número pode estar relacionado ao fato do seu fragmento de estudo estar inserido em uma matriz essencialmente florestal. Já NAVE (2005), registrou 18 espécies pertencentes a 14 famílias em 19 meses de avaliações, números semelhantes aos encontrados no presente trabalho. Cabe ressaltar que NAVE (2005) não considerou indivíduos arbustivos.

Nas últimas avaliações foi constatada uma alta densidade de indivíduos arbustivo-arbóreos, apesar da riqueza ter permanecido baixa. Segundo MELO (1997), independente da baixa diversidade, a ocupação da área em recuperação com alta densidade de indivíduos de espécies arbustivo-arbóreas desencadeia uma série de processos, como a chegada de propágulos oriundos da fauna dispersora.

Nesse estudo, apenas espécies arbóreas pioneiras emergiram do banco de sementes durante o período de avaliação. Em 19 meses, Nave (2005) registrou 4 espécies não pioneiras (22,2%) e 14 pioneiras (77,8%). Esses valores refletem as características das espécies iniciais de sucessão que predominam no banco de sementes do solo (DENSLOW, & GÓMEZ DIAS, 1990; MARTÍNEZ-RAMOS. & SOTO-CASTRO, 1993; MANTOVANI, 1994) e sugerem um possível aumento de espécies não pioneiras quando um maior tempo de avaliação é considerado.

A elevada quantidade de indivíduos germinados nas parcelas controle pode ser reflexo da contaminação por regiões próximas aos canteiros, que não foram isolados do meio. Nenhum indivíduo arbóreo se estabeleceu nos controles. O mesmo foi descrito por NAVE (2005), que não amostrou nenhuma espécie arbórea, demonstrando que provavelmente não houve chegada de sementes provenientes do entorno da área experimental ou que as sementes dispersas não conseguiram se estabelecer no local. No entanto, sua testemunha foi quase totalmente colonizada por braquiária.

O registro de um maior número de indivíduos germinados sob sombra do que a pleno sol pode ser explicado pela hipótese de que a elevada densidade e/ou massa de gramíneas, presentes no sol limita a incidência de luz e possivelmente a germinação de outras espécies (Figura17).



Figura 17. Detalhe de canteiro exposto a pleno sol após a massa de gramíneas ser afastada, mostrando a baixa germinação de espécies abaixo dela.

Esse fato chama a atenção para a necessidade de desenvolvimento de técnicas de controle de espécies invasoras até que o banco possa se estabelecer.

Em relação ao número de indivíduos germinados no interior e na borda, destaca-se a elevada quantidade de indivíduos herbáceos, principalmente gramíneas e ciperáceas, e de lianas nas parcelas de borda.

As lianas são componentes estruturais importantes na composição florestal, representando parte significativa da flora de florestas tropicais (PUTZ, 1984; GENTRY 1982) e apresentando grande importância ecológica (PEÑALOSA, 1983). As lianas, além de contribuir para a diversidade florística (GENTRY & DODSON, 1987) com cerca de 25% da densidade de indivíduos com caules lenhosos e da riqueza de espécies das florestas tropicais (GENTRY, 1991; APPANAH *et al.*, 1992; SCHNITZER & BONGERS, 2002), fornecem alimento e habitat para a fauna (EMMONS & GENTRY, 1983).

Nas Florestas Estacionais Semidecíduas do Estado de São Paulo, que sofreram diferentes formas de perturbações e que atualmente encontram-se restritas a pequenos fragmentos (LEITÃO FILHO, 1987), as lianas tornaram-se muito abundantes, podendo

interferir na dinâmica natural destas florestas (MORELLATO & LEITÃO FILHO, 1996; ENGEL *et al.* 1998). O processo de fragmentação florestal e outros distúrbios proporcionam um aumento de áreas com maior incidência luminosa, como clareiras e bordas, favorecendo o desenvolvimento dessa forma de vida (MORELLATO & LEITÃO FILHO, 1996, 1998). Segundo SANTOS (2003), quase 70% das árvores nas Florestas Estacionais Semidecíduais (FES) são infestadas por lianas. Como crescem rapidamente em comprimento, chegam ao dossel e sombreiam as árvores hospedeiras, freqüentemente causando um efeito negativo (JANZEN, 1975; PUTZ, 1980; GENTRY 1991; PEREZ- SALICRUP & BARKER, 2000), competindo com as árvores por recursos, diminuindo a taxa de crescimento e fecundidade de árvores adultas, o conseqüentemente retardando a regeneração de plântulas e árvores jovens, que por sua vez reforçam a formação de clareiras (PEREZ-SALICRUP *et al.*, 2004).

A presença de lianas em desequilíbrio pode ainda reduzir a produtividade (STEVENS, 1987), a taxa de crescimento das árvores (JONES, 1950; NICHOLSON, 1965, LOWE & WALKER, 1977; PUTZ, 1984) e até mesmo aumentar a taxa de mortalidade das mesmas (PUTZ, 1984; PUTZ *et al.*, 1984; FERREIRA & LAURANCE, 1997).

Um acompanhamento em longo prazo seria necessário para afirmar se lianas presentes no banco não são agressivas. Devido às dificuldades de identificação dessas espécies, nesse estudo não foi possível indicar quais poderiam comprometer um futuro plantio de restauração. Sabendo que algumas espécies possuem estratégia de vida muito agressiva e que são extremamente competitivas, a utilização desse material exige monitoramento e manejo, para garantir que as mesmas não causem um desequilíbrio no novo ecossistema a ser criado.

Da mesma forma que a expressão do banco a pleno sol ou sob sombra implica diretamente no potencial do banco de sementes para a recuperação de áreas degradadas,

diferenças na expressão do banco provenientes de áreas mais ou menos perturbadas também são importantes. Sabendo que o efeito de borda implica em uma maior incidência de daninhas, gramíneas exóticas e lianas agressivas (PUTZ, 1980; LAURANCE *et al.*, 2001), o banco formado sob essas áreas pode também trazer um estoque de sementes indesejáveis para áreas a serem restauradas.

Quando as espécies arbustivo-arbóreas emergentes do banco são comparadas com as disponíveis em viveiro, verifica-se que a maioria das espécies presentes no banco não está disponível na maior parte dos viveiros inventariados por Barbosa *et al.* (2003). Apesar do pequeno período de avaliação e, conseqüentemente, da baixa riqueza de espécies arbóreas encontradas, a técnica aqui proposta e avaliada se mostra promissora como complemento na recuperação de áreas degradadas, uma vez que espécies pouco ou indisponíveis em viveiros e de outras formas de vida estão contidas no banco. Cabe ressaltar a importância de um monitoramento e controle de espécies invasoras nos primeiros meses de implantação, até que as espécies arbóreas possam se estabelecer.

6. Conclusões

- A composição do banco de sementes é dominada por espécies herbáceas. Do total de indivíduos, as espécies arbóreas representam 12,40% e as herbáceas 61,31%.
- A espécie arbórea *Cecropia pachystachya* (Urticaceae) é a mais abundante dentre todas as formas de vida, com 27,36% do total.
- Os tratamentos apresentam diferenças sutis em relação à riqueza das diferentes formas de vida, porém uma maior abundância de indivíduos e biomassa das espécies de gramíneas, ciperáceas e lianas é verificada nos canteiros sob sol. No geral, o material das áreas de borda e interior não apresentam diferenças significativas em relação ao número de indivíduos

germinados. Porém, destaca-se a elevada quantidade de indivíduos herbáceos, principalmente gramíneas e ciperáceas, e de lianas nas parcelas de borda.

- A maioria das espécies presentes no banco não está disponível na maior parte dos viveiros inventariados por Barbosa *et al.* (2003).

- É possível utilizar o banco de sementes de um fragmento florestal localizado no município de Guará, SP como complemento na recuperação de áreas do entorno. A utilização do banco de sementes deve ser monitorada para o correto manejo de espécies potencialmente agressivas, principalmente nos primeiros meses de implantação.

7. Referências Bibliográficas

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP - APG. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.141, p.399-436, 2003.

APPANAH, S.; GENTRY, A. H. & LAFRANKIE, J. V. 1993. Liana diversity and species richness of Malaysian rain forest. **Journal Tropical Forest Science** 6: 116-123.

ASHBY, W.C. Assembling whole systems in the field: forests. In: JORDAN, W.R.; GILPIN, M.E.; ABER, J.D. (Ed.). **Restoration Ecology: a synthetic approach to ecological research**. Cambridge University Press. 1987. p 89-109.

BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. O banco de sementes de um trecho de floresta atlântica montana (São Paulo, Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 59, n. 2, p. 319-328, 1999.

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.A.; MATTIOLI, D.S.; GUEDES, D.C.; SANTOS JÚNIOR, N.; SILVA, P.M.S.; PLAZA, A.P. Recuperação florestal com espécies nativas no Estado de São Paulo: pesquisas apontam mudanças necessárias. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v.6, p.28-34, 2003.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Código Florestal vigente, alterada pela Medida Provisória nº 1956-57 de 14/12/2000 e regulamentada pela Resolução CONAMA Nº 303, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (APPs).

- CARROL, E.J. & ASHTON, D.H. Seed storage in several Victorian plant communities. **Victorian Naturalist**, Blackburn, v.82, p.102-110, 1965.
- CERVI, A.C.; GUIMARÃES, O.A.; ACRA, L.A.; NEGRELLI, R.R.B.; SBALCHIERO, D. Catálogo das plantas ruderais de Curitiba, Brasil. Estudos preliminares III. Curitiba. **Acta Botânica Paranaense**, 17(1,2,3,4): 109-139, 1997.
- DALLING, J. W.; SWAINE, M. D. & GARWOOD, N. C. Dispersal Patterns and seed Bank Dynamics of Pioneer Trees in Moist Tropical Forest. **Ecology**, v. 79, n. 2, p. 564-578, 1998.
- DENSLOW, J. S.; GÓMEZ DIAS, A.E. Seed rain to tree-fall gaps in a neotropical rain forest. **Canadian Journal of Forest Research**, 20:642-648, 1990.
- EMMONS, L. H. & GENTRY, A. H. 1983. Tropical forest structure and the distribution of gliding and prehensile-tailed vertebrates. **The American Naturalist** 121(4): 513-524.
- ENGEL, V.L., FONSECA, R.C.B. & OLIVEIRA, R.E. 1998. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF** 12:43-64.
- FINEGAN, B. Pattern and process in neotropical secondary rain Forest: the first 100 years of succession. **Tree**, 1 (3): 119-124, 1996.
- FENNER, M. 1985. **Seed Ecology** . London. Chapman & Hall. 151 p.
- FERREIRA, L. W. & LAURANCE, W. F. 1997. Effects of forest fragmentation on mortality and damage of selected trees in central Amazonia. **Conservation Biology** 30: 797-801.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Disponível em:
<http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=press&action=listData> > Acesso em: 25 mar. 2007.
- GANDOLF, S. & RODRIGUES, R.R. Metodologias de Restauração Florestal. In: **Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas**. São Paulo, Fundação Cargill, 2007, p. 109-143.
- GARWOOD, N. C. Tropical Soil Seed Banks: a Review. In: LECK, M.A.; PARKER, T. V.; SIMPSON, R. L. **Ecology of Soil Seed Banks**. San Diego, Academic Press, 1989, p. 149-209.
- GENTRY, A.H. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. **Evolutionary Biology** 15:1-84.
- GENTRY, A.H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. In **The Biology of vines** (F.E. Putz & H.A. Mooney, eds.). Cambridge University Press, Cambridge, p.3-49.
- GENTRY, A. H. & DODSON, C. 1987. Contribution of non-trees to species richness of tropical rain forest. **Biotropica** 19(2): 149-156.

GISLER, C.V.T. **O uso da serapilheira na recomposição da cobertura vegetal em áreas mineradas de bauxita, Poços de Caldas, MG.** São Paulo: USP, 1995. 146p. Tese (Mestrado)-Programa de Pós Graduação em Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

GONÇALVES, J.L.M.; SANTARELLI, E.D.; MORAES NETO, S.P. de; MANARA, M.P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. (Ed.). **Nutrição e fertilização florestal.** Piracicaba: IPEF, 2000. p.309-350.

GROMBONE-GUARANTINI, M.T. & RODRIGUES, R.R. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Winchelsea, v. 18, p. 759-774. 2002. GUARIGUATA, M. & OSTERTAG, R. Neotropical secondary Forest succession: changes in structural and functional characteristics. **Forest Ecology and Management**, 148: 185-206, 2001.

HALL, J. B. & SWAINE, M. D. Seed Stocks in Ghanaian Forest Soils. **Biotropica**, v.12, p. 256-263. 1980.

HOPKINS, M. S.; TRACEY, J. G.; GRAHAM, A. W. The size and composition of soil seed banks in remnant patches of three structural rainforest types in North Queensland, Australia. **Australian Journal of Ecology**, Melbourne, v. 15, n. 1, p. 43-50, Mar. 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO-IBRAM. **Mineração e Meio Ambiente.** Brasília, 1992.111 p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS-INPE. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=913> Acesso em: 25 mar. 2007.

JAKOVAC, A.C.C. **O uso do banco de sementes florestal contido no topsoil como estratégia de recuperação de áreas degradadas.** Campinas: UNICAMP, 2007. 152 p. Tese (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

JANZEN, D. H. 1975. **Ecology of plants in the tropics, studies in biology** 58. Edward Arnold, London.

JONES, E. W. 1950. Some aspects of natural regeneration in the Benin rain forest. **Empire Forestry Review** 29: 108-124.

JOSÉ, A. C.; DAVIDE, A. C.; OLIVEIRA, S. L. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebenthifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 2, p. 187-196, abr/jun. 2005.

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO-FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: EDUSP; FAPESP, 2004. p. 249-269.

KLEIN, R.M. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia – Anais botânicos do herbário “Barbosa Rodrigues”*, 31: 11-164, 1979.

LEAL FILHO, N. **Caracterização do banco de sementes de três estádios de uma sucessão vegetal na Zona da Mata de Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1992. 116p. Tese (Mestrado) Programa de Pós Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1992.

LEITÃO FILHO, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. *Série Técnica Ipef* 35:41-46.

LOWE, R. G. & WALKER, P. 1977. Classification of canopy, stem, crown status and climber infestation in natural tropical forest in Nigeria. *Journal Applied Ecology* 14: 897-903.

MANTOVANI, W. **A paisagem dinâmica**. São Paulo: Fundação Florestal, 1994. 240p.

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

MELO, V.A. Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no Estado de Minas Gerais. Viçosa, 1997. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa.

MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO FILHO, H.F. 1996. Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian Forest. *Biotropica* 28:180-191.

MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO FILHO, H.F. 1998. Levantamento florístico da comunidade de trepadeiras de uma floresta semidecídua no Sudeste do Brasil. *Boletim do Museu Nacional*, nova série, Botânica 103:1-15.

NAVE, A.G. **Banco de sementes autóctone e alóctone, resgate de plantas e plantio de vegetação nativa na Fazenda Intermontes, Município de Ribeirão Grande, SP**. 2005. 219p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Florestais, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

NICHOLSON, D. I. 1965. A review of natural regeneration in the dipterocarp forests of Sabah. *Malaysian Forester* 28: 4-26.

PARKER, V.T. & PICKETT, S.T. Restoration as an ecosystem process: implications of the modern ecological paradigm. In: URBANSKA, K.M., WEBB, N.R., EDWARDS, P.J. (Eds.) **Restoration Ecology and sustainable development**. Cambridge press, 1997. p.17-32.

PEÑALOSA, J. 1983. Shoot dynamics and adaptive morphology of *Ipomea phillomega* (Vell.) House (Convolvulaceae), a tropical rainforest liana. *Annals of Botany* 52: 737-754.

PEREZ-SALICRUP, D. R. & BARKER, M. G. 2000. Effect of liana cutting on water potential and growth of adult *Senna multijuga* (Caesalpinioideae) trees in a Bolivian tropical forest. **Oecologia** **124**: 469-475.

PEREZ-SALICRUP, D. R.; SCHNITZER, S. & PUTZ, F. E. 2004. Community ecology and management of lianas. **Forest ecology and management** **190**: 1-2.

PUTZ, F. E. 1980. Lianas vs. trees. **Biotropica** **12**(3): 224-225.

PUTZ, F.E. 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. **Journal of Ecology** **65**:1713-1724.

PUTZ, F. E.; LEE, H. S. & GOH, R. 1984. Effects of post-felling silvicultural treatments on woody vines in Sarawak. **The Malaysian Forester** **47**(3): 214-226.

REIS ^a; BRECHARA, F. C.; ESPÍNDOLA M. B. De & VIEIRA, N. K. Restauração de áreas Degradadas: A Nucleação como Base para os Processos Sucessionais. **Revista Natureza & Conservação**, Curitiba, v. 1, n.1, p 85-92, abr. 2003.

ROBERTS, H.A. Seed banks in the soil. **Advances in Applied Biology**, Cambridge, Academic Press, v.6, 55p. 1981.

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

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP; FAPESP, 2004. p. 235– 247.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. & NAVE, A.G. **Apostila de Adequação Ambiental de Propriedades Rurais e Recuperação de Áreas Degradadas**. ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 2003, 25p.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A.G. et al. **Programa de adequação ambiental das áreas agrícolas da Usina Jardest SA – Açúcar e Álcool, Jardinópolis, SP**. Piracicaba: ESALQ, Depto Ciências Biológicas, 2004. (relatório técnico).

ROKICH, D.P.; DIXON, K.W.; SIVASITHAMPARAM, K.; MENEY, K.A. Topsoil handling and storage effects on woodland restoration in Western Australia. **Restoration Ecology**, Murdoch, v.8, n. 2, p. 196-208, jun. 2000.

SANTOS, K. **Caracterização florística e estrutural de onze fragmentos de Mata Estacional Semidecidual da área de proteção ambiental do município de Campinas – SP**. 235 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

SAS INSTITUTE. **The SAS system realease 8.2**. Cary, 1999.

SCHNITZER, S. A. & BONGERS, F. A. 2002. The ecology of lianas and their role in forests. **Trends in Ecology & Evolution** 17(5): 223-230.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. Resolução nº 21, de 21 de novembro de 2001.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Dispõe sobre os plantios de restauração de áreas degradadas. Resolução nº 47, de 26 de novembro de 2003.

SIQUEIRA, L. P. de. **Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil**. Piracicaba: ESLQ-USP, 2002. 116 p. Tese (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Florestais, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SOUZA, P.A. et al. Avaliação do banco de sementes contido na serapilheira de um fragmento florestal visando recuperação de áreas degradadas. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 56-67, jan./mar. 2006.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640 p.

STEVENS, G. C. 1987. Lianas as structural parasites: the *Bursera simaruba* example. **Ecology** 68 (1): 77-81.

TABARELLI, M. ; MANTOVANI, W. Colonização de clareiras naturais na Floresta Atlântica no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.20, n.1, p.57-66, 1997

TABARELLI, M. ; MANTOVANI, W. . Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma floresta Atlântica montana. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 59, n. 2, p. 251-261, 1999.

WILLIAMS-LINERA, G. Soil seed banks in four lower montane forests of Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, Winchelsea, v. 9, p. 321-337. 1993.

MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO FILHO, H.F. 1996. Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian forest. *Biotropica* 28:180-191.

ZANETI, B.B. **Avaliação do potencial do banco de propágulos alóctone na recuperação de uma área degradada de Floresta Ombrófila Densa Aluvial no município de Registro, SP**. 2008. 98 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ANEXO A: Lista de famílias e espécies encontradas no banco de sementes.

Família/Espécie	Nome Popular	Forma de Vida
Amaranthaceae		
<i>Amaranthus lividus</i> L.	Caruru, Caruru-rasteiro	herbácea
<i>Amaranthus</i> sp.1		herbácea
<i>Amaranthus</i> sp.2		herbácea
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Caruru-de-espinho	herbácea
Anacardiaceae		
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira-pimenteira	arbórea
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Peito-de-pombo	arbórea
Apocinaceae		
<i>Peltastes</i> sp.1		liana
<i>Peltastes</i> sp.2		liana
Aristolochiaceae		
<i>aristolochiaceae</i> sp.1		liana
Asteraceae		
<i>asteraceae</i> sp.1		herbácea
<i>asteraceae</i> sp.11		
<i>asteraceae</i> sp.12		herbácea
<i>asteraceae</i> sp.13		herbácea
<i>asteraceae</i> sp.14		herbácea
<i>asteraceae</i> sp.2		herbácea
<i>asteraceae</i> sp.3		herbácea
<i>asteraceae</i> sp.4		
<i>asteraceae</i> sp.5		liana
<i>asteraceae</i> sp.7		
<i>asteraceae</i> sp.8		herbácea
<i>Clibadium</i> sp.1		arbustiva
<i>Conyza</i> spp.		herbácea
<i>Eclipta alba</i> (L.) Hassk.	Erva-botão	herbácea
<i>Emilia coccinea</i> (Sims) G. Don	Pincel, Serralhinha	herbácea
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	Serralha, Serralha-brava	herbácea
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Caruru-amargoso	herbácea
<i>Eupatorium pauciflorum</i> Kunth.	Chirca, Cambará	herbácea
<i>Gnaphalium pensylvanicum</i> Willd.	Macela, Macelinha	herbácea
<i>Gnaphalium spicatum</i> Lam.	Macela	herbácea
<i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd.	Cipó-cabeludo, Cipó-catinga	liana
<i>Mikania</i> sp.1		liana
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Arnica	herbácea
<i>Pterocaulon virgatum</i> (L.) DC.	Barbasco, Verbasco	herbácea
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Chicóia-brava, Serralha	herbácea
<i>Tridax procumbens</i> L.	Erva-de-touro	herbácea
Begoniaceae		
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	Begoniaceae	herbácea
Cannabaceae		
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Pau pólvora	arbórea
Capparaceae		
<i>Cleome hassleriana</i> Chodat	Mussambê	herbácea
Celastraceae		
<i>celastraceae</i> sp.1		liana
Commelinaceae		

<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeiraba	herbácea
Convolvulaceae		
<i>Merremia</i> sp.1		
Cruciferae		
<i>Cardamine bonariensis</i> Pers.	Agrião-bravo, Agriãozinho	herbácea
Curcubitaceae		
<i>cucurbitaceae</i> sp.1		liana
Cyperaceae		
<i>cyperaceae</i> sp.1		herbácea
Euphorbiaceae		
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	Erva-de-santa-luzia	herbácea
<i>euphorbiaceae</i> sp.1		herbácea
Fabaceae		
<i>Crotalaria</i> sp.1		herbácea
<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	Pega-pegas	herbácea
<i>fabaceae</i> sp.1		liana
<i>fabaceae</i> sp.2		liana
<i>fabaceae</i> sp.3		
<i>Mimosa</i> sp.1		
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Mata-pasto, Maria-preta	arbustiva
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby		sub-arbustiva
Lamiaceae		
<i>Hyptis lophantha</i> Mart. ex Benth.	Catirina, Cheirosa	herbácea
<i>lamiaceae</i> sp.1		herbácea
<i>Marsipianthes chamaedrys</i> (Vahl) Kuntze	Betônica-brava, Erva-de-cabra	herbácea
Lythraceae		
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) JF Macbr.	Sete-sangrias	herbácea
Malvaceae		
<i>Corchorus hirtus</i> L.	Vassoura	herbácea
<i>malvaceae</i> sp.1		herbácea
<i>malvaceae</i> sp.10		herbácea
<i>malvaceae</i> sp.11		herbácea
<i>malvaceae</i> sp.3		indet
<i>malvaceae</i> sp.4		indet
<i>malvaceae</i> sp.7		herbácea
<i>malvaceae</i> sp.9		herbácea
<i>Sida cordifolia</i> L.		herbácea
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Guanxuma	herbácea
<i>Sida santaremensis</i> Monteiro	Guanxuma	sub-arbustiva
<i>Sida</i> sp.1		herbácea
<i>Sida</i> sp.2		herbácea
<i>Wissadula subpeltata</i> (Kuntze) R.E. Fr.	Malva-estrela	arbustiva
Marantaceae		
<i>marantaceae</i> sp.1		herbácea
Melastomataceae		
<i>Clidemia</i> sp.1		herbácea
<i>melastomataceae</i> sp.1		herbácea
Moraceae		
<i>Ficus</i> sp.	Figueira	arbórea
Myrsinaceae		
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	Capororoca	arbórea
Myrtaceae		
<i>Eugenia florida</i> DC.	Guamirim-cereja e pitanga-	arbórea

	preta	
<i>Eugenia sp.1</i>		arbórea
<i>myrtaceae sp.2</i>		arbórea
Onagraceae		
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H. Hara		herbácea
<i>Ludwigia sp.1</i>		arbustiva
Oxalidaceae		
<i>Oxalis corniculata</i> L.	Trevo, Erva-azeda	herbácea
Piperaceae		
<i>Piper sp.1</i>		
Poaceae		
<i>poaceae sp.1</i>		herbácea
<i>poaceae sp.10</i>		herbácea
<i>poaceae sp.11</i>		herbácea
<i>poaceae sp.2</i>		herbácea
<i>poaceae sp.3</i>		herbácea
<i>poaceae sp.4</i>		herbácea
<i>poaceae sp.5</i>		herbácea
<i>poaceae sp.6</i>		herbácea
<i>poaceae sp.7</i>		herbácea
<i>poaceae sp.8</i>		herbácea
<i>poaceae sp.9</i>		herbácea
Polygonaceae		
<i>polygonaceae sp.1</i>		herbácea
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Erva-de-bicho	herbácea
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Erva-de-bicho, Cataia	herbácea
<i>Rumex crispus</i> L.	Lingua-de-vaca	herbácea
Portulacaceae		
<i>Portulaca pilosa</i> L.	Beldroega	herbácea
<i>portulacaceae sp.1</i>		herbácea
Rubiaceae		
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomez	Poaia-branca	herbácea
<i>Richardia scabra</i> L.	Poaia-do-cerrado	herbácea
<i>rubiceae sp.1</i>		herbácea
<i>Spermocoe latifolia</i> Aubl.	Poaia-do-campo	herbácea
Sapindaceae		
<i>sapindaceae sp.1</i>		liana
Solanaceae		
<i>Physalis sp.1</i>		herbácea
<i>solanaceae sp.3</i>		herbácea
<i>solanaceae sp.5</i>		arbustiva
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Maria-pretinha, Erva-moura	herbácea
<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	Gravitinga, Joá	arbórea
<i>Solanum sp.1</i>		arbustiva
<i>Solanum sp.2</i>		arbustiva
<i>Solanum sp.3</i>		indet
Tiliaceae		
<i>Triumphetta bartramia</i> L.	Carrapichão, Barba-de-boi	sub-arbustiva
Urticaceae		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	Embaúba	arbórea
<i>urticaceae sp.1</i>		herbácea
Verbenaceae		

<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	Gervão, Gervão-azul	sub-arbustiva
Indeterminada		
<i>indet.27</i>		
<i>indet.36</i>		
<i>indet.56</i>		
<i>indet.59</i>		
<i>indet.61</i>		
<i>indet.91</i>		
<i>indet.99</i>		
<i>indet.111</i>		
<i>indet.113</i>		herbácea
<i>indet.124</i>		
<i>indet.127</i>		
<i>indet.135</i>		
<i>indet.136</i>		herbácea
<i>indet.146</i>		
<i>indet.150</i>		
<i>indet.160</i>		
<i>indet.161</i>		
<i>indet.166</i>		Herbácea
