

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS
NATURAIS

SABRINA FERREIRA LAURITO

ESTUDO DO POTENCIAL DE REGENERAÇÃO DE UMA FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECÍDUA, SÃO PAULO, BRASIL

SÃO CARLOS
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS
NATURAIS**

SABRINA FERREIRA LAURITO

**ESTUDO DO POTENCIAL DE REGENERAÇÃO DE UMA FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECÍDUA,
SÃO PAULO, BRASIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências, Área de Concentração em Ecologia e Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr. João Juarez Soares

SÃO CARLOS

2010

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

L386ep

Laurito, Sabrina Ferreira.

Estudo do potencial de regeneração de uma floresta estacional semidecídua, São Paulo, Brasil / Sabrina Ferreira Laurito. -- São Carlos : UFSCar, 2010.

71f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2010.

1. Ecologia florestal. 2. Dinâmica de vegetação. 3. Banco de sementes. 4. Estrato regenerante. I. Título.

CDD: 574.52642 (20^a)

Sabrina Ferreira Laurito

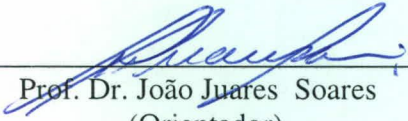
**ESTUDO DO POTENCIAL DE REGENERAÇÃO DE UMA FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECÍDUA, SÃO PAULO, BRASIL**

Tese apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos
requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovada em 02 de junho de 2010

BANCA EXAMINADORA

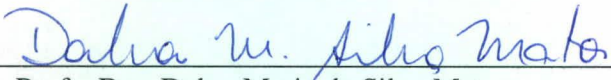
Presidente


Prof. Dr. João Juarez Soares
(Orientador)


1º Examinador


Profa. Dra. Maria Inês Salgueiro Lima
PPGERN/UFSCar

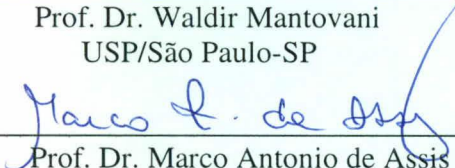
2º Examinador


Profa. Dra. Dalva Maria da Silva Matos
PPGERN/UFSCar

3º Examinador


Prof. Dr. Waldir Mantovani
USP/São Paulo-SP

4º Examinador


Prof. Dr. Marco Antonio de Assis
UNESP/Rio Claro-SP

À minha querida família:

Léo, Angelo e Vicente.

*Ainda que eu falasse a língua dos homens,
E falasse a língua dos anjos,
Sem amor, eu nada seria.*

1 Coríntios 13

Agradecimentos

Agradeço ao Professor João Juarez Soares pela oportunidade de realizar o presente estudo, pela orientação e confiança.

Aos membros da banca de qualificação e defesa pelas sugestões e contribuições que enriqueceram o trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos.

Ao Departamento de Botânica pelo apoio e pelo espaço disponibilizado no Jardim para a realização dos experimentos de Banco de Sementes do Solo.

Ao Conselho de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão de bolsa de estudo.

À Embrapa Pesquisa Pecuária Sudeste, São Carlos, São Paulo pela liberação da área de Floresta Estacional Semidecídua para a pesquisa.

À Profa. Dra. Ana Tereza Bittencourt Guimarães pela motivação constante e pelo essencial suporte com as análises estatísticas.

À Profa. Dra. Maria Inês Salgueiro Lima pela disponibilização de seu Laboratório de Sistemática e Ecologia Química.

Aos Drs. Letícia Ribes de Lima e José Rubens Pirani pela identificação de espécies botânicas.

Aos técnicos do Departamento de Botânica Ademir, Luis e Maristela pelo auxílio nos trabalhos de campo.

Aos meus pais Antonio Carlos Laurito e Ceres Borges Ferreira Laurito pela vida, incentivo e por tudo que me proporcionaram ao longo da minha história.

Aos sogro e sogra Leonardo Masutti e Silvia Beraldo Masutti pelo apoio, carinho e cuidado com meus filhotes.

À minha irmã Mônica Ferreira Laurito e ao Jussi Jones pela grande força na reta final deste trabalho.

Ao meu marido Leonardo Beraldo Masutti pela motivação à realização desta tese, pelo amor e por me incentivar dia a dia a ser uma pessoa melhor. E aos nossos lindos filhos pela paciência, confiança e amor incondicional.

Sumário

Lista de Tabelas.....	08
Lista de Figuras.....	09
Introdução à Tese.....	10
Área de Estudo.....	12
Artigo 1.....	17
Banco de sementes do solo de trecho de Floresta Estacional Semidecídua, São Paulo, Brasil.	
Resumo.....	18
Introdução.....	19
Objetivo.....	20
Material e Métodos.....	20
Resultados e Discussão.....	22
Conclusão.....	29
Referências Bibliográficas.....	30
Artigo 2.....	34
Regeneração de trecho de Floresta Estacional Semidecídua, São Paulo, Brasil.	
Resumo.....	35
Introdução.....	36
Objetivo.....	37
Material e Métodos.....	37
Resultados e Discussão.....	39
Conclusão.....	49
Referências Bibliográficas.....	50
Artigo 3.....	55
Relações entre aspectos estruturais do banco de sementes do solo, estrato regenerante e composição fitossociológica de uma Floresta Estacional Semidecidual, São Paulo, Brasil.	
Resumo.....	56

Introdução.....	57
Objetivo.....	57
Materiais e Métodos.....	58
Resultados e Discussão.....	58
Conclusão.....	66
Referências.....	67
Conclusões Gerais e Considerações Finais.....	70

Lista de Tabelas

Artigo 1

Tabela 1: Famílias, nomes científicos, hábitos, freqüência das espécies nas estações seca e chuvosa e percentuais de freqüência relativa das famílias com ocorrência no banco de sementes do solo do fragmento de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR. Onde FR= Freqüência relativa por família; N= número de indivíduos.....24

Tabela 2: Padrão de agregação e correspondência das espécies à fração serrapilheira e/ou solo na estação seca e chuvosa amostradas no banco de sementes do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, Br.28

Artigo 2

Tabela 1- Espécies arbustivas e arbóreas com ocorrência no levantamento de indivíduos juvenis do fragmento de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, SP, BR. Classificação sucessional (CS): P- pioneira, SI- secundária inicial, ST- secundária tardia e SC-sem classificação; Classificação por estrato vertical (CV): D- dossel, SD- sub-dossel, SB- sub-bosque; N- número de indivíduos amostrados em 200m²40

Tabela 2: Espécies não arbustivas e não arbóreas com ocorrência no levantamento de indivíduos juvenis do fragmento de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, SP, BR. Onde N- número de indivíduos amostrados em 200m².....42

Artigo 3

Tabela 1: Família, nome científico, número de indivíduos e classe sucessional das espécies arbóreas e arbustivas do banco de sementes do solo da reserva de Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR. P-pioneira, SI-secundária inicial, ST-secundária tardia, SC-sem classificação e N-número de indivíduos.....59

Tabela 2: Família, nome científico, número de indivíduos e classe sucessional das espécies arbóreas e arbustivas do levantamento de indivíduos jovens da reserva de Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR. P-pioneira, SI-secundária inicial, ST-secundária tardia, SC-sem classificação e N-número de indivíduos.....61

Tabela 3: Índices de Similaridade de Bray-Curtis entre as espécies do banco de sementes do solo, levantamento de indivíduos jovens e levantamento fitossociológico (Silva e Soares 2002a) da Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.....63

Tabela 4: Índices de diversidade de Shannon-Wiener do banco de sementes do solo, do levantamento de indivíduos jovens e levantamento fitossociológico (Silva e Soares 2002a) da Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.....65

Lista de Figuras

Introdução à tese

Figura 1: Fragmento de Floresta Estacional Semidecídua, seu entorno e área de amostragem da tese (quadrado branco demarcado) da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR. Fonte: Google Earth (2009)....14

Figura 2: Vista parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e área de amostragem da tese (quadrado branco demarcado), com indicação da menor distância da borda (65,52 m). Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR. Fonte: Google Earth (2009).....14

Artigo 1

Figura 1: Frequências relativas da composição dos hábitos das espécies emergidas do banco de sementes do solo na estação chuvosa e na estação seca do fragmento de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, Br.....25

Artigo 2

Figura 1: Famílias mais abundantes em número de indivíduos e respectivos valores de frequência relativa encontradas no levantamento de juvenis da Floresta Estacional Semidecídua, Fazenda Canchim, São Carlos, SP, Br.....43

Figura 2: Frequência das classes de altura dos indivíduos jovens encontrados em amostragem no fragmento de Floresta Estacional Semidecídua, Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.....44

Figura 3: Distribuição das classes de altura de *Conchocarpus pentandrus* em levantamento de indivíduos jovens na Floresta Estacional Semidecídua, Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.....45

Figura 4: Distribuição das classes de altura de *Coffea arabica* em levantamento de indivíduos jovens na Floresta Estacional Semidecídua, Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.....46

Figura 5: Distribuição das classes de altura de *Melloa quadrivalvis* em levantamento de indivíduos jovens na Floresta Estacional Semidecídua, Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.....47

Figura 6: Distribuição das classes de altura de *Metrodorea nigra* em levantamento de indivíduos jovens na Floresta Estacional Semidecídua, Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.....47

Artigo 3

Figura 1: Matriz de similaridade entre as espécies do banco de sementes do solo, levantamento de indivíduos jovens e levantamento fitossociológico (Silva e Soares 2002a) da Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR. (Similaridade de Bray-Curtis).....63

Figura 2: Comparação da frequência de espécies em relação ao número de indivíduos encontrados no banco de sementes e no levantamento de jovens do fragmento de estabelecidos do fragmento de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.....65

Introdução à Tese

O processo de desenvolvimento do estado de São Paulo, provocou a redução da cobertura vegetal nativa, de mais de 80% para menos de 5% da área do Estado (Consema 1985).

Em meados de 2003, o percentual do município de São Carlos que ainda apresentava vegetação foi de aproximadamente 2,31% de Cerrado, 2,63% de Cerradão, 1,09% de Floresta Estacional Semidecídua e Ripária, demonstrando a urgência da preservação destes remanescentes de vegetação nativa (Soares et al. 2003).

A Floresta Estacional Semidecídua, objeto do presente estudo, sofreu muito com as intervenções antrópicas, estando atualmente restritas a pequenos fragmentos remanescentes encravados em áreas de difícil acesso, consideradas inaptas para práticas agrícolas ou protegidos na forma de reservas e parques ecológicos por ação institucional e de alguns proprietários rurais (Silva e Soares 2002). A retirada de madeira dessa formação vegetal no século passado foi muito intensa a ponto de duvidar-se da existência hoje, de algum fragmento que não tenha sofrido fortes pressões antrópicas no passado (Rodrigues 1999).

A fragmentação florestal provoca alterações das condições microclimáticas devido ao efeito de borda, contribui para aumentar a dispersão de espécies invasoras no interior das florestas, isola populações dificultando a reprodução, principalmente, das espécies consideradas raras causando a eliminação de algumas em determinados fragmentos (Kageyama 1990, Gurevitch 2009).

Estratégias de conservação deste bioma devem ser pensadas e planejadas em escala de paisagem, considerando a proximidade com outras áreas de floresta, o entorno, as interfaces e as interrelações das unidades de conservação, para criar corredores ecológicos entre as mesmas. Processos regionais, além das interações entre espécies locais, também podem determinar a diversidade, abundância e a dominância nas comunidades vegetais (Gurevitch 2009).

A Floresta Estacional Semidecídua é assim chamada pois o termo estacional expressa as transformações de aspecto ou comportamento da comunidade conforme as estações do ano (IBGE 1993). São características desta floresta: um dossel irregular com alturas entre 15 e 20 m e árvores emergentes de até 25 a 30 m, a predominância de algumas famílias como Anacardiaceae, Bombacaceae, Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Apocynaceae, Fabaceae, Lecythidaceae e Lauraceae, além de outras, nos seus estratos superiores (Rodrigues 1999).

Fatores que provocam mudanças na composição florística das comunidades vegetais podem ser descontínuos e recorrentes (normalmente alogênicos) como os distúrbios ou contínuos e graduais (autogênicos) como a sucessão (Peet 2002).

As mudanças sucessionais na comunidade (ou ecossistema) podem ser entendidas, principalmente como consequência de processos populacionais das espécies presentes, os quais dependem dos atributos das espécies, como história de vida e características fisiológicas (Peet 2002). Segundo o mesmo autor, os

processos populacionais que direcionam a sucessão são: o estabelecimento de novos indivíduos e seu crescimento subsequente, a reprodução, perdas por predação e morte.

A sucessão progressiva direciona a comunidade, através de uma série de estádios pioneiros e secundários e ao clímax, enquanto que a regressiva à estádios sucessionais anteriores; o clímax se caracteriza pelo máximo desenvolvimento e interações que a vegetação pode atingir dentro de seus limites que podem ser biológicos, no caso de áreas de regeneração secundária e físicos determinados por características do solo ou ocorrência de fogo, Glenn-Lewin et al. (1992).

São características da sucessão a estrutura, fluxos de energia e nutrientes e a história de vida do ecossistema e é determinada por pressões de seleção e estratégias específicas das plantas (Odum 1988, Maarel 2006). Segundo Odum (1988) são atributos da sucessão progressiva o aumento da diversidade de espécies e da complexidade do ecossistema, incremento da biomassa e estabilidade florística.

A sucessão secundária é a reposição da vegetação pré-existente após um distúrbio que gera um rompimento na vegetação. Ocorre onde existe solo desenvolvido e um legado biológico da vegetação prévia como banco de sementes, de plântulas e juvenis estabelecidos (Glenn-Lewin et al. 1992).

Os distúrbios possuem um papel importante na manutenção da riqueza de espécies e grupos sucessionais nas florestas favorecendo a coexistência das espécies por contribuírem com a heterogeneidade ambiental através de modificações de microsites diretamente e indiretamente alterando a influência das plantas nos microsites (Brokaw 1982). O conceito de nicho de regeneração enfatiza que as diferenças entre espécies coexistentes de plantas precisam se manifestar preferencialmente durante estádios iniciais de sua história de vida (Grubb's 1977 apud Veblen 2002). A caracterização de um nicho de regeneração está relacionada ao modo geral como a espécie se regenera, seu comportamento diante de um distúrbio e as oportunidades do ambiente. O modo de regeneração se refere à escala espacial que o distúrbio ocorre e usualmente pode ser inferida dos padrões de estrutura etária e espacial das populações de árvores. Um contínuo de modos de regeneração pode ser arbitrariamente segregado em três tipos: catastrófico, clareira e contínuo (Veblen 2002).

A abertura de clareiras nas florestas controla a dinâmica da regeneração, criando um mosaico de fases na floresta: clareiras, clareiras em regeneração e floresta madura (Clark 1990).

Diversos estudos demonstram que a frequência temporal e espacial da repetição de distúrbios naturais faz com que o desenvolvimento sucessional para uma comunidade clímax não seja visto como norma (Veblen 2002).

A presente tese tem como hipótese que o trecho do fragmento de Floresta Estacional Semidecídica possui capacidade de regeneração para garantir a continuidade estrutural do ecossistema florestal.

De forma geral, o objetivo deste estudo é verificar se as mudanças na comunidade vegetal do fragmento originadas diretamente pela exploração madeireira e indiretamente por distúrbios advindos da fragmentação florestal alteraram a estrutura regenerante da comunidade e a função do ecossistema ao ponto de comprometer sua regeneração.

Os objetivos específicos são: analisar a densidade e composição florística do banco de sementes da Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, em uma estação seca e uma chuvosa, verificar se o banco de sementes do solo oferece potencial de regeneração para o ecossistema, caracterizar a composição de espécies e famílias do estrato regenerante da floresta, classificar sucessionalmente as espécies e famílias encontradas no estrato regenerante da floresta, estabelecer relações entre os dados estruturais e florísticos obtidos nos experimentos de banco de sementes, no levantamento florístico de jovens estabelecidos e em levantamento fitossociológico, verificar se a composição florística e sucessional das espécies presentes na Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim lhe confere capacidade de regeneração.

Para isto o trabalho foi dividido em três artigos. O primeiro foi denominado “Banco de sementes do solo de trecho de Floresta Estacional Semidecídua, São Paulo, Brasil.” e teve como objetivo caracterizar e avaliar o potencial de regeneração da floresta a partir do banco de sementes do solo.

O segundo artigo intitulado “Regeneração de trecho de Floresta Estacional Semidecídua, São Paulo, Brasil” buscou reconhecer as espécies e as famílias do estrato regenerante da floresta.

E o terceiro artigo chamado “Relações entre o banco de sementes do solo, o estrato regenerante e a estrutura dominante de trecho de Floresta Estacional Semidecídua, São Paulo, Brasil.” teve como objetivo estabelecer relações entre dados estruturais obtidos nos experimentos de banco de sementes do solo, em levantamento florístico dos indivíduos juvenis e em um levantamento fitossociológico buscando reconhecer espécies e mecanismos envolvidos na dinâmica sucessional do fragmento de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim.

O presente estudo justifica-se pela necessidade do entendimento dos processos naturais de manutenção e renovação da floresta e de seu potencial regenerativo diante de distúrbios para o monitoramento da qualidade do ambiente e futuros trabalhos de manejo e restauração florestal.

Área de Estudo

A Fazenda Canchim (Centro de Pesquisa da Pecuária do Sudeste -CPPSE- Embrapa), localiza-se no município de São Carlos, Estado de São Paulo, entre 21°55' e 22°00' Sul e 47°48' e 47°52' Oeste, na Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Canchim (Primavesi et al. 1999).

O clima da região de São Carlos, segundo a classificação de Köppen, é uma transição entre os tipos Cwa - Aw , entre um clima quente de inverno seco, que localmente vai de abril a setembro, e um tropical com verão úmido e inverno seco (Monteiro 2000). A precipitação média anual é de 1.440 mm, predominando nos meses mais quentes. A temperatura média compensada anual é de 26,82 °C e a média das mínimas, 15,63 °C. A umidade relativa média anual do ar é de 75,6%. A reserva situa-se em topografia plana, levemente ondulada e altitude média de 850 m. O relevo da região do Planalto de São Carlos é suave-ondulado, com declives de 3 a 5% (Ross & Moroz 1997). A unidade de solo predominante

é a do Latossolo Vermelho Distrófico típico, com estreita faixa no interior da mata de Latossolo Vermelho Distroférico e a presença de Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico na região mais periférica da reserva (Calderano Filho et al. 1998).

Ocorre na região grande biodiversidade, com espécies comumente presentes em fragmentos de Cerrado, Cerradão e Floresta Estacional Semidecídua (Embrapa 1994). Os remanescentes de vegetação nativa situados na Fazenda Canchim fazem parte de sua Reserva Legal e encontram-se oficialmente averbados, de acordo com Primavesi et al. (1999).

A Reserva de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, fica ao lado da sede da fazenda e encontra-se a aproximadamente 8 km do perímetro urbano do município de São Carlos, localizado na parte central do Estado. O fragmento (fig. 1) apresenta uma área de aproximadamente 112 ha de Floresta Estacional Semidecídua, segundo a classificação do IBGE (1993). Apresenta um dossel que varia de 7 a 25 m, não sendo possível distinguir uma nítida estratificação (Silva & Soares 2002a). É comum a ocorrência de lianas no seu interior, que em vários trechos do fragmento chegam a dificultar o acesso ao interior da mata. Em um levantamento feito por Hora & Soares (2002), no mesmo fragmento estudado, foram encontradas 109 espécies de lianas. Os autores acreditam que tais lianas têm grande relação com o histórico de perturbação do fragmento (perturbação antrópica e dinâmica natural). Pode-se observar também a ocorrência freqüente de clareiras abertas pela queda de árvores.

No fragmento em estudo ocorrem diversas espécies vegetais ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo (Silva e Soares 2002), indicando a necessidade de aumentar os estudos na área, para subsídio de futuras ações de manejo e conservação.

O fragmento florestal é mantido sem exploração desde 1934, porém no passado ocorreu o corte seletivo, principalmente de jequitibás e perobas. A Fazenda Canchim era uma fazenda de café e foi transformada numa fazenda pecuária dedicada à pesquisa onde foram feitos diversos testes de introdução de espécies forrageiras para diversificação da alimentação animal e o uso pastoril ocupa 58% da microbacia hidrográfica do Ribeirão Canchim e, desta forma, o fragmento em estudo encontra-se inserido em matriz agropecuária (Primavesi et al. 1999).

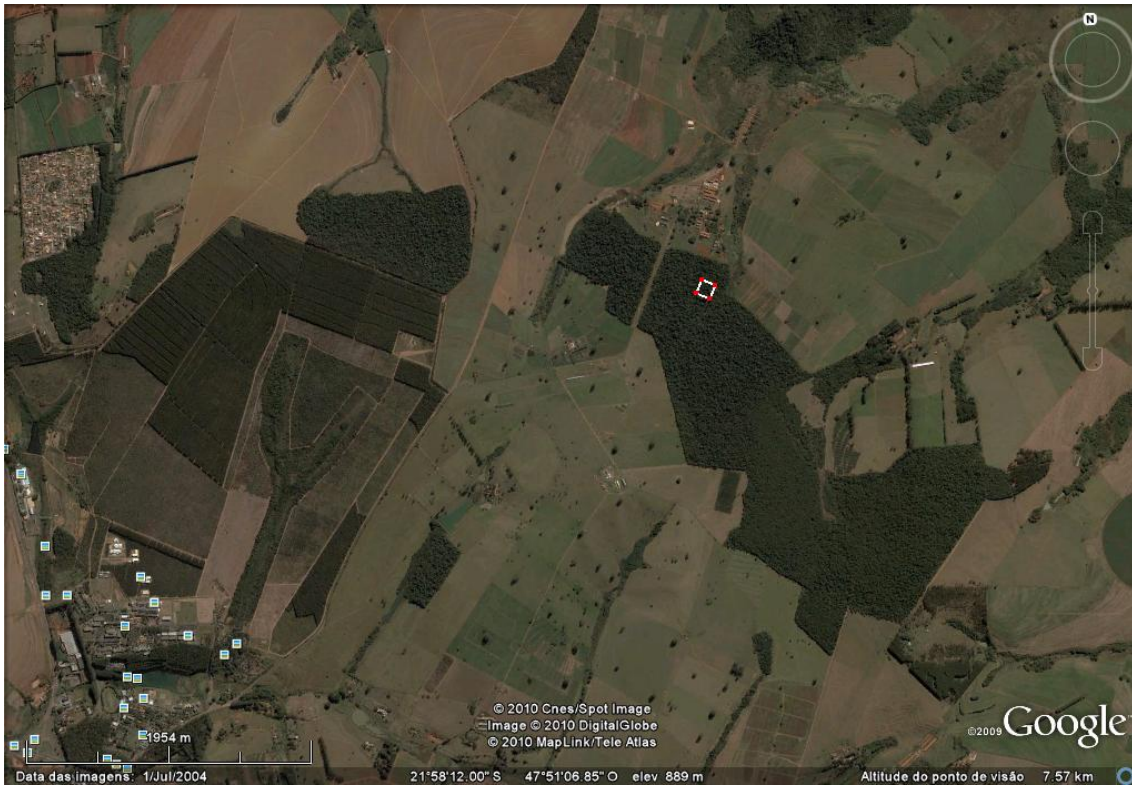


Figura 1: Fragmento de Floresta Estacional Semidecídua, seu entorno e área de amostragem da tese (quadrado branco demarcado) da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR. Fonte: Google Earth (2009).



Figura 2: Vista parcial do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual e área de amostragem da tese (quadrado branco demarcado), com indicação da menor distância da borda (65,52 m). Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR. Fonte: Google Earth (2009).

Referências Bibliográficas

BROKAW, N.V.L. 1982 The definition of tree fall gap and its effect on measures of forest dynamics. **Biotropica** 14(2): 158- 160.

CALDERANO FILHO, B. et al. (1998) **Os solos da Fazenda Canchim, Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, São Carlos, SP: Levantamento semidetalhado, propriedades e potenciais**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS/São Carlos: EMBRAPA – CPPSE, 95 p. (EMBRAPA – CNPS. Boletim de Pesquisa, 7) (EMBRAPA – CPPSE. Boletim de Pesquisa, 2).

CLARK, D.B. 1990 The role of disturbance in the regeneration of Neotropical Moist Forests. In: Bawa, K.S., Hadley, M. **Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants**. Paris: UNESCO, The Parthenon Publishing Group, p. 291 - 315.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA. (1985) **Áreas naturais do Estado de São Paulo**. São Paulo.

GOOGLE EARTH (2009) earth.google.com/download-earth.html

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S.M.; FOX, G.A. (2009) **Ecologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed.

HORA, R.C.; SOARES, J.J (2002) **Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP**. Revista Brasil. Bot., V.25, n.3, p.323-329.

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1993) **Mapa de vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro

KAGEYAMA, P.Y. (1990) Genetic struture of tropical tree species of Brazil. In: **Reproductive ecology of tropical forest plants**. Paris: Parthenon Publishing. p. 0383-0393.

MONTEIRO, C.A.F. (2000) **A dinâmica climática e as chuvas no estado de São Paulo**. CD-ROM, Versão 1.0. Rio Claro: UNESP.

PEET, R. K. (1992) Community structure and ecosystem function In: GLENN-LEWIN, D.C; PEET, R.K.; VEBLEN, T.T. **Plant Succession: theory and prediction**. Population and community biology series 11. London: Chapman & Hall.

PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A.; PEDROSO, A.; CAMARGO, A.; RASSINI, J.; ROCHA FILHO, J.; OLIVEIRA, G.; CORREA, L.; ARMELIN, M.J.; VIEIRA, S.; DECHEN, S. (1999) **Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Canchim: Um modelo real de laboratório ambiental**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste.

RODRIGUES, R.R. (1999) **A vegetação de Piracicaba e municípios do entorno**. Circular Técnica, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), n. 189, agosto.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. (1997) **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo 1:500.000**. São Paulo: Instituto de Pesquisas tecnológicas.

SILVA, L. A.; SOARES, J. J. (2002) Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no município de São Carlos, SP. **Acta Botânica Brasílica** 16 (2): 205-216.

SOARES, J. J.; SILVA, D. W.; LIMA, M. I. S. (2003) Current situation and projection of the probable original vegetation of the São Carlos district of São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 4, p. 527-536.

VEBLEN, T. T. (2002) Regeneration Dynamics. In: In: GLENN-LEWIN, D.C; PEET, R.K.; VEBLEN, T.T. **Plant Succession: theory and prediction**. Population and community biology series 11. London: Chapman & Hall.

Artigo 1

Banco de sementes do solo de trecho de Floresta Estacional Semidecídua, São Paulo, Brasil.

Sabrina Ferreira Laurito

Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais
Departamento de Botânica
Universidade Federal de São Carlos

Banco de sementes do solo de trecho de Floresta Estacional Semidecídua, São Paulo, Brasil.

RESUMO- As florestas tropicais são biomas que abrigam mais da metade da biodiversidade mundial e estão entre os mais frágeis que existem. Após qualquer distúrbio na floresta, o banco de sementes é o reservatório de sementes para recolonização da área. O presente trabalho visa verificar a existência de potencial de regeneração a partir do banco de sementes do solo de um fragmento de Floresta Estacional Semidecídua. O estudo foi realizado na Fazenda Canchim, Embrapa Pesquisa Pecuária Sudeste, São Carlos-SP. Foram coletadas cinquenta amostras do solo (cinco centímetros de profundidade) no interior do fragmento florestal em estação chuvosa e seca. O solo e a serrapilheira foram colocados separados em casa de vegetação para germinação das sementes. Encontraram-se valores de densidade de 291,5 sementes/m² na estação chuvosa e 137,3 sementes/m² na estação seca. Ocorreram vinte e seis espécies arbóreas com sementes viáveis no solo, a maioria pioneiras. A família Urticaceae ocorreu com maior frequência relativa (40%) e a espécie mais abundante foi *Cecropia glaziovi* Snethlage. O banco de sementes do solo confere potencial de regeneração ao ambiente estudado a partir das espécies pioneiras, as quais foram encontradas em grande densidade.

Palavras-chave: banco de sementes do solo, potencial de regeneração natural.

Introdução

As florestas tropicais abrigam mais da metade da biota mundial e se configuram entre os mais frágeis que existem Wilson (1997). Quanto maior é a biodiversidade de um local e região, maior é o nível de especialização de seus componentes e maior é a interdependência dos mesmos.

Diante de distúrbios como a abertura de clareiras naturais ou antrópicas a regeneração das florestas tropicais, de acordo com Brokaw (1985), pode ocorrer das seguintes formas: chuva de sementes, banco de sementes do solo, banco de plântulas, regeneração avançada, rebrotamento de raízes ou brotos de indivíduos danificados e crescimento lateral das copas das árvores.

Um banco de sementes do solo é o conjunto de sementes viáveis não germinadas presentes no solo, que possuem capacidade potencial para repor as plantas adultas que senescem por causas naturais como o ciclo de vida ou devido a alguma doença, distúrbio ou consumo por animais, incluindo o homem (Baker 1989). No banco de sementes do solo incluem-se todas as sementes enterradas, as sementes que se encontram na superfície do solo e na serrapilheira (Garwood 1989).

Os fatores que determinam o tempo de permanência das sementes no banco do solo são suas propriedades fisiológicas, como germinação, dormência e viabilidade e as condições ambientais, como o local onde caem e as mudanças subsequentes e a presença de predadores de patógenos de sementes Garwood (1989). De acordo com Young et al. (1987) e Tabarelli et al. (2001) existe uma tendência de decréscimo na densidade de sementes viáveis com o avanço da sucessão.

Diversos estudos demonstraram que o banco de sementes do solo é um mecanismo importante na regeneração das árvores pioneiras nas regiões tropicais (Guevara-Sada and Gómez-Pompa 1979, Hall and Swaine 1980, Garwood 1989, Araújo et al. 2001). As árvores pioneiras possuem importante papel como facilitadoras do processo sucessional. A existência de um banco de sementes viável no solo é essencial para a sucessão secundária, permitindo o recobrimento da floresta após distúrbios e garantindo sua sustentabilidade.

A maioria das árvores das florestas pluviais e estacionais produz frutos com sementes grandes e pesadas, ou seja, com alto teor de água e nutrientes, que resultam em plântulas com raízes extensas e muitas vezes profundas e com grande área foliar, conforme Primack (1990). Caso essas sementes caiam em local não favorável à germinação elas morrem, já que, não possuem dormência. O mesmo autor define um segundo grupo de árvores, como sendo as plantas que produzem sementes menores, com menos água e uma casca dura. As espécies deste grupo possuem diversos tipos de germinação, mas muitas irão permanecer dormentes caso as condições não sejam favoráveis. E um terceiro grupo contém as espécies pioneiras, que colonizam as clareiras e as áreas onde há falhas no dossel. As sementes dessas árvores são pequenas e possuem baixo teor de água, podendo permanecer dormentes até que haja boas condições para a germinação.

Após qualquer distúrbio na floresta a primeira fonte de sementes para recolonização da área são as sementes dormentes do banco de sementes. O conhecimento sobre a dormência das sementes e sobre o

banco de sementes de um local permite previsões sobre quais espécies são mais aptas a persistir após uma perturbação e também é importante para o manejo florestal e para a conservação de recursos genéticos Primack (1990).

Para Baider et al. (1999) a relação de importância do banco de sementes com a regeneração das florestas tropicais está no estabelecimento de grupos ecológicos sucessionais, principalmente as espécies pioneiras e com a restauração da riqueza de espécies arbóreo-arbustivas. Os mesmos autores citam Uhl et al. (1981) e Denslow (1987) que pontuam que, nos casos de clareiras naturais na floresta a regeneração avançada, constituída pelos bancos de plântulas e de jovens tem maior importância, em primeira instância, do que os diásporos advindos da chuva de sementes e das sementes estocadas no solo.

Em 2001 Baider et al. propuseram que para se entender a importância real do banco de sementes para a regeneração de florestas tropicais são fundamentais estudos que quantifiquem quanto o estabelecimento de plantas lenhosas é regulado pelas sementes estocadas no solo.

Objetivo

Analisar a densidade e composição florística do banco de sementes do fragmento de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, em estação seca e chuvosa, para verificar se o banco de sementes do solo oferece potencial de regeneração para o ecossistema.

Material e Métodos

O remanescente de Floresta Estacional Semidecídua estudado localiza-se no município de São Carlos, na região centro-oriental do Estado de São Paulo (22°01'22''S, 47°53'38''W) (Dias et al. 2000). Encontra-se na borda oeste das Cuestas Basálticas, próximo ao Planalto Ocidental Paulista altitudes que variam de 600 a 900 m (Ross e Moroz 1997).

O clima da região é tropical de altitude, com estações secas e úmidas alternadas. A estação chuvosa se estende de outubro a março e a estação seca de abril a setembro (Monteiro 2000). No mês mais seco, o total das chuvas é menor que 30 mm e no mês mais chuvoso, o valor é dez ou mais vezes maior (Primavesi et al. 1999). Segundo a classificação de Köppen, o clima é o Cwa, clima quente com inverno seco, sendo a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e a média do mês mais frio inferior a 18°C.

O fragmento de Floresta Estacional Semidecídua é uma reserva averbada da Fazenda Canchim, sede da Embrapa Pecuária Sudeste (CPPSE) que possui aproximadamente 112 ha e é mantido sem exploração desde 1934, sendo que no passado ocorreu corte seletivo de madeiras, como perobas e jequitibás (Primavesi et al. 1999). O dossel varia entre 7 e 25 m, sem nítida estratificação, sendo comum a ocorrência de lianas e de árvores caídas que abrem clareiras na mata (Hora & Soares 2002).

A reserva, bem como o trecho em estudo, encontra-se em estágio de sucessão secundária e devido ao alto percentual de espécies do grupo das secundárias tardias em classificação sucessional de Silva e Soares (2002) foi considerada em estágio médio a maduro de sucessão.

Para realização deste estudo foram feitas coletas no interior do fragmento em uma área previamente estabelecida de 100 parcelas contíguas de 10m x 10m (100 m²), totalizando 10.000 m² (1 ha), em local selecionado por apresentar bom estado de conservação.

Os pontos de amostragem foram distribuídos de forma sistemática (Kent & Coker 1994), ocorrendo no centro das parcelas de coleta e ficando inter espaçados pela parcela seguinte, totalizando 50 amostras de solo e 50 de serrapilheira.

As coletas ocorreram no final de uma estação seca (setembro/2008) e uma chuvosa (março/2009). Retirou-se as amostras da superfície do solo com auxílio de um gabarito de metal de 0,25 m x 0,25 m (0,0625 m²), que permitiu a padronização das amostras a 5 cm de profundidade, incluindo a serrapilheira, totalizando um volume amostral de 3,1 dm³ (0,31m³). As coletas de estação chuvosa e estação seca foram obtidas em locais próximos, nas mesmas parcelas.

As amostras de solo e serrapilheira foram armazenadas em sacos plásticos para transporte à casa de vegetação da UFSCar, onde foram distribuídas em bandejas de isopor de 0,36 m x 0,25 m x 5 cm (4,5 dm³). Solo e serrapilheira foram dispostos em bandejas separadas, previamente furadas e revestidas com uma camada de areia de 3 cm, para drenagem da irrigação e chuva. As bandejas foram dispostas em bancadas com revestimento de sombrite que filtra 20% da incidência dos raios solares e receberam uma rega diária. Manteve-se duas testemunhas em cada experimento, somente com areia lavada, distribuídas aleatoriamente, para controle de contaminação de propágulos externos. As plântulas germinadas nos controles foram consideradas espécies contaminantes e foram excluídas das análises.

A análise do banco de sementes do solo foi realizada através do monitoramento da germinação das sementes e identificação das espécies conforme Roberts (1981). A contagem das plântulas ocorreu semanalmente durante seis meses. Exemplares da maioria das espécies foram transplantados para sacos para facilitar seu crescimento e posterior identificação da espécie e de hábito. Os indivíduos não identificados enquanto vivos ou com necessidade de confirmação de espécie foram herborizados.

A identificação das espécies foi feita por comparação em herbário e consulta a literatura especializada e com auxílio de especialistas.

O número de sementes germinadas foi contabilizado por espécie, as quais foram classificadas por forma de vida, de acordo com os conceitos descritos por Font-Quer (1989), em três tipos: árvore (vegetal lenhoso com altura igual ou maior do que 5m), arbusto (vegetal lenhoso menor que 5 m de altura, com ramos a partir da base) e liana (vegetal com hábito sarmentoso ou volúvel). Os indivíduos com hábito herbáceo (vegetal não lignificado) não foram analisados devido ao enfoque do estudo ser no potencial de regeneração do ambiente florestal.

Utilizou-se os parâmetros fitossociológicos de frequência e densidade, de acordo com Martins (1991) para verificar a representatividade das famílias e das espécies.

Calculou-se o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') e Índice de Pielou (E) por meio da composição florística encontrada e verificou-se o padrão de agregação das espécies, buscando reconhecer padrões aleatórios ou agregados ao solo e/ou serrapilheira com o software BiodiversityPro.

Resultados e discussão

Os valores de densidade de sementes germinadas encontrados no presente estudo foram de 291,5 sementes/m² no final da estação seca (primavera) e 137,3 sementes/m² no final da estação chuvosa (outono). Esses valores demonstram flutuações sazonais no estoque de sementes entre as estações e ambos se encontram dentro dos limites descritos por Garwood (1989) para florestas tropicais maduras, que variam de 60 a 4700 sementes/m².

Na Mata Santa Genebra, um remanescente de Floresta Estacional Semidecídua, localizado em Campinas, SP, foi feita a comparação de amostragens do banco de sementes do solo do final de duas estações secas e uma chuvosa, resultando em valores de densidade de 32,3 e 46,3 sementes/m² e 49,6 sementes/m², respectivamente (Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002). Embora as densidades encontradas na Mata Santa Genebra sejam muito diferentes das encontradas na mata da Fazenda Canchim, observa-se que os valores são maiores no fim da estação seca nas duas florestas.

Em outro fragmento de Floresta Estacional Semidecídua, considerada primária com perturbações e histórico de exploração madeireira, eventos de fogo e entrada de gado, localizado em Botucatu (SP), Martins & Engel (2007) também encontraram maior número de sementes ao fim da estação seca do que ao fim da estação chuvosa, sendo a média da densidade de sementes germinadas das duas estações 588,6 sementes/m², incluindo contagem das plantas herbáceas germinadas. Apesar da média de densidade de sementes descrita Martins & Engel (2007) ser alta, o sítio de Floresta Estacional Semidecídua em questão, se apresentava sem resiliência, demonstrada pela baixa riqueza e densidade de espécies pioneiras no banco de sementes do solo e também a inclusão de espécies herbáceas, por isso os valores de densidade de sementes que germinaram dos bancos de sementes não devem ser vistos isolados.

As flutuações sazonais no estoque de sementes entre as estações pode ser explicado pelo fato da queda de propágulos neste tipo de floresta ser fortemente sazonal, com a queda de mais da metade do número de sementes total anual concentrada nos dois meses em torno do fim da estação seca e início da chuvosa (Grombone-Guaratini & Rodrigues 2002). Outro fator que pode explicar as diferenças sazonais é que as condições favoráveis para germinação no verão quente e chuvoso possivelmente podem estar associados com a alta mortalidade de sementes por fungos (Garwood 1989, Jánzen and Vázquez-Yanes 1990, Dalling et al. 1998).

Na Estação Ecológica dos Caetetus, um dos maiores remanescentes de Floresta Estacional Semidecídua, foi amostrada densidade de 247 sementes/m² no total de indivíduos recrutados e 36

sementes/m² de espécies arbóreas, em local distando de 20 a 50 m da borda e não sujeita a ação do fogo (Melo et al. 2007).

A amostragem realizada na primavera teve uma maior riqueza de espécies ($H' = 2,932$; 50 espécies) e equitabilidade ($J = 0,738$) do que a amostragem do outono ($H' = 1,420$; 26 espécies; $J = 0,426$), sendo que os valores de equitabilidade demonstram que há dominância de uma ou mais espécies em relação às outras (Zar, 1984). Das 50 espécies registradas ao fim da estação seca 26 foram arbóreas, 12 lianas e 12 espécies arbustivas e das 26 espécies observadas ao fim da estação chuvosa 10 foram árvores, 9 lianas e 7 arbustos (Tab. 1).

As espécies mais frequentes foram *Cecropia glaziovi* (Urticaceae), *Cecropia pachystachya* (Urticaceae) e *Piper aduncum* (Piperaceae), representando, respectivamente, 25,78%, 12,18% e 11,42% das sementes germinadas na estação chuvosa. A dominância por família de Urticaceae nesta estação é clara, com 38,08% dos indivíduos germinados.

Na estação seca, as espécies mais frequentes foram *Cecropia glaziovi* (Urticaceae), *Cecropia pachystachya* (Urticaceae), *Trema micrantha* (Cannabaceae) e *Solanum mauritianum* (Solanaceae) com valores de 29,14%, 20,05%, 14,92% e 14,68%, respectivamente. Ocorre, mais destacadamente do que na estação chuvosa, a dominância por família de Urticaceae sobre as demais, com 49,18% das sementes germinadas. Somando-se as duas estações, a família Urticaceae, contém 40% dos indivíduos analisados no presente estudo (Tab. 1).

Considerando as duas estações amostradas, a espécie mais abundante no banco de sementes da área de estudo é *Cecropia glaziovi*, com 26,86% dos indivíduos germinados. Conforme Garwood (1989), os bancos de sementes florestais são dominados por uma espécie, frequentemente arbórea, determinante da regeneração, com valores entre 16 a 71 %, corroborando os resultados obtidos.

Foi observado que há diferença significativa na composição de hábitos das plantas entre os períodos amostrados, havendo uma frequência significativamente maior de lianas no período seco e de árvores no período chuvoso (Fig.1).

A distribuição das formas de vida no banco, também está relacionada à pressão exercida no ambiente, em escala microregional, pelas atividades realizadas no entorno dos fragmentos florestais (Araujo et al. 2001).

As variações observadas nos estoques de sementes dos dois períodos amostrados podem ser explicadas por variações sazonais na composição e na densidade de sementes no solo. Essas variações refletem modos anuais ou sazonais de produção, deposição e estocagem de sementes no solo (Dalling et al. 1997).

A biologia das espécies amostradas no presente estudo justifica, em parte, sua presença e frequência no banco de sementes do solo, entretanto existem outros fatores determinantes como distribuição geográfica das espécies e características de clima e solo (Martins 1991).

Tabela 1: Famílias, nomes científicos, hábitos, frequência das espécies nas estações seca e chuvosa e percentuais de frequência relativa das famílias com ocorrência no banco de sementes do solo do fragmento de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR. Onde FR= Frequência relativa por família; N= número de indivíduos.

FR	Família	Nome Científico	Hábito	N-Estação chuvosa	N-Estação seca
0,1%	Acanthaceae	<i>Tricanthera</i> sp.	Árvore	2	0
0,1%	Amaranthaceae	<i>Pfaffia paniculata</i> (Mart.) Kuntze	Liana	2	0
0,2%	Asteraceae	<i>Mikania trinervis</i> Hook. & Arn.	Liana	2	1
0,1%	Caricaceae	<i>Jaracatiá spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	Árvore	2	0
0,4%	Cucurbitaceae	<i>Wilbrandia hibiscoides</i> Manso	Liana	4	2
3,1%	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	Árvore	2	0
		<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Árvore	13	4
		<i>Dalechampia brasiliensis</i> Vell.	Liana	3	1
		<i>Dalechampia escandens</i> Lam.	Liana	5	15
4,3%	Fabaceae	<i>Canavalia brasiliensis</i> Mart.ex. Benth.	Liana	2	3
		<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Árvore	4	0
		<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Árvore	1	4
		Indeterminada	Árvore	2	0
		<i>Piptadenia gonoacantha</i> Macbride	Árvore	15	0
1,9%	Malvaceae (Sterculiaceae)	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Árvore	27	0
10%	Melastomataceae	<i>Miconia pseudonervosa</i> Cogn.	Árvore	31	3
		<i>Miconia discolor</i> DC.	Árvore	54	2
		<i>Leandra glazioviana</i> Cogn.	Árvore	22	0
		<i>Leandra</i> sp.	Árvore	23	0
		<i>Tibouchina</i> sp.	Árvore	8	1
3,9%	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	Árvore	55	0
0,1%	Myrcinaceae	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	Árvore	1	0
0,6%	Phyllanthaceae (Euphorbiaceae)	<i>Savia dyctiocarpa</i> Müll. Arg.	Árvore	9	0
0,6%	Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Árvore	7	1
8,0%	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> Linn	Arbusto	104	8
2,6%	Rhamnaceae	<i>Gouania ulmifolia</i> Hook. et Arn.	Liana	22	15
0,4%	Rutaceae	<i>Conchocarpus pentandrus</i> (A.St.-Hil.) Kallunki & Pirani	Árvore	6	0
10,7%	Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltdl.	Arbusto	11	2
		<i>Solanum</i> sp.	Arbusto	2	0
		<i>Solanum aculeatissimum</i> Jacq.	Arbusto	10	4
		<i>Solanum</i> cf. <i>argenteum</i> Dunal.	Arbusto	10	2
		<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Árvore	43	63
		<i>Solanum paniculatum</i> L.	Arbusto	2	2
6,1%	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Árvore	22	64
40%	Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. Ex Wedd	Arbusto	1	0
		<i>Cecropia glaziovi</i> Sneathlaga	Árvore	235	125
		<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	Árvore	111	86
		Indeterminada 1	Arbusto	1	3
		Indeterminada 2	Arbusto	1	0
		Indeterminada 3	Arbusto	1	0

Indeterminada 4	Arbusto	3	0
Indeterminada 5	Arbusto	1	6
Indeterminada 6	Árvore	2	0
Indeterminada 7	Árvore	4	0
Indeterminada 8	Árvore	10	0
Indeterminada 9	Liana	3	7
Indeterminada 10	Liana	2	0
Indeterminada 11	Liana	3	1
Indeterminada 12	Liana	4	0
Indeterminada 13	Liana	1	4

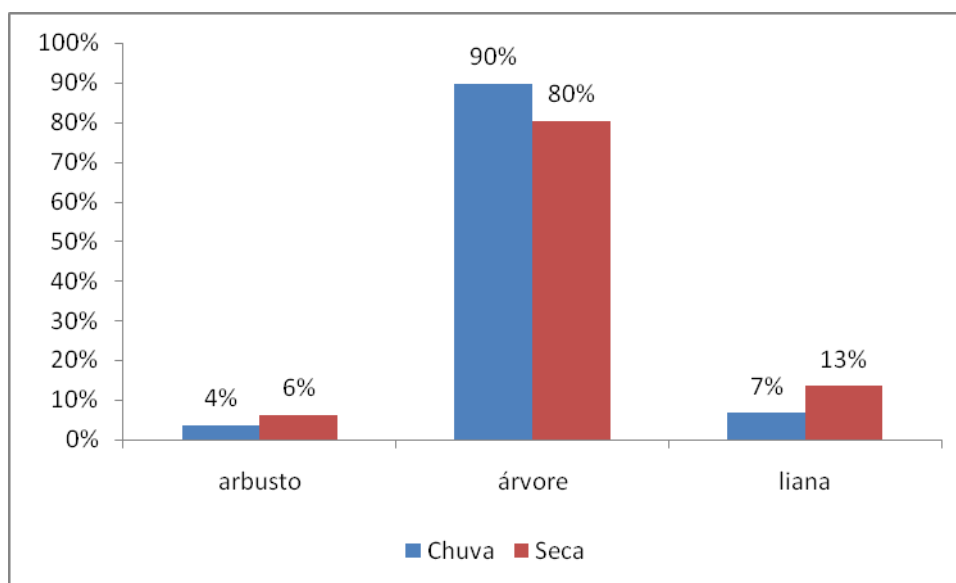


Figura 1: Frequências relativas da composição dos hábitos das espécies emergidas do banco de sementes do solo na estação chuvosa e na estação seca do fragmento de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, Br.

As espécies arbóreas pioneiras *Cecropia glaziovii*, *Cecropia pachystachya*, *Croton floribundus*, *Solanum mauritianum* e *Trema micrantha*, são as mais frequentes e foram encontradas no solo nos dois períodos amostrados.

As espécies encontradas do gênero *Cecropia* apresentam ciclos reprodutivos anuais, com grande produção de sementes, que medem de 1 a 2 mm e possuem alta longevidade natural, podendo permanecer viável no banco de sementes do solo por até 6 meses (Carvalho 2003).

Trema micrantha, também produz anualmente grande quantidade de sementes e frutifica de janeiro a maio. As sementes possuem em torno de 1,5 mm e apresentam dormência endógena, podendo manter o poder germinativo por até dois anos no solo, e formar banco de sementes (Lorenzi, 1998).

Croton floribundus também é uma árvore pioneira, os frutos amadurecem de novembro a abril no Estado de São Paulo, as sementes medem 4,7 mm, possuem viabilidade de até 4 meses e possuem dormência (Carvalho, 2003).

Portanto, as espécies arbóreas mais abundantes possuem características em comum: são pioneiras, possuem ciclos reprodutivos anuais e produzem grande quantidade de sementes pequenas com dormência, caracterizando assim a sua presença permanente no banco de sementes do solo.

Conforme Grombone-Guaratini (2004) as espécies do gênero *Cecropia*, *Trema micrantha* e *Croton floribundus* são típicas da regeneração de grandes clareiras.

Os principais fatores relacionados à formação do banco de sementes são a história de vida e o tamanho das sementes (Honda 2007). Segundo Garwood (1989) uma vez que o tamanho e o número de sementes produzidas são inversamente proporcionais, espera-se que as sementes pequenas, produzidas por espécies pioneiras e secundárias iniciais dominem o banco de sementes do solo.

O tamanho das sementes está fortemente relacionado com a biologia da dispersão e a forma de vida das espécies, ocupando uma posição central dentre os atributos que determinam em quais oportunidades do ambiente uma espécie é mais competitiva. Um padrão que ocorre em campo é a tendência das populações de espécies com sementes grandes se manterem através do estabelecimento de novos indivíduos na sombra (Silvertown et al., 2002).

Enterolobium contortisiliquum é classificada como secundária inicial (Silva 2001, Carvalho 2003). Esta espécie germinou em baixa densidade nos dois períodos amostrados e embora não produza sementes anualmente, a maturação de seus frutos ocorre entre junho e julho e estes permanecem na árvore por mais alguns meses. As sementes medem de 1 a 1,5 cm e possuem dormência assim, fazem parte do banco de sementes permanente do solo (Carvalho, 2003).

Guazuma ulmifolia, *Piptadenia gonoacantha*, *Machaerium stipitatum*, *Alchornea triplinervia* e *Jaracatia spinosa* germinaram somente na amostragem da estação chuvosa, realizada em março de 2009, coincidindo com o período de maturação dos frutos destas espécies. Essas espécies são pioneiras, com ciclos reprodutivos anuais, suas sementes perdem rapidamente a viabilidade germinativa e medem entre 0,3 a 1 cm (Lorenzi, 1998; Carvalho, 2003).

Conchocarpus pentandrus, frutifica praticamente o ano todo (Wanderley et al. 2002), porém só se observou germinação das suas sementes, na estação chuvosa. Provavelmente, as sementes desta espécie necessitem de condições ideais de umidade e temperatura para germinar.

As diversas estratégias das sementes no banco do solo podem ocorrer ao mesmo tempo e é esperado que uma estratégia predomine embora exista variação sazonal da dominância (Garwood, 1989). No presente estudo, observou-se espécies com estratégias de banco de sementes persistente como *Cecropia glaziovi*, *Cecropia pachystachya*, *Trema micrantha* e *Enterolobium contortisiliquum* e do banco de sementes transitório com as espécies *Guazuma ulmifolia*, *Piptadenia gonoacantha*, *Conchocarpus pentandrus*, *Machaerium stipitatum*, *Alchornea triplinervia* e *Jaracatia spinosa*.

O papel dos bancos de sementes do solo na regeneração de florestas tropicais é de difícil elucidação, pois a regeneração a partir das sementes dormentes do solo raramente é distinguida da regeneração que se origina nas sementes recém dispersas em dado local (Brokaw 1985; Garwood 1989).

As análises de correspondência demonstram em qual fração (solo ou serrapilheira) as espécies ocorreram com maior frequência. Na amostragem do final da estação seca (Tab. 2) observou-se que a maioria das espécies arbóreas (*Euterpe edulis*, *Croton floribundus*, *Ficus* sp., *Piptadenia gonoacantha*, *Machaerium stipitatum*, *Eugenia florida*, *Alchornea triplinervia* e algumas indeterminadas) corresponderam à serrapilheira. São espécies com sementes grandes.

E as espécies do gênero *Cecropia*, *Trema* e as da família Melastomataceae, pioneiras reconhecidas pelo potencial de formação de banco de sementes se concentraram na fração solo. São espécies com sementes pequenas.

As espécies *Acnistus arborescens*, *Cecropia glaziovi*, *Croton floribundus*, *Dalechampia brasiliensis*, *Dalechampia escandens*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Euterpe edulis*, *Gouania ulmifolia*, *Miconia pseudonervosa*, *Mikania trinervis*, *Solanum aculeatissimum*, *Solanum* cf. *argenteum*, *Solanum paniculatum*, *Wilbrandia hibiscoides*, Indeterminada 5, Indeterminada 10, Indeterminada 13, indeterminada 14 e indeterminada 16 apresentaram o mesmo padrão de agregação nas duas estações (Tab.2). As demais espécies ou ocorreram somente na amostragem do final da estação seca ou apresentaram padrão de agregação ao solo ou serrapilheira diferenciado entre as duas amostragens e poderiam estar demonstrando aspectos de sua dinâmica de dispersão e incorporação ao solo, como *Cecropia pachystachya* que correspondeu ao solo na estação chuvosa e na estação seca à serrapilheira (Tab. 2), possivelmente em decorrência de chuva de sementes ou agente dispersor. O arraste das sementes pequenas da serrapilheira para o solo se faz principalmente pela chuva o que justifica esta diferença.

A espécie com maior número de sementes germinadas, foi *Cecropia glaziovi*, porém *Cecropia pachystachya*, *Croton floribundus*, *Solanum mauritianum* e *Trema micrantha* também foram frequentes e são típicas de estádios iniciais de regeneração secundária (Budowski, 1965), ocorrendo em diversos estudos sobre florestas neotropicais (Guevara-Sada and Gómez-Pompa 1979, Garwood 1989, Araújo et al. 2001, Nave 2005).

O gênero *Solanum* spp. também esteve bem representado por espécies arbóreas e arbustivas, o que também ocorreu no estudo de Martins & Engel (2007). Outros gêneros importantes que estiveram presentes nesta amostragem, e podem ser de ocorrência esperada em banco de sementes do solo, são *Miconia* spp., *Rapanea* spp., *Alchornea* spp., *Ficus* spp., *Piper* spp. (Garwood 1989, Baider et al. 1999).

Em floresta tropical do México, Guevara-Sada & Gómez-Pompa (1979) encontraram grande proporção de espécies secundárias no banco de sementes do solo, indicando a importância do banco de sementes na sucessão ecológica.

Porém no presente estudo a proporção de espécies secundárias amostrada foi muito pequena, demonstrando que a importância do banco de sementes do solo da Fazenda Canchim na regeneração, está na densidade e riqueza das espécies pioneiras, que cumpririam um papel facilitador do processo de sucessão ecológica.

Tabela 2: Padrão de agregação e correspondência das espécies à fração serrapilheira e/ou solo na estação seca e chuvosa amostradas no banco de sementes do fragmento de Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, Br.

Espécie	Estação Chuvosa		Estação seca	
	Agregação	Correspondência	Agregação	Correspondência
<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schtdl.	Aleatória	Ambos	Aleatório	Ambos
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	Aleatória	Ambos	X	X
<i>Canavalia brasiliensis</i> Mart.ex. Benth.	Aleatória	Ambos	X	X
<i>Cecropia glaziovi</i> Snethlage	Agregado	Solo	Agregado	Solo
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	Agregado	solo	Agregado	Serrapilheira
<i>Conchocarpus pentandrus</i> (A.St.-Hil.) Kallunki & Pirani	Aleatória	ambos	X	X
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Aleatória	ambos	Aleatório	Ambos
<i>Dalechampia brasiliensis</i> Vell.	Aleatória	ambos	Aleatório	Ambos
<i>Dalechampia escandens</i> Lam.	Aleatória	ambos	Aleatório	ambos
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Aleatória	ambos	Aleatório	ambos
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Aleatória	ambos	Aleatório	ambos
<i>Ficus</i> sp.	Aleatória	ambos	X	X
<i>Gouania ulmifolia</i> Hook. et Arn.	Agregado	solo	Agregado	solo
<i>Guazuma</i> cf. <i>ulmifolia</i>	Agregado	solo	X	X
<i>Jaracatia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	Aleatória	ambos	X	X
<i>Leandra glazioviana</i> Cogn.	Agregado	solo	X	X
<i>Leandra</i> sp.	Agregado	solo	X	X
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Aleatória	ambos	X	X
<i>Miconia discolor</i> DC.	Agregado	solo	Aleatório	ambos
<i>Miconia pseudonervosa</i> Cogn.	Aleatória	ambos	Aleatório	ambos
<i>Mikania trinervis</i> Hook. & Arn.	Aleatória	ambos	Aleatório	ambos
<i>Pfaffia paniculata</i> (Mart.) Kuntze	Aleatória	ambos	X	X
<i>Piper aduncum</i> Linn	Agregado	solo	Aleatório	ambos
<i>Piptadenia gonoacantha</i> Macbride	Agregado	serrapilheira	X	X
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	Aleatória	ambos	X	X
<i>Savia dyctiocarpa</i> Müll. Arg.	Aleatória	ambos	X	X
<i>Solanum aculeatissimum</i> Jacq.	Aleatória	ambos	Aleatório	ambos
<i>Solanum</i> cf. <i>argenteum</i> Dunal.	Aleatória	ambos	Aleatório	ambos
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Aleatória	ambos	Aleatório	ambos
<i>Solanum</i> sp.	Aleatória	ambos	X	X
<i>Tibouchina</i> sp.	Aleatório	ambos	Aleatório	ambos
<i>Tricanthera</i> sp.	Aleatória	ambos	X	X
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. Ex Wedd	Aleatória	ambos	X	X
<i>Wilbrandia hibiscoides</i> Manso	Aleatória	ambos	Aleatório	ambos
Indeterminada	Aleatória	ambos	X	X
Indeterminada 1	Aleatória	ambos	X	X
Indeterminada 2	Aleatória	ambos	Agregado	solo
Indeterminada 3	Aleatória	ambos	X	X
Indeterminada 4	Aleatória	ambos	X	X
Indeterminada 5	Aleatória	ambos	Aleatório	ambos
Indeterminada 6	Aleatória	ambos	X	X
Indeterminada 7	Agregado	solo	X	X
Indeterminada 8	Aleatória	ambos	X	X

Indeterminada 9	Agregado	Solo	X	X
Indeterminada 10	Aleatória	Ambos	Aleatório	ambos
Indeterminada 11	Aleatória	Ambos	Agregado	solo
Indeterminada 12	Aleatória	Ambos	X	X
Indeterminada 13	Aleatória	Ambos	Aleatório	ambos
Indeterminada 14	Agregado	Solo	Agregado	solo
Indeterminada 15	Aleatória	Ambos	Agregado	serrapilheira
Indeterminada 16	Aleatória	Ambos	Aleatório	ambos
Indeterminada 17	Aleatória	Ambos	X	X

Estudos de médio e longo prazo, com repetições, e amostragens nas quatro estações para verificar possíveis padrões, presença de outras espécies e dinâmica da regeneração associada ao banco de sementes do solo transitório e persistente. Neste contexto, pesquisas que relacionem o banco de sementes do solo com a chuva de sementes e o recrutamento de plântulas também são necessários para esclarecer fatores limitantes da regeneração e o papel do banco de sementes no processo sucessional.

Conclusão

O banco de sementes do solo do fragmento de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim confere potencial de regeneração ao ecossistema, principalmente devido à densidade e riqueza de espécies pioneiras encontradas. As espécies mais importantes foram *Cecropia glaziovii* e *Cecropia pachystachya*.

Referências bibliográficas

- ACIESP - ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. 1997 **Glossário de ecologia**. São Paulo: ACIESP, CNPq, FAPESP, Secretaria de Ciência e Tecnologia. 352p. 2.ed.
- ARAÚJO, M.A.; OLIVEIRA, F.A.; VIEIRA, I.C.; BARROS, P.L.; LIMA, C.A. 2001. Densidade e composição florística do banco de sementes do solo de florestas sucessionais do Baixo Rio Guamá, Amazônia Oriental. **Scientia Forestalis** **59**: 115-130.
- 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** **59**(2): 319-328.
- BAIDER, C., TABARELLI, M., MANTOVANI, W. 2001. The soil seed bank during Atlantic Forest regeneration in southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** **61**(1): 35-44.
- BAKER, H.G. 1989. **Some Aspects of Natural History of Seed Banks**. In: Leck, M.A.; Parker, V.T.; Simpson, R.L. (Eds.). **Ecology of Soil Seed Banks**. San Diego: Academic Press.
- BROKAW, N.V.L. 1985. Gap-phase regeneration in a tropical forest. **Ecology** **66**, 682-687.
- BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba** **15**:40-42.
- CARVALHO, P.E.R. 2003. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. v.1 Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, Pr: Embrapa Florestas.
- CARVALHO, P.E.R. 2006. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. v.2 Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, Pr: Embrapa Florestas.
- CRAWLEY, M.J. 1997. **Plant Ecology**. 2ed. Blackwell Science.
- DALLING, J.W.; SWAINE, M.D.; GARWOOD, N.C. 1997. Soil seed bank community dynamics in seasonally moist lowland tropical forest, Panama. **Journal of Tropical Ecology** **13**: 659-680.

DIAS, J.A.K.; YAMAMOTO, Y.; TUNDISI, J.G. 2000. Contribuição para uma síntese do diagnóstico ambiental do município de São Carlos. In: DIAS, J.A.K.; YAMAMOTO, Y.; TUNDISI, J.G. **Perspectivas para o desenvolvimento sustentável**. São Carlos: Prefeitura Municipal de São Carlos.

FONT-QUER, P. 1989. **Diccionario de botânica**. Barcelona: Labor. 1244p.

GARWOOD, N. C. 1989. Tropical soil seed banks: a review. In: Leck, M.A.; Parker, V.T.; Simpson, R.L. (Eds.). **Ecology of soil seed banks**. San Diego: Academic Press. p. 149-209.

GROMBONE-GUARATINI, M.T.; RODRIGUES, R.R. 2002. Sees bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology** **18**: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** **47**(5): 793-797.

GUEVARA-SADA, S.; GÓMEZ-POMPA, A. 1979. Determinación del contenido de semillas en muestras de suelo superficial de uma selva tropical de Veracruz, México. In: Gómez-Pompa, A.; del Amo, S.R.; Vázquez-Yanes, C.; Cervera, A.B. (Eds.). **Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas em Veracruz, México**. Veracruz: Companhia Editorial Continental, S.A.

HALL, J.B., SWAINE, M.D. 1980. Seed stocks in Ghanaian forest soils. **Biotropica** **14**:60–62.

HONDA, Y. 2007. Ecological correlations between the persistence of the soil seed bank and several plant traits, including seed dormancy. **Plant Ecology**.

HORA, R. C.; SOARES, J. J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. **Revista Brasileira de Botânica** **25**(3):323–329.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1993. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE, Rio de Janeiro, 123p.

KENT, M.; COKER, P. 1994. **Vegetation description and analysis: a practical approach**. England, West Sussex: John Wiley & Sons Ltda.

- LORENZI, H. 1998. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v.2. Nova Odessa: Plantarum. 2.ed.
- MARTINS, F.R. 1991. **Estrutura de uma Floresta Mesófila**. Série Teses. Campinas, SP: Editora Unicamp. 2 ed.
- MARTINS, A.M.; ENGEL, V.L. 2007. Soil seed banks in tropical forest fragments with different disturbance histories in southeastern Brazil. **Ecological Engineering** **31**: 165–174.
- MELO, A.C.G.; DURIGAN, G.; GORENSTEIN, M.R. 2007 Efeito do fogo sobre o banco de sementes em faixa de borda de Floresta Estacional Semidecidual, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasílica** **21**(4): 927-934.
- MONTEIRO, C.A.F. 2000. **A dinâmica climática e as chuvas no estado de São Paulo**. CD-ROM, Versão 1.0. Rio Claro: UNESP.
- PRIMACK, R. B. 1989. Seed Physiology, Seed Germination and Seedling Ecology – Commentary. In: Simpson, R. L.; Leck, M. A.; Parker, V. T. **Ecology of Soil Seed Banks**. Academic Press, Inc. San Diego, California.
- PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A.; PEDROSO, A.; CAMARGO, A.; RASSINI, J.; ROCHA FILHO, J.; OLIVEIRA, G.; CORREA, L.; ARMELIN, M.J.; VIEIRA, S.; DECHEN, S. 1999. **Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Canchim**: Um modelo real de laboratório ambiental. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste.
- RAMOS, V.S. DURIGAN, G. FRANCO, G.A.D.C.; SIQUEIRA, M.F. RODRIGUES, R.R. 2008. **Árvores da Floresta Estacional Semidecidual**: guia de identificação de espécies. São Paulo: Edusp, Biota/FAPESP. 320p.
- RAVEN, P. H. 1997. Nossas decrescentes florestas tropicais. In: WILSON, E.O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- ROBERTS, H.A. 1981. Seed banks in soils. **Advances in Applied Biology** **6**: 1-55.
- ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. 1997. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo 1:500.000**. São Paulo: Instituto de Pesquisas tecnológicas.

SILVA, L. A.; SOARES, J. J. 2002. Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no município de São Carlos, SP. **Acta Botânica Brasílica** **16**(2): 205-216.

SILVERTOWN, J.; FRANCO, M.; HARPER, J.L. 2002. **Plant life histories**: ecology, phylogeny, and evolution. Cambridge: Cambridge University Press.

SOARES, J. J.; SILVA, D. W.; LIMA, M. I. S. 2003. Current situation and projection of the probable original vegetation of the São Carlos district of São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** **63**(4): 527-536.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. 2006. **Botânica Sistemática**. Nova Odessa: Plantarum.

WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M. 2002. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. v.2. São Paulo: FAPESP, HUCITEC.

WILSON, E. O. 1997. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

YOUNG, K. R.; EWEL, J. J.; BROWN, B. J. 1987. Seed dynamics during forest succession in Costa Rica. **Vegetatio** **71**:157-173.

ZAR, J. H. 1984. **Biostatistical analysis**. Prentice-Hall: New Jersey, EUA. 2ed.

Artigo 2

**Regeneração de trecho de Floresta Estacional Semidecídua,
São Paulo, Brasil.**

Sabrina Ferreira Laurito

Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

Departamento de Botânica

Universidade Federal de São Carlos

Regeneração de trecho de Floresta Estacional Semidecídua, São Paulo, Brasil.

RESUMO- A regeneração natural é um importante processo na evolução das florestas tropicais sendo extremamente complexo devido à abundância de espécies e à sua estrutura e composição florística. A identificação da composição florística dos juvenis estabelecidos é um importante elemento no entendimento da evolução e no conhecimento do potencial de regeneração das florestas tropicais. O presente trabalho visa verificar o potencial regenerante de indivíduos já estabelecidos em um fragmento de Floresta Estacional Semidecídua, localizado na Fazenda Canchim, Embrapa Pesquisa Pecuária Sudeste, São Carlos, São Paulo. Realizou-se levantamento dos indivíduos juvenis em 50 subparcelas, de 2x2m, no interior do fragmento, contabilizando e identificando os indivíduos com 30 ou mais cm até 150 cm. Ocorreram noventa e oito espécies, pertencentes à vinte e nove famílias botânicas. A espécie que apresenta a maior frequência é *Conchocarpus pentandrus* (A.St.-Hil.) Kallunki & Pirani, com 19,2 % dos indivíduos amostrados. Apesar da riqueza de espécies de sub-bosque amostrada no estrato regenerante da floresta, o número de indivíduos e a riqueza das espécies arbóreas que poderiam compor o futuro dossel da floresta se apresentaram muito baixos, indicando que as populações destas espécies podem não estar se regenerando satisfatoriamente e a comunidade esteja em desequilíbrio.

Palavras-chave: regeneração natural, estrato regenerante, floresta estacional semidecídua.

Introdução

A regeneração natural é um importante processo na evolução das florestas tropicais e é extremamente complexo devido à abundância de espécies, a complexidade de sua estrutura e composição florística (Gurevitch et al 2006).

Este processo nas florestas tropicais tem dois significados segundo Gomez-Pompa et al (1991):

- 1- a restauração da biomassa e da ciclagem de nutrientes nas clareiras da floresta, construindo o dossel em direção à maturidade;
- 2- a substituição da diversidade florística e estrutural anterior, para se perpetuar no estado de clímax.

Segundo Clements (1916) *apud* Kent & Coker (1994), pode-se prever que o estoque de indivíduos jovens, que se desenvolve na floresta, abaixo do dossel, virá a fazer parte, da composição florística da mesma, desde que as condições ambientais permaneçam as mesmas.

No entanto nem sempre se pode prever que o estoque atual represente de fato, no futuro, a composição florística da floresta, já que várias mudanças podem ocorrer sejam ambientais ou relacionadas à biologia de cada espécie (Hubell & Foster 1986). Assim a composição florística da floresta varia no tempo e no espaço de uma forma dinâmica, constituindo-se de vários mosaicos em evolução simultânea, mas em diferentes estágios de maturidade.

Os agentes naturais causadores de distúrbios e de queda de árvores nas florestas são variados e incluem vento, inundações, fogo, deslizamentos de solo e raios. As mudanças ocorridas na estrutura de uma floresta têm como principal causa, a formação de clareiras naturais, que podem surgir em decorrência da queda de árvores e/ou galhos, provocando mudanças no meio físico do chão da floresta que afetam a regeneração de plântulas e indivíduos jovens (Clark 1990).

Runkle (1981) estimou que aproximadamente 1% ao ano da área de um ecossistema florestal pode sofrer a influência dos ventos e cair criando clareiras. As clareiras são críticas para o estabelecimento de novas espécies e manutenção da diversidade nas florestas.

As perturbações apresentam importância para as plantas na medida de seu tamanho, intensidade, frequência, duração, período ou estação do ano, nível de heterogeneidade ambiental da área e características da biota no entorno, Gleen-Lewin and Maarel (1992).

As comunidades incluem todas as populações que ocupam uma dada área e funcionam junto com o ambiente abiótico formando o sistema ecológico, sendo que a estrutura das comunidades determina a fisionomia e a dinâmica dos ecossistemas (Odum 1988). Essa dinâmica se relaciona aos processos de sucessão primária e secundária e à resiliência dos ecossistemas.

A sucessão secundária é a reposição da vegetação pré-existente após um distúrbio que gera um rompimento na vegetação. Ocorre onde existe solo desenvolvido e um legado biológico da vegetação prévia como banco de sementes, de plântulas e juvenis estabelecidos (Glenn-Lewin et al. 1992).

O tamanho dos indivíduos juvenis é o melhor indicador da probabilidade de sobrevivência, capacidade de reprodução das árvores e também da sua habilidade em contribuir com a próxima geração

de árvores do dossel, sendo que estes dados são suficientes para análises sobre o futuro do fragmento (Harper 1977 apud Veblen 2002).

Objetivo

Realizar levantamento das espécies que compõem o estrato regenerante da floresta, classificá-las sucessionalmente e avaliar a regeneração da Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim.

Material e Métodos

O fragmento florestal em estudo localiza-se no município de São Carlos, na região centro-oriental do Estado de São Paulo (22° 01' 22" S, 47° 53' 38" W). O relevo da reserva apresenta topografia plana levemente ondulada e altitude média de 850m, o clima da região é transição de tropical quente com inverno seco e verão chuvoso para tropical com verão seco e inverno úmido - entre CWA e AW no sistema de Köppen e o solo do local é terra roxa estruturada, Primavesi et al. (1999). O dossel varia entre 7 e 25 m, sem estratificação, sendo comum a ocorrência de lianas e árvores caídas que abrem clareiras na mata, Hora e Soares (2002). A área apresenta diversas espécies vegetais ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo, Silva e Soares (2002a), indicando a necessidade de aumentar os estudos na área, para subsídio de futuras ações de manejo e conservação.

O estudo da composição florística dos indivíduos juvenis da Floresta Estacional Semidecídua presente na Fazenda Canchim, foi realizado em área pré estabelecida de 100 parcelas contínuas de 10m x 10m (100 m²), totalizando 10.000 m² (1 ha), em local selecionado por apresentar bom estado de conservação. Ressalta-se a proximidade de um lado do contínuo de parcelas com um pequeno curso d'água que passa pelo fragmento. No presente estudo, no centro de cada parcela pré estabelecida e em parcelas alternadas, foram plotadas sub parcelas de 2x2 m, resultando em 50 sub parcelas ou amostras e área amostral total de 200 m². Portanto, as amostras do estrato regenerante foram distribuídas de forma sistemática (Kent & Coker 1994) e a amostragem foi realizada em janeiro de 2010.

O tamanho das amostras foi de 2x2m devido ao tamanho dos indivíduos a serem amostrados. Em cada amostra efetuou-se o levantamento de todos os indivíduos com altura entre 30 e 150 cm, os quais foram medidos, com uso de fita métrica, contados e quando a espécie não era conhecida, coletados para posterior identificação em herbário. O critério utilizado para decidir sobre a presença ou ausência da espécie na subparcela foi o de frequência por enraizamento, isto é, quando o centro do indivíduo está incluído dentro da unidade de amostragem (Daubenmire 1968 *apud* Martins 1991).

O material coletado foi prensado, herborizado e as plantas classificadas primeiramente em morfotipos. O material herborizado foi identificado por comparação em herbário e seguindo algumas literaturas (Lorenzi 1992, Lorenzi 1998, Carvalho 2003, Carvalho 2006, Wanderlei et al 2002, Wanderlei et al 2005, Ramos 2008) ou com auxílio de especialistas (Prof. Dr. José Rubens Pirani, família Rutaceae e Prof. Dra. Letícia Ribes de Lima, família Euphorbiaceae).

A classificação das espécies em famílias botânicas foi feita com base na proposta do Angiosperm Phylogeny Group II (APG II), no qual o posicionamento das famílias se faz com base filogenética. Entre parêntesis foram mantidos os nomes das famílias nas quais as espécies estavam classificadas anteriormente pelos sistemas comumente utilizados, Ramos et al (2008).

Para a análise de diversidade de espécies utilizou-se o índice de Shannon-Wiener (H') por permitir a comparação com outros trabalhos, embora possa haver diferenças advindas das metodologias utilizadas. Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da comunidade em estudo. Calculou-se também o índice de Equitabilidade de Pielou (J') e o índice de Diversidade Máxima (H'_{max}).

Para a comparação da florística encontrada neste estudo com outros trabalhos de regeneração florestal e para a classificação sucessional foram considerados somente os indivíduos arbustivos e arbóreos. Foram utilizados os trabalhos de Martins & Rodrigues (2002) e Martins et al (2008) e para comparação florística o índice de similaridade de Sorensen, Zar (1984).

Analisou-se a representatividade das famílias e das espécies por meio de parâmetros fitossociológicos de frequência, frequência relativa e densidade de indivíduos por área.

Os indivíduos amostrados foram distribuídos em classes de altura. Elaborou-se a distribuição das classes de altura, na forma de histogramas de frequência. A determinação do número de classes e a amplitude das mesmas foi feita com a “Regra de Sturges”, Zar (1984), segundo a fórmula:

$$K = 1 + 3,33 \log n$$

onde K = número de classes e n = número total de dados.

A amplitude do intervalo de classe segundo a “Regra de Sturges” se calcula da seguinte forma:
amplitude do intervalo de classe = amplitude amostral ÷ número de classes onde a amplitude amostral é a diferença entre o valor máximo e o valor mínimo da amostra.

A classificação sucessional das espécies foi feita de acordo com Gandolfi et al (1995), Martins & Rodrigues (2002), Martins et al (2008) em pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias. E realizou-se também classificação por estrato vertical das espécies secundárias tardias com base em Martins & Rodrigues (2002).

Resultados e Discussão

A composição de espécies de um ecossistema se refere ao número e diversidade de espécies que coexistem e depende de fatores climáticos, do solo e dos limites de tolerância das espécies, Mauser (1998).

No presente estudo ocorreram 767 indivíduos, pertencentes à 96 espécies, 33 famílias e 58 gêneros identificados, em densidade de 3,83 indivíduos/ m². Das 96 espécies encontradas 75 são arbóreas e arbustivas, 15 são lianas, 4 são samambaias e 2 são bambus. As espécies, suas famílias, número de indivíduos e frequência relativa estão listados na Tab. 1 e na Tab. 2.

Em Floresta Estacional Semidecídua (Reserva Santa Genebra), localizada em Campinas, Martins & Rodrigues (2002) amostraram em clareiras e seus entornos de subbosque (área total de 1255,4 m²) 2022 indivíduos de árvores e arbustos, sendo 105 espécies distribuídas em 70 gêneros e 41 famílias com densidade que variou de 1,26 a 3,19 indivíduos/ m², sendo a última similar à obtida neste trabalho.

Na Fazenda Canchim as famílias que apresentaram a maior riqueza de espécies foram Rubiaceae, com 9 espécies (9,37% do total), seguida por Fabaceae sensu amplo com 7 espécies (7,29%), Rutaceae, Myrtaceae e Bignoniaceae com 6 espécies (6,25%) cada e Malvaceae, Myrsinaceae e Piperaceae com 3 espécies (3,13%) respectivamente.

A riqueza em espécies de Bignoniaceae deve-se a 5 espécies de lianas encontradas (5,10% do total de espécies amostradas), sendo esta a família mais representativa das espécies com esta forma de vida.

As famílias com maiores números de indivíduos foram Rutaceae (212 indivíduos), Rubiaceae (178), Bignoniaceae (101), Euphorbiaceae (53), Piperaceae (29), Myrtaceae (28) e Oxalidaceae (22). Foram consideradas mais abundantes por se apresentarem com valor percentual superior ou igual ao da média das abundâncias relativas (2,9%). Os valores de abundância relativa das famílias mais representativas do estrato regenerante analisado estão demonstrados na Fig. 1.

Rutaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae e Meliaceae são famílias comumente encontradas em levantamentos fitossociológicos de Floresta Estacional Semidecídua com as maiores riquezas de espécies no Estado de São Paulo (Toninato et al. 1998). Neste estudo Meliaceae não esteve entre as famílias mais ricas em espécies, estando representada por apenas 2 espécies. No entanto, Rubiaceae, que foi a família com maior número de espécies neste trabalho, ocupou o segundo lugar em riqueza de espécies em clareiras da Serra da Cantareira (Tabarelli 1994) e na Mata Santa Genebra (Martins & Rodrigues 2002).

Rutaceae, mostrou-se proeminente devido às espécies *Conchocarpus pentandrus* e *Metrodorea nigra*, duas das espécies mais abundantes desta amostragem. A família Rubiaceae detém a maior riqueza de espécies (a maioria de subbosque) e a espécie *Coffea arabica* foi a segunda espécie com maior frequência relativa.

Tabela 1- Espécies arbustivas e arbóreas com ocorrência no levantamento de indivíduos juvenis do fragmento de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, SP, BR. Classificação sucessional (CS): P- pioneira, SI- secundária inicial, ST- secundária tardia e SC-sem classificação; Classificação por estrato vertical (CV): D- dossel, SD- sub-dossel, SB- sub-bosque; N- número de indivíduos amostrados em 200m².

Família	Nome Científico	N	CS	CV
Acanthaceae	<i>Tricanthera</i> sp.	10	SC	
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	6	SI	
Arecaceae (Palmae)	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	3	ST	D
Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	2	P	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	1	SI	
Celastraceae	<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	1	ST	SB
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> cf. <i>ambiguum</i> Peyer	3	ST	
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon communis</i> (Muell. Arg.) Pax	19	ST	SB
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	25	ST	SB
Euphorbiaceae	<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M.Johns.	1	ST	D
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania klotschiana</i> Pax & Hoffman.	7	ST	SB
Fabaceae	<i>Holocalix balansae</i> Micheli	2	ST	D
(Caesalpinioideae)				
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	1	ST	D
(Caesalpinioideae)				
Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Inga marginata</i> Willd.	5	SI	
Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Inga striata</i> Benth.	2	SI	
Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	1	SI	
Fabaceae (Papilionoideae)	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill, ex. Benth	1	SI	
Fabaceae (Papilionoideae)	<i>Lonchocarpus guillemineanus</i> (Tul.) Malme	2	SI	
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng) Naez.	11	SI	
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	1	ST	D
Malvaceae	Malvaceae 1	1	SC	
Malvaceae (Sterculiaceae)	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	2	P	
Malvaceae (Tiliaceae)	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	1	SI	
Melastomataceae	<i>Miconia discolor</i> D.C.	1	P	
Melastomataceae	<i>Miconia pusiliiflora</i> (DC.) Naudin	1	P	
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	1	ST	D
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	3	ST	SB
Monimiaceae	<i>Molinedia widgrenii</i> A. DC.	1	ST	SD
Myrsinaceae	<i>Ardisia ambigua</i> Mart.	1	SC	
Myrsinaceae	<i>Rapanea lancifolia</i> (Mart.) Mez	2	SI	
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	3	SI	
Myrtaceae	<i>Calypttranthes concinna</i> D.C.	3	ST	SD
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	3	ST	SD
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> cf. <i>blastantha</i> (O.Berg) D.Legrand	2	ST	SD

Myrtaceae	<i>Eugenia ramboi</i> D. Legrand	9	SC	
Myrtaceae	<i>Myrciaria tennela</i> (DC.) Berg.	8	ST	SD
Myrtaceae	Myrtaceae 1	3	SC	
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	4	SI	
Oxalidaceae	<i>Oxalis rhombo-ovata</i> A. St.-Hil	22	SI	
Phyllanthaceae (Euphorbiaceae)	<i>Savia dyctiocarpa</i> Müll. Arg.	3	ST	D
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> Linn	10	P	
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	16	P	
Piperaceae	Piperaceae 1	3	P	
Rubiaceae	<i>Alibertia macrophylla</i> Schuman.	1	SC	
Rubiaceae	<i>Alibertia sessilis</i> Schumann	19	SI	
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i> Mart	4	ST	SB
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	93	SC	
Rubiaceae	<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. Ex DC.	3	ST	SB
Rubiaceae	Indeterminada 9	1	SC	
Rubiaceae	<i>Ixora venulosa</i> Benth.	4	ST	SB
Rubiaceae	<i>Psychotria barbiflora</i> DC.	30	SC	SB
Rubiaceae	<i>Psychotria capitata</i> Ruiz. et Pávon.	23	SC	SB
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	8	SI	
Rutaceae	<i>Conchocarpus pentandrus</i> (A.St.-Hil.) Kallunki & Pirani	148	ST	SB
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil	47	ST	SB
Rutaceae	<i>Zanthoxylum petiolare</i> A.	6	SC	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedellianum</i> Engl.	1	P	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	2	SC	
Salicaceae (Flacourtiaceae)	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	4	SI	
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	2	SI	
Solanaceae	indeterminada 3	2	SC	
Styracaceae	<i>Styrax acuminatus</i> Pohl.	1	SC	
Ulmaceae	<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Sargent	2	P	
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud.	1	P	
	Indeterminada 1	4	SC	
	indeterminada 4	1	SC	
	Indeterminada 5	1	SC	
	indeterminada 6	2	SC	
	indeterminada 7	1	SC	
	indeterminada 10	1	SC	
	indeterminada 11	1	SC	
	indeterminada 12	1	SC	
	Total = 73 espécies	621		

Tabela 2: Espécies não arbustivas e não arbóreas com ocorrência no levantamento de indivíduos juvenis do fragmento de Floresta Estacional Semidecídica da Fazenda Canchim, SP, BR. Onde N- número de indivíduos amostrados em 200m².

Família	Nome Científico	N
Apocynaceae	<i>Forsteronia pubescens</i> A. DC.	1
Asclepiadaceae	Liana 4	1
Asteraceae	<i>Mikania</i> sp.	1
Bignoniaceae	<i>Clytostoma campanulatum</i> (Cham) Bureau	5
Bignoniaceae	Liana 2	1
Bignoniaceae	Liana 6	1
Bignoniaceae	<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A.H.Gentry	2
Bignoniaceae	<i>Melloa quadrivalvis</i> (Jacq.) A.H.Gentry	91
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia brasiliensis</i>	1
Malpigiaceae	Indeterminada 2	1
Poaceae (Bambusoideae)	Bambu 1	13
Poaceae (Bambusoideae)	Bambu 2	2
Rhamnaceae	<i>Gouania ulmifolia</i> Hook. et. Arn.	1
Sapindaceae	<i>Serjania caracasana</i>	1
	Liana 1	11
	Liana 3	2
	Liana 5	1
	Liana 7	2
	Liana 8	3
	Samambaia 1	2
	Samambaia 2	1
	Samambaia 3	1
	Samambaia 4	1
Total = 23 espécies		146

Segundo Melo & Mantovani (1994), as famílias Rubiaceae e Myrtaceae são comuns em subosques de florestas tropicais e contribuem para o seu enriquecimento em espécies.

Por outro lado, Bignoniaceae está entre as mais abundantes por conter a espécie *Melloa quadrivalvis*, que apresentou a quarta maior frequência relativa entre as espécies. Esta família ocupa o primeiro lugar em número de espécies de cipó na estrutura fitossociológica das lianas do fragmento em estudo Hora & Soares (2002).

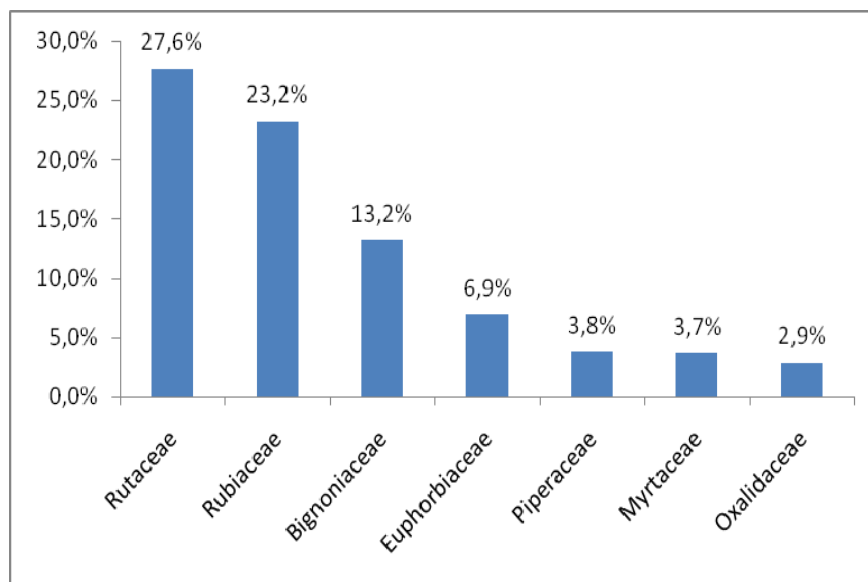


Figura 1: Famílias mais abundantes em número de indivíduos e respectivos valores de frequência relativa encontradas no levantamento de juvenis da Floresta Estacional Semidecídua, Fazenda Canchim, São Carlos, SP, Br.

Euphorbiaceae também apresentou abundância significativa, principalmente devido à ocorrência de *Actinostemon communis* e *Actinostemon concolor* (Tab.1). A condição dominante da espécie *Actinostemon communis* no subbosque é uma característica das florestas estacionais semidecíduais (Rodrigues 1999).

Na presente amostragem a espécie *Actinostemon communis* também ocorreu, porém não em condição dominante. Outras espécies de subbosque estiveram presentes como *Actinostemon concolor*, *Conchocarpus pentandrus*, *Psychotria barbiflora*, *Psychotria capitata*, *Amaioua intermedia*, *Oxalis rhombeo-ovata* entre outras.

Em relação às classes de tamanho, obteve-se maior número de indivíduos (24%) na classe de menor de tamanho (30 a 41 cm) e diminuiram à medida que a altura dos indivíduos aumentou (Fig.2). Este declínio é esperado uma vez que o índice de mortalidade de indivíduos jovens costuma ser mais alto do que entre os indivíduos mais maduros, Maarel (2006).

As classes de tamanho observadas (Fig.2) demonstram a estrutura encontrada no estrato regenerante no momento da amostragem e refletem suas taxas de nascimento e mortalidade (Gurevitch 2006).

As espécies com maior número de indivíduos são *Conchocarpus pentandrus*, *Coffea arabica*, *Melloa quadrivalvis*, *Metrodorea nigra*, *Psychotria barbiflora*, *Actinostemon concolor*, *Psychotria capitata*, *Oxalis rhombeo-ovata*, *Actinostemon communis*, *Alibertia sessilis* e *Piper amalago*.

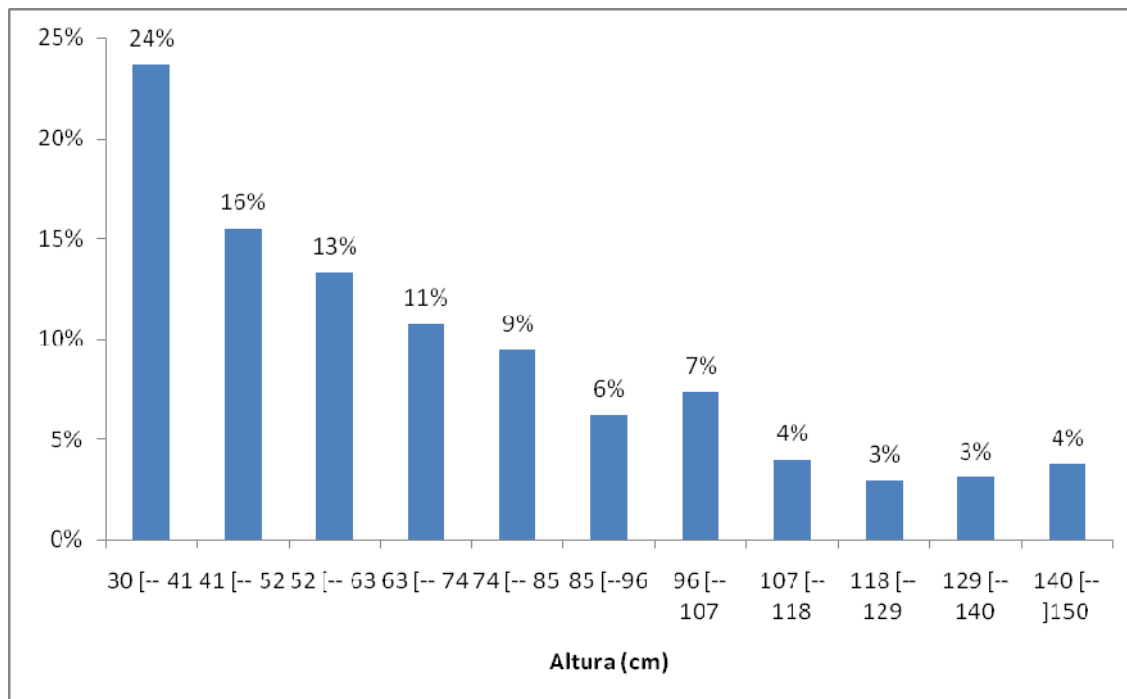


Figura 2: Frequência das classes de altura dos indivíduos jovens encontrados em amostragem no fragmento de Floresta Estacional Semidecídua, Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.

A espécie mais frequente *Conchocarpus pentandrus* (sinonímia *Galipea candolleana* A. St. Hil.), é uma arvoreta, que pode ter de 1-5 m, é característica do subbosque de floresta estacionais semidecíduais, sendo secundária inicial ou tardia (Wanderlei et al. 2002). A distribuição das classes de altura encontradas para este espécie está demonstrada na Fig. 3. O declínio do percentual das classes de tamanho 91-102 cm, 115-126 cm e 127-138 cm em relação às demais demonstra que houve alguma perturbação que causou a mortalidade de indivíduos desta espécie em estádios anteriores de sua história de vida ou fatores que interferiram no sistema reprodutivo.

De acordo com Uhl (1982) apud Clark (1990) em Floresta Pluvial Tropical, na Venezuela, 38% da mortalidade de árvores jovens com 1 a 10 cm de diâmetro ocorreu devido à queda de árvores ou de galhos.

Fatores de mortalidade dependentes de agentes biológicos também ocorrem e são importantes para a regulação populacional das espécies. Segundo Hubbel & Foster (1990), a coexistência equilibrada de um número arbitrário de espécies arbóreas tropicais, mesmo árvores que possuam idênticos requerimentos de recursos, pode ser alcançada se suas populações forem limitadas por fatores de mortalidade dependentes da frequência e densidade dos indivíduos, como predação, herbivoria ou ação de patógenos. Na história de vida das espécies tropicais o controle crítico de mortalidade densidade-dependente ocorre muito cedo, ainda em estádios de sementes e plântulas (Janzen 1970, Coonel 1971 ambos apud Hubbel & Foster 1990).

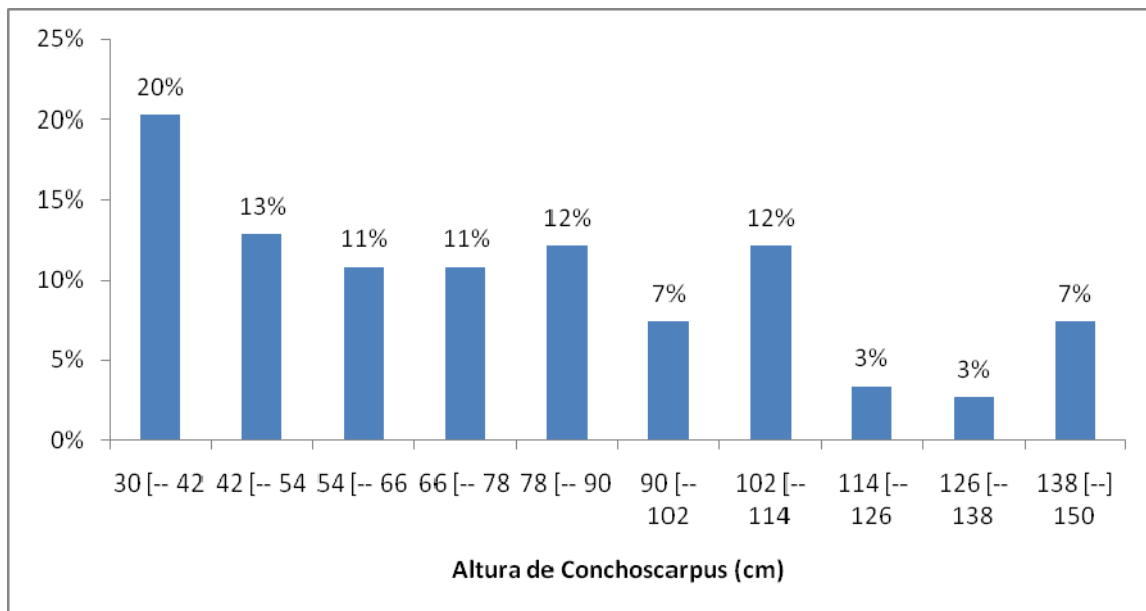


Figura 3: Distribuição das classes de altura de *Conchocarpus pentandrus* em levantamento de indivíduos jovens na Floresta Estacional Semidecídua, Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.

A espécie *Coffea arabica* (café) é uma planta exótica e se apresentou entre as espécies mais abundantes no presente levantamento. Isto representa um problema de invasão biológica, que já foi descrito para outras áreas de Floresta Estacional Semidecídua (Durigan et al 2000, Martins & Rodrigues 2002, Martins et al 2004, Ferreira-Junior et al 2007 e Guaratini et al 2008). Isto deve-se à sua adaptação em áreas de floresta, já que a origem da espécie é de sub bosque. Provavelmente a espécie invadiu a mata na época em que a Fazenda Canchim era uma fazenda de cultivo de café.

A distribuição de frequência por classe de altura dos indivíduos de café amostrados é dada na Fig. 4 e mostra-se como a mais estável das espécies regenerantes abundantes.

O café se apresentou com valores grandes de densidade populacional e altos valores de importância no trabalho de composição florística de Ferreira-Junior et al (2007) e foi indicado seu potencial invasivo nas matas por Durigan et al (2000). Como descrito por Alcalá et al (2009), a população apresenta alto grau de regeneração nas mesmas parcelas de amostragem deste estudo e implicações disso ainda não estão suficientemente estabelecidas, porém é provável que o café esteja ocupando nichos antes ocupados por espécies nativas e assim interferindo nos processos naturais de sucessão.

Melloa quadrivalvis é uma liana lenhosa nativa e seu valor de abundância relativa demonstra que está muito bem adaptada ao ambiente em estudo. A distribuição das classes de altura dos indivíduos desta espécie está demonstrada na Fig. 5. Em levantamento fitossociológico de lianas realizado na mesma área deste estudo por Hora & Soares (2002), esta espécie esteve entre as dez espécies com maiores valores de importância.

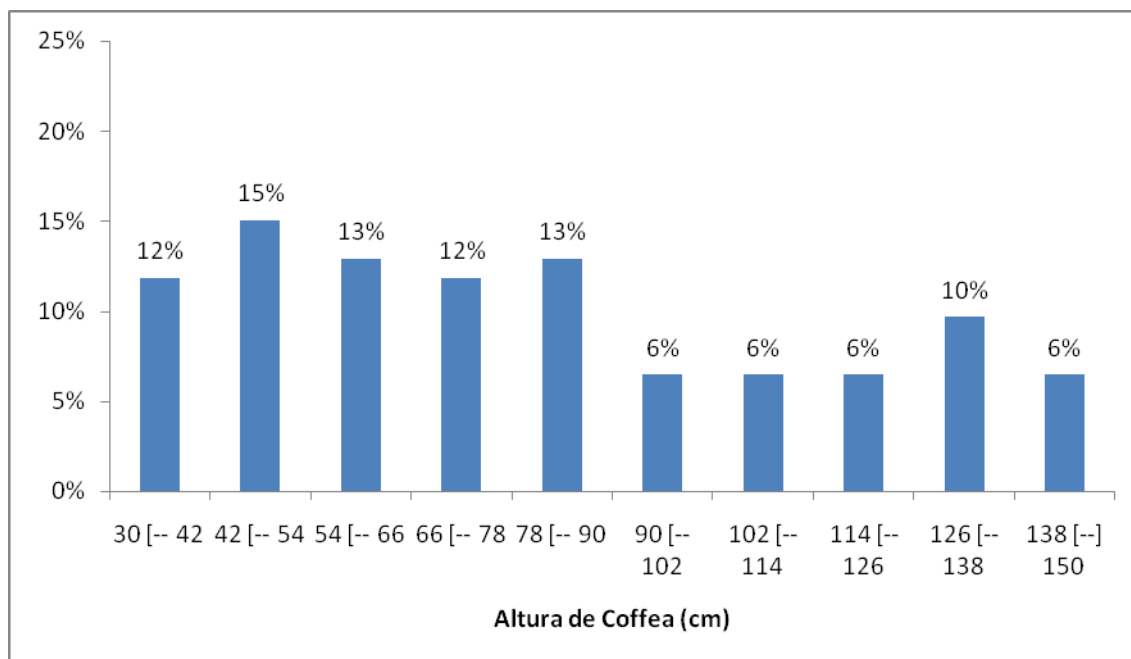


Figura 4: Distribuição das classes de altura de *Coffea arabica* em levantamento de indivíduos jovens na Floresta Estacional Semidecídua, Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.

O desaparecimento das classes superiores de altura de *Melloa quadrivalvis* deve-se à questões de amostragem e de seu hábito escandente, já que ao alcançar a altura de 90 cm, aproximadamente, seus ramos tombam em direção ao solo ou prendem-se a outras plantas suporte. A grande abundância relativa desta espécie deve-se, além de sua adaptação ao ambiente, à sua capacidade de reproduzir-se assexuadamente, através de clones muito similares à indivíduos isolados. Os indivíduos das espécies com estas características são denominadas organismos modulares e para propósitos práticos, no estudo de suas populações os clones são, freqüentemente, considerados e contados como membros individuais (Smith & Smith 2006).

Metrodorea nigra é uma espécie secundária tardia e foi a quarta mais abundante no presente estudo. A distribuição de seus indivíduos amostrados está representada na fig.6. O histograma de classes de altura desta espécie possui várias oscilações que provavelmente correspondem aos mesmos fatores de perturbação descritos para a espécie *Conchocarpus pentandrus*, porém afetando-a de forma diferenciada.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') da amostragem dos indivíduos jovens foi de 3,351 muito próximo ao descrito por Silva & Soares (2003) em levantamento florístico na mesma área que foi de 3,45. Sendo o índice de equitabilidade de Pielou (Shannon J') a razão do H' obtido, em relação ao índice de diversidade máxima do ambiente (H_{max}) indica, em percentual, que foi atingida 73,1% da capacidade do ambiente em relação à equitabilidade das espécies, o que segundo Zar (1984), significa há dominância de uma ou mais espécies em relação às outras.

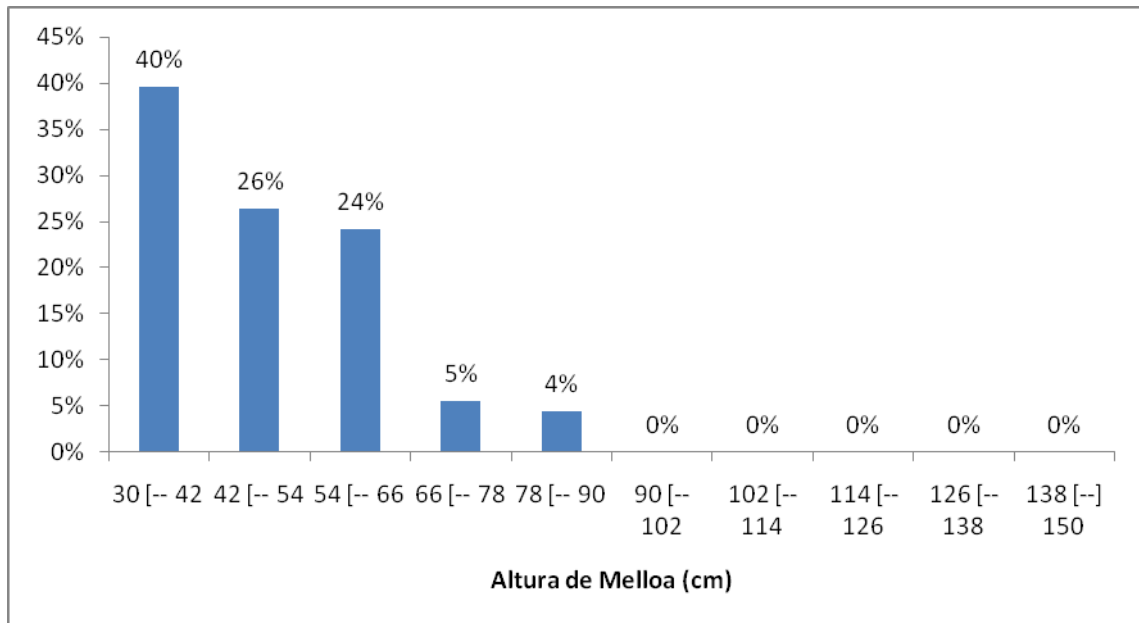


Figura 5: Distribuição das classes de altura de *Melloa quadrivalvis* em levantamento de indivíduos jovens na Floresta Estacional Semidecídua, Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.

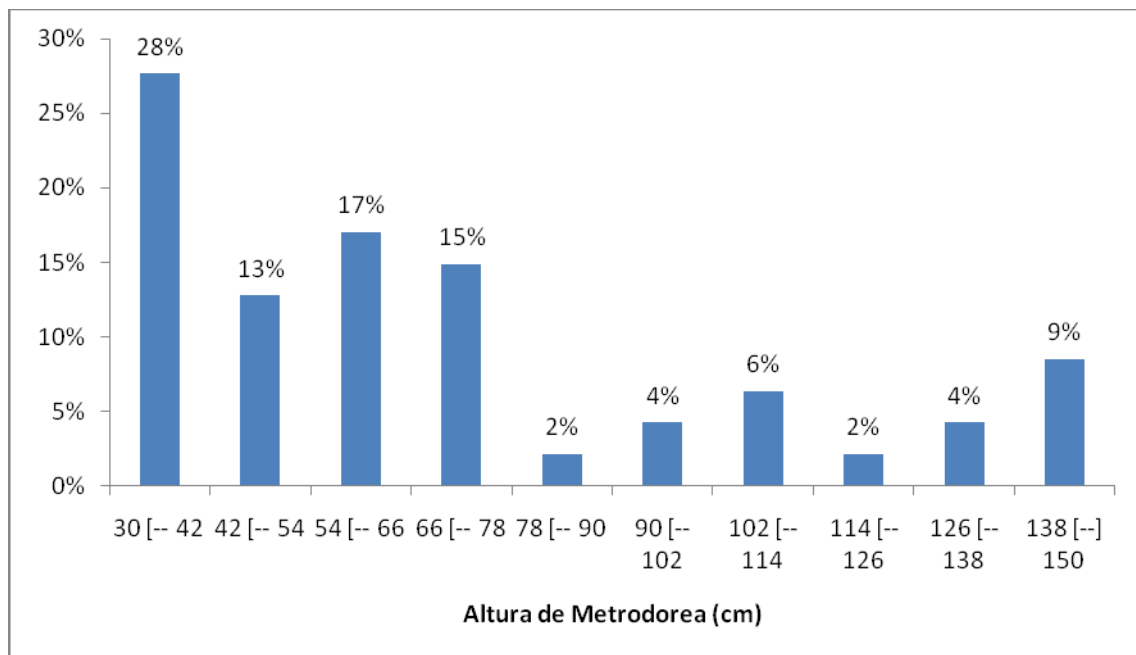


Figura 6: Distribuição das classes de altura de *Metrodorea nigra* em levantamento de indivíduos jovens na Floresta Estacional Semidecídua, Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.

Martins et al (2008) amostrando áreas de pequenas clareiras e de submata de uma Floresta Estacional Semidecídua encontraram H' variando entre 1,026 a 3,011.

Os indivíduos arbóreos e arbustivos amostrados somam 73 espécies e 621 indivíduos e sua classificação sucessional está descrita na Tab. 1. Ocorreram 10 espécies pioneiras (13,69%), 18 secundárias iniciais (24,65%), 22 secundárias tardias (30,13%) e 23 espécies sem classificação (31,5%).

Em relação ao número total de indivíduos arbustivos e arbóreos amostrados as espécies pioneiras tiveram 6,28% (39 indivíduos), as espécies secundárias iniciais 15,29% (95), as secundárias tardias 47,02% (292) e as sem classificação 31,40% (195 indivíduos). O alto percentual de indivíduos sem classificação deve-se, principalmente, à alta frequência de indivíduos de *Coffea arabica* (segunda espécie mais abundante desta amostragem), que, como foi comentado anteriormente, é uma espécie invasora.

Das espécies secundárias tardias 7 formam dossel, 6 sub-dossel e 13 são de submata. Assim embora o percentual das espécies secundárias tardias seja de 30,13%, metade das espécies amostradas são características de subbosque. Isto também se refletiu no número de indivíduos amostrados sendo que ocorreram somente 7 indivíduos de espécies arbóreas (1,13%) que participam da formação do dossel da floresta, 17 indivíduos de sub-dossel (2,73%) em contraponto a 314 indivíduos de espécies de submata (50,56%).

Na Floresta Estacional Semidecídua, estudada por Martins & Rodrigues (2002), foi encontrado um percentual de 39% de espécies secundárias tardias (41 espécies), das quais 13 eram de dossel, 10 de sub-dossel e 20 de submata. No entanto, 264 indivíduos eram de espécies do dossel (13,05%), 111 de sub-dossel (5,48%) e 948 da submata (46,9%).

O percentual de espécies que compõem o dossel encontrado no presente estudo (1,13%) é significativamente menor que o amostrado por Martins & Rodrigues (2002) em mesmo tipo florestal, o que se reflete também na baixa similaridade florística obtida comparando-se a composição florística do estrato regenerante das duas pesquisas.

O Índice de Similaridade de Sorensen obtido pela comparação da composição florística desta amostragem com a de Martins & Rodrigues (2002) foi de 26% e com a de Martins et al. (2008) foi de 18,6%. Embora Matteucci & Colma (1982) considerem que valores acima de 25% indicam similaridade entre os elementos comparados por este índice, os valores encontrados são muito baixos.

Em levantamento fitossociológico feito por Silva & Soares (2002b) no mesmo trecho de Floresta Estacional Semidecídua amostrado no presente estudo foi encontrado percentual de 63,44% de espécies secundárias tardias e o fragmento foi classificado em estágio médio a maduro de sucessão.

A comunidade vegetal em estágio médio de sucessão são associações que, no curso da evolução, estacionaram por várias causas, mas que poderiam chegar ao clímax (Veloso 1946 apud Martins 1991). É esperado que, com o avanço da sucessão ecológica no tempo a proporção de espécies não pioneiras aumente, visto que as florestas maduras possuem uma grande quantidade dessas espécies (Tabarelli e Mantovani 1999).

Segundo Liebsch et al (2008) pode levar centenas de anos para uma floresta recuperar, gradualmente, um estágio maduro e as mudanças relacionadas à composição florística são aumento de espécies endêmicas, zoocóricas, de grupos ecológicos e do número de espécies não pioneiras e de subbosque.

No entanto, a frequência temporal e espacial da repetição de distúrbios naturais faz com que o desenvolvimento sucessional para uma comunidade clímax não seja visto como norma (Veblen 2002). É possível este processo esteja ocorrendo na área estudada, somado aos distúrbios advindos da fragmentação florestal e ao empobrecimento florístico gerado pela exploração madeireira que ocorreu no passado.

Estratégias de manejo e restauração deste ecossistema devem ser consideradas para restabelecer os processos naturais de regeneração e sua resiliência diante de distúrbios.

Conclusão

As espécies *Conchocarpus pentandrus* e *Coffea arabica* foram as mais abundantes de um total de 96 espécies amostradas. Apesar de haver uma riqueza de espécies de sub-bosque no estrato regenerante da floresta, o número de indivíduos e a riqueza das espécies arbóreas que compõem o dossel da floresta se apresentaram muito baixos, indicando que as populações destas espécies podem não estar se regenerando satisfatoriamente e a comunidade esteja em desequilíbrio.

Por ser uma espécie invasora e devido ao grande número de indivíduos, *Coffea arabica* pode estar competindo com as populações autóctones com mesmo nicho de regeneração.

É possível que a capacidade de resiliência da mata da Fazenda Canchim tenha sido afetada devido aos impactos antropogênicos diretos (exploração da madeira no passado) e indiretos (fragmentação florestal).

Referências Bibliográficas

- BROKAW, N.V.L. 1985. Gap-phase regeneration in a tropical forest. **Ecology** **66**: 682-687.
- CARVALHO, P.E.R. 2003. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, Pr: Embrapa Florestas. v.1.
- CARVALHO, P.E.R. 2006. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, Pr: Embrapa Florestas. v.2.
- CLARK, D.B. 1990. The role of disturbance in the regeneration of Neotropical Moist Forests. In: Bawa, K.S., Hadley, M. (eds) **Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants**. Paris: UNESCO, The Parthenon Publishing Group. Pp. 291-315.
- CRAWLEY, M.J. 1997. **Plant Ecology**. 2ed. Oxford: Blackwell Science.
- DIRZO, R. 1987. Estudio sobre interacciones em “Los Tuxtlas”, Vera Cruz, Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.** **35** (Supl.1): 119-131.
- 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** **23**:369-382.
- FERREIRA-JÚNIOR, W.G.; SILVA, A.F.; MEIRA-NETO, J.A.A.; SCHAEFER, E.G.R., DIAS, A.S.; IGNÁCIO, M., MEDEIROS, M.C.M.P. 2007. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta estacional semidecídua em Viçosa, Minas Gerais, e espécies de maior ocorrência na região. **Revista Árvore** **31**(6): 1121-1130.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L.F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no Município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia** **55**(4): 753-767.
- GUREVITCH, J.; SCHEINER, S.; FOX, G. 2006. **Ecologia vegetal**. 2ed. Porto Alegre: Artmed.

GUARATINI, M.T.G., GOMES, E.P.C., TAMASHIRO, J.Y., RODRIGUES R.R. 2008. Composição florística da Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 31(2): 323-337.

GLENN-LEWIN, D.C; PEET, R.K.; VEBLEN, T.T. 1992. **Plant Succession: theory and prediction**. Population and community biology series 11. London: Chapman & Hall.

GOMÉZ-POMPA, A.; WHITMORE, T.C.; HADLEY, M. 1991. **Rain forest regeneration and management**. Man and the Biosphere Series. Parthenon Publishing.

HORA, R.C.; SOARES, J.J 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 25(3): 323-329.

HUBBEL & FOSTER, R.B. 1986. Commonness and rarity in a Neotropical Forest: Implications for tropical tree conservation. In: SOULE, M.E. **Conservation Biology: The Science of scarcity and diversity**. Sunderland, MA: Sinauer Associate Ed.

KAGEYAMA, P.Y. 1990. Genetic structure of tropical tree species of Brazil. In: BAWA, K.S.; HADLEY, M. **Reproductive ecology of tropical forest plants**. Paris: Parthenon Publishing. 0383-0393.

KENT, M.; COKER, P. 1994. **Vegetation description and analysis: a practical approach**. England, West Sussex: John Wiley & Sons Ltda.

LIEBSCH, D.; MARQUES, M.C.M.; GOLDENBERG, R. 2008. How long does the Atlantic Rain Forest take to recover after a disturbance ? Changes in species composition and ecological features during secondary succession. **Biological Conservation** 141: 1717-1725.

LAURITO, S.F.; BALDONI, R.N.; ALCALÁ, M.; MULLER, A.; BLENGINI, I.A.D.; SILVA, T.A.S.; TIBÉRIO, F.C.S.; CIOCHETI, G; MATOS, D.M.S. 2009. Aspectos da ecologia das clareiras naturais em fragmento de floresta estacional semidecídua. **Anais do III Congresso Latino-Americano de Ecologia**. São Lourenço, MG: Sociedade de Ecologia do Brasil.

LORENZI, H. 1992. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum.

- LORENZI, H. 1998. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2.ed. Nova Odessa: Plantarum. v.2.
- MAAREL, E. 2006. **Vegetation Ecology**. Austrália: Blackwell Publishing Company.
- MARTINS, F.R. 1991. **Estrutura de uma Floresta Mesófila**. 2 ed. Série Teses. Campinas, SP: Editora Unicamp.
- MARTINS, S.V.; RODRIGUES, R.R. 2002. Gap-phase regeneration in a semideciduous mesophytic forest, south-eastern Brazil. **Plant Ecology** **00**: 1-12.
- MARTINS, S.V.; COLLETTI JR, R.; RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. 2004. Colonization of gaps produced by death of bamboo clumps in a semidecíduas mesophytic forest in south-eastern Brazil. **Plant Ecology** **172**: 121-131.
- MARTINS, S.V.; GLERIANI, J.M.; AMARAL, C.H.; RIBEIRO, T.M. 2008. Caracterização do dossel e do estrato de regeneração natural no sub-bosque e em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore** **32**(4): 759-767.
- MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. 1982. **Metodología para el estudio de la vegetación**. Washington, D.C.: OEA.
- MAUSETH, J.D. 1998. **Botany**: an introduction to plant biology. Canadá, Toronto: Jones and Bartlett Publishers.
- MELO, M.M.R.F.; MANTOVANI, W. 1994. Composição florística e estrutura de trecho de Mata Atlântica de encosta na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica** **9**: 107-158.
- ODUM, E. 1988. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.
- PRIMAVESI, O.; PRIMAVESI, A.; PEDROSO, A.; CAMARGO, A.; RASSINI, J.; ROCHA FILHO, J.; OLIVEIRA, G.; CORREA, L.; ARMELIN, M.J.; VIEIRA, S.; DECHEN, S. 1999. **Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Cachim**: Um modelo real de laboratório ambiental. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste.

RAMOS, V.S.; DURIGAN, G. FRANCO, G.A.D.C.; SIQUEIRA, M.F.; RODRIGUES, R.R. 2008. **Árvores da Floresta estacional Semidecidual**: Guia de identificação de espécies. São Paulo: Edusp, Biota/FAPESP.

RODRIGUES, R.R. 1999. A vegetação de Piracicaba e municípios do entorno. **Circular Técnica, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais 189**: agosto.

RUNKLE, J.R. 1981. Gap regeneration in some old – growth forests of the eastern United States. **Ecology 62**(4): 1041- 1051.

SILVA, L. A.; SOARES, J. J. 2002a. Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no município de São Carlos, SP. **Acta Botânica Brasílica 16** (2): 205-216.

SILVA, L. A.; SOARES, J. J. 2002b. Análise sobre o estado sucessional de um fragmento florestal e sobre suas populações. **Revista Árvore 26**(2): 229-236.

SILVA, L. A.; SOARES, J. J. 2003. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos. **Revista Árvore 27**(5): 647-656.

SMITH, T.M.; SMITH, R.L. 2006. **Elements of Ecology**. 6 ed. California: Pearson Education, Inc.

TABARELLI, M. 1994. **Clareiras naturais e a dinâmica sucessional de um trecho de floresta da Serra da Cantareira, SP**. MS.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. 1999. A riqueza de espécies arbóreas na Floresta Atlântica de encosta no estado de São Paulo (Brasil). **Revista Brasileira de Botânica 22**: 217-223.

TONIATO, M.T.Z., LEITÃO FILHO, H.F.; RODRIGUES, R.R. 1998. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica 21**: 197–210.

WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M. 2002. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP, HUCITEC Ed. v.2.

WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; GIULIETTI, A.M. 2005. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo:BIOTA/FAPESP, HUCITEC Ed. v.4.

ZAR, J. H. 1984. **Biostatistical analysis**. 2ed. New Jersey: Prentice-Hall.

Artigo 3

Relações entre o banco de sementes do solo, o estrato regenerante e a estrutura dominante de trecho de Floresta Estacional Semidecídua, São Paulo, Brasil.

Sabrina Ferreira Laurito

Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais
Departamento de Botânica
Universidade Federal de São Carlos

Relações entre o banco de sementes do solo, o estrato regenerante e a estrutura dominante de trecho de Floresta Estacional Semidecídua, São Paulo, Brasil.

RESUMO- (Relações entre o banco de sementes do solo, o estrato regenerante e a estrutura dominante de trecho de Floresta Estacional Semidecídua, São Paulo, Brasil.) A estrutura das comunidades vegetais determina a fisionomia e a dinâmica dos ecossistemas. Essa dinâmica se relaciona aos processos de sucessão primária e secundária e à resiliência dos ecossistemas. Dados do banco de sementes do solo, de levantamento de indivíduos jovens e de levantamento fitossociológico de uma floresta estacional semidecidual foram relacionados buscando-se observar padrões sucessionais e de similaridades e capacidade de regeneração. Houve ausência de similaridade do banco de sementes do solo em relação aos demais componentes analisados e a similaridade florística entre o estrato regenerante e a estrutura dominante da comunidade foi muito baixa. Assim a, regeneração encontrada no ecossistema, provavelmente não é capaz de assegurar a continuidade da estrutura dominante e são recomendadas ações de manejo e restauração para restabelecer os processos relacionados à dinâmica da regeneração do fragmento.

Palavras-chave: banco de sementes do solo, estrato regenerante, estrutura dominante, regeneração natural.

Introdução

Os padrões e processos de mudanças nas florestas são expressos pelo seu crescimento cíclico, no qual são reconhecidas três fases: clareira, regeneração e floresta madura. Em praticamente todas as florestas existem grupos ecológicos de árvores adaptados para regenerar em clareiras de diferentes tamanhos (Whitmore 1982).

A estrutura das comunidades determina a fisionomia e a dinâmica dos ecossistemas, a qual se relaciona com os processos de sucessão primária e secundária e à resiliência dos ecossistemas (Crawley 1997). São características da sucessão a estrutura, fluxos de energia e nutrientes e a história de vida do ecossistema e esta é determinada por pressões de seleção e estratégias específicas das plantas (Odum 1988, Maarel 2005).

A dinâmica da regeneração das formações vegetais depende de sua estrutura interna, e está relacionada à distúrbios como a abertura de clareiras que provocam respostas das populações de plantas. Os mecanismos da regeneração são: chuva de sementes, banco de sementes do solo, banco de plântulas, regeneração avançada, rebrotamento de raízes ou brotos de indivíduos danificados e crescimento lateral das copas das árvores (Brokaw 1985).

Distúrbios repetitivos e freqüentes, em especial dos que criam grandes clareiras, podem provocar empobrecimento florístico da comunidade (Whitmore 1982).

O presente estudo justifica-se pela necessidade de compreensão da relação entre os mecanismos de regeneração do banco de sementes do solo e da regeneração avançada com a estrutura e composição fitossociológica dominante da floresta para elucidar se as populações arbóreas estão se mantendo ao longo do tempo. E tem como hipótese que o fragmento de Floresta Estacional Semidecídua apresenta potencial de regeneração, mas não para manter a estrutura dominante reportada por Silva & Soares (2002).

Objetivos

Este estudo tem como objetivo estabelecer relações entre os dados obtidos em experimentos de banco de sementes do solo, em levantamento de espécies do estrato regenerante e em levantamento fitossociológico da estrutura dominante de plantas buscando compreender a dinâmica da regeneração do fragmento de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim.

Material e Métodos

O remanescente de Floresta Estacional Semidecídua em estudo localiza-se no município de São Carlos, na região centro-oriental do Estado de São Paulo (22° 01' 22'' S, 47° 53' 38'' W) Dias et al (2000). Encontra-se na borda oeste das Cuestas Basálticas, próximo ao Planalto Ocidental Paulista a uma altitude da ordem de 600 a 900 m, Ross e Moroz (1997).

O clima da região é tropical de altitude, com estações secas e úmidas alternadas. A estação chuvosa vai de outubro a março, e a estação seca, de abril a setembro, Monteiro (2000). No mês mais seco, o total das chuvas é menor que 30 mm e no mês mais chuvoso o valor é dez ou mais vezes maior, Primavesi et al (1999). Segundo a classificação de Köppen, o clima é o Cwa, clima quente com inverno seco, sendo a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e a média do mês mais frio inferior a 18°C.

O fragmento faz parte da reserva legal da Embrapa Pecuária Sudeste (Fazenda Canchim), sendo legalmente averbada e protegida.

A reserva de Floresta Estacional Semidecídua encontra-se em estágio de sucessão secundária e Silva & Soares (2002b) o classificaram em estágio médio a maduro de sucessão devido ao alto percentual de espécies do grupo das secundárias tardias.

Para realização deste estudo, foram utilizados dados da amostragem de experimentos do banco de sementes do solo, do levantamento do estrato regenerante e levantamento fitossociológico (Silva e Soares 2002a) do mesmo trecho de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim.

Verificou-se a similaridade entre as composições florísticas amostradas utilizando Índices e Matriz de Similaridade de Bray-Curtis, com o software BiodiversityPro.

Resultados e discussão

Em experimentos de amostragem do banco de sementes do solo da reserva de Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Canchim, conduzidos em uma estação seca e uma chuvosa, encontrou-se valores de densidade de sementes germinadas de 291,5 sementes/m² na estação chuvosa e 137,3 sementes/m² na estação seca, ambos dentro dos limites descritos por Garwood (1989) para florestas tropicais maduras, que variam de 25 a 3350 sementes/m². Na estação chuvosa foram registradas 53 espécies sendo 26 arbóreas, 12 lianas e 12 espécies arbustivas e na estação seca, germinaram sementes de 26 espécies, 10 árvores, 9 lianas e 7 arbustos, não foram contabilizadas as espécies herbáceas em ambos experimentos. As espécies arbóreas e arbustivas, foco da presente análise, estão listadas na Tab. 1.

As espécies arbóreas pioneiras *Cecropia glaziovii*, *Cecropia pachystachya*, *Solanum mauritianum*, *Trema micrantha* e *Piper aduncum* são as espécies mais frequentes e foram encontradas no solo nos dois períodos amostrados. As espécies do gênero *Cecropia*, *Trema micrantha* e *Croton floribundus* são típicas da regeneração de grandes clareiras, Grombone-Guaratini (2004). No presente estudo a espécie *Croton floribundus* foi amostrada porém sua frequência relativa não se destacou dentre as demais.

A família Urticaceae apresentou dominância entre as famílias com 40% dos indivíduos germinados. A espécie dominante do banco de sementes do solo da área de estudo é *Cecropia glaziovi*, com 26,86% dos indivíduos germinados das duas estações amostradas. Conforme Garwood (1989), os bancos de sementes florestais são dominados por uma espécie, frequentemente arbórea, determinante da regeneração, com valores entre 16 a 71 %.

Para Baider et al (1999) a relação de importância do banco de sementes com a regeneração das florestas tropicais está no estabelecimento de grupos ecológicos sucessionais, principalmente as espécies pioneiras e com a restauração da riqueza de espécies arbórea-arbustivas.

Tabela 1: Família, nome científico, número de indivíduos e classe sucessional das espécies arbóreas e arbustivas do banco de sementes do solo da reserva de Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR. P-pioneira, SI-secundária inicial, ST-secundária tardia, SC-sem classificação e N-número de indivíduos

Família	Nome Científico	N	Classe Sucessional
Acanthaceae	<i>Tricanthera</i> sp.	2	SC
Caricaceae	<i>Jaracatia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	2	P
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	2	P
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	17	P
Fabaceae (Faboideae)	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	4	SI
Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	5	SI
Fabaceae (Mimosoideae)	Indeterminada	2	SC
Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Piptadenia gonoacantha</i> Macbride	15	SI
Malvaceae (Sterculiaceae)	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	27	P
Melastomataceae	<i>Miconia pseudonervosa</i> Cogn.	34	P
Melastomataceae	<i>Miconia discolor</i> DC.	56	P
Melastomataceae	<i>Leandra glazioviana</i> Cogn.	22	SC
Melastomataceae	<i>Leandra</i> sp.	23	SC
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i> sp.	9	SC
Moraceae	<i>Ficus</i> spp.	55	SC
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	1	SI
Phyllanthaceae (Euphorbiaceae)	<i>Savia dyctiocarpa</i> Müll. Arg.	9	ST
Arecaceae (Palmae)	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	8	P
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> Linn	112	P
Rutaceae	<i>Conchocarpus pentandrus</i> (A.St.-Hil.) Kallunki & Pirani	6	ST
Solanaceae	<i>Solanum aculeatissimum</i> Jacq.	14	P
Solanaceae	<i>Solanum cf. argenteum</i> Dunal.	12	P
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	4	P
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	2	SC
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schtdl.	13	SC
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	106	P
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	86	P
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. Ex Wedd	1	P
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovi</i> Snethlage	360	P
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	197	P
	Indeterminada 1	4	SC
	Indeterminada 2	1	SC
	Indeterminada 3	1	SC
	Indeterminada 4	3	SC

Indeterminada 5	7	SC
Indeterminada 6	2	SC
Indeterminada 7	4	SC
Indeterminada 8	10	SC
Total 38 espécies	1238	

Em levantamento de indivíduos jovens na reserva de Floresta Estacional Semidecidual ocorreram 767 indivíduos, pertencentes à 96 espécies, 33 famílias e 58 gêneros identificados, em densidade de 3,83 indivíduos/ m². Das 96 espécies encontradas 15 são lianas de famílias variadas, 4 são pteridófitas (samambaias) e 2 bambus (Arecaceae).

As famílias com maior número de indivíduos são Rutaceae (212 indivíduos), Rubiaceae (178), Bignoniaceae (101), Euphorbiaceae (53), Piperaceae (29), Myrtaceae (28) e Oxalidaceae (22).

As espécies mais frequentes foram *Conchocarpus pentandrus* (19,30%), *Coffea arabica* (12,10%), *Melloa quadrivalvis* (11,90%) e *Metrodorea nigra* (6,10%). Embora a abundância da espécie *Melloa quadrivalvis* (Jacq.) A.H.Gentry, seja significativa, as análises e explanações que seguem, bem como a lista das espécies (Tab. 2) consideram somente os indivíduos arbustivos e arbóreos para possibilitar comparações com dados do banco de sementes e do levantamento fitossociológico realizado por Silva & Soares (2002a), com enfoque no potencial de regeneração do ecossistema estudado.

No levantamento fitossociológico de Silva & Soares (2002) as espécies com maior valor de importância (VI) foram: *Metrodorea nigra* (33.09%), *Pachystroma longifolium* (22.64%), *Aspidosperma ramiflorum* (20.41%), *Actinostemon communis*, (17.38%), *Croton floribundus* (12.70%), *Savia dictyocarpa* (12.14%), *Ocotea pretiosa* (10.24%) and *Machaerium stipitatum* (10.01%), que juntas compreenderam 46.20% do total do VI enquanto as 92 espécies restantes compreenderam 53.80%.

Observou-se que as espécies pioneiras mais abundantes no banco de sementes do solo não foram amostradas no levantamento de jovens. De acordo com Dalling et al (1998) isto pode ocorrer devido à ausência de grandes clareiras que propiciariam a germinação destas espécies, o que ocorre na área de estudo.

Na amostragem do banco de sementes 42,10% das espécies encontradas eram pioneiras, 10,53% secundárias iniciais, 5,26% secundárias tardias e 42,10% sem classificação. Já no levantamento dos indivíduos jovens as espécies pioneiras somaram 11,11%, as secundárias iniciais 22,22%, as secundárias tardias 31,94% e as sem classificação 34,72%. E na classificação sucessional dos indivíduos adultos (Silva & Soares 2002b) ocorreram 17,92% de espécies pioneiras, 13,24% secundárias iniciais, 64,44% secundárias tardias e 5,4% sem classificação. É possível que o percentual de espécies sem classe sucessional altere um pouco os resultados apresentados.

Tabela 2: Família, nome científico, número de indivíduos e classe sucessional das espécies arbóreas e arbustivas do levantamento de indivíduos jovens da reserva de Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR. P-pioneira, SI-secundária inicial, ST-secundária tardia, SC-sem classificação e N-número de indivíduos.

Família	Nome Científico	N	Classe Sucessional
Acanthaceae	<i>Tricanthera</i> sp.	10	SC
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	6	SI
Asteraceae	<i>Pipthocarpa axillaris</i> (Less.) Baker	2	P
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	1	SI
Celastraceae	<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	1	SI
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> cf. <i>ambiguum</i> Peyer	3	ST
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon communis</i> (Muell. Arg.) Pax	19	ST
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	25	ST
Euphorbiaceae	<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M.Johns.	1	ST
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i> sp.	7	SC
Fabaceae (Caesalpinioideae)	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill, ex. Benth	1	SI
Fabaceae (Caesalpinioideae)	<i>Holocalix balansae</i> Micheli	2	ST
Fabaceae (Caesalpinioideae)	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	1	ST
Fabaceae (Caesalpinioideae)	<i>Lonchocarpus guillemineanus</i> (Tul.) Malme	2	SI
Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Inga marginata</i> Willd.	5	SI
Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Ingá striata</i> Benth.	2	SI
Fabaceae (Mimosoideae)	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	1	SI
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng) Naez.	11	ST
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	1	ST
Malvaceae	Malvaceae 1	1	SC
Malvaceae (Sterculiaceae)	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	2	P
Malvaceae (Tiliaceae)	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	1	SI
Melastomataceae	<i>Miconia discolor</i> D.C.	1	SC
Melastomataceae	<i>Miconia pusiliiflora</i> (DC.) Naudin	1	SC
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	1	ST
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	3	ST
Monimiaceae	<i>Molinedia widgrenii</i> A. DC.	1	ST
Myrsinaceae	<i>Ardisia ambigua</i> Mart.	1	SC
Myrsinaceae	<i>Rapanea lancifolia</i> (Mart.) Mez	2	SI
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	3	SI
Myrtaceae	<i>Calyptanthus concinna</i> D.C.	3	ST
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	3	ST
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> cf. <i>blastantha</i> (O.Berg) D.Legrand	2	ST
Myrtaceae	<i>Eugenia ramboi</i> D. Legrand	9	SC
Myrtaceae	<i>Myrciaria tennela</i> (DC.) Berg.	8	ST
Myrtaceae	Myrtaceae 1	3	SC
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	4	SI
Oxalidaceae	<i>Oxalis rhombeo-ovata</i> A. St.-Hil	22	SC
Palmae (Arecaceae)	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	3	ST
Phyllanthaceae (Euphorbiaceae)	<i>Savia dyctiocarpa</i> Müll. Arg.	3	ST
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> Linn	10	P
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	16	P
Piperaceae	Piperaceae 1	3	P
Rubiaceae	<i>Alibertia macrophylla</i> Schuman.	1	SC
Rubiaceae	<i>Alibertia sessilis</i> Schumann	19	SI
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i> Mart	4	ST
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	93	ST
Rubiaceae	<i>Faramea multiflora</i> A. Rich. Ex DC.	3	ST
Rubiaceae	Indeterminada 9	1	SC

Rubiaceae	<i>Ixora venulosa</i> Benth.	4	ST
Rubiaceae	<i>Psychotria barbiflora</i> DC.	30	SC
Rubiaceae	<i>Psychotria capitata</i> Ruiz. et Pávon.	23	SC
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	8	SI
Rutaceae	<i>Conchocarpus pentandrus</i> (A.St.-Hil.) Kallunki & Pirani	148	ST
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil	47	ST
Rutaceae	<i>Zanthoxylum petiolare</i> A.	6	SC
Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedellianum</i> Engl.	1	P
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	2	SC
Salicaceae (Flacourtiaceae)	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	4	SI
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	2	SI
Solanaceae	indeterminada 3	2	SC
Styracaceae	<i>Styrax acuminatus</i> Pohl.	1	SC
Ulmaceae	<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Sargent	2	P
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud.	1	P
	Indeterminada 1	4	SC
	indeterminada 4	1	SC
	Indeterminada 5	1	SC
	indeterminada 6	2	SC
	indeterminada 7	1	SC
	indeterminada 10	1	SC
	indeterminada 11	1	SC
	indeterminada 12	1	SC
Total = 72 espécies		621	

Assim, o banco de sementes do solo contém, em maioria, sementes e propágulos de espécies pioneiras, que dificilmente germinam e sobrevivem no ambiente sombreado das florestas. As espécies que caracterizam o banco de sementes apresentado possuem dormência e podem aguardar por um período relativamente longo de tempo por condições ideais de germinação (Garwood 1989).

Estas espécies são típicas de clareiras e serão recrutadas em caso de um distúrbio que gere uma abertura no dossel que permita significativa entrada de luz (Richards 1996). As condições do meio físico, principalmente temperatura e luminosidade mudam mais em caso de grandes clareiras do que em caso de pequenas clareiras (Clark 1990) e conseqüentemente as espécies relacionadas com a regeneração das grandes clareiras possuem requerimentos, principalmente de luminosidade, maiores do que as espécies que participam da regeneração relacionada à pequenas e médias aberturas no dossel (Dalling et al 1998), o que se reflete na ausência de similaridade florística entre o banco de sementes do solo e os estratos sucessionais mais avançados, como demonstrado pela matriz de similaridade (Fig. 1) e os índices de similaridade de Bray-Curtis (Tab.3).

Tabela 3: Índices de Similaridade de Bray-Curtis entre as espécies do banco de sementes do solo, levantamento de indivíduos jovens e levantamento fitossociológico (Silva e Soares 2002a) da Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.

Índices de similaridade	sementes	Jovens	Adultos
Sementes germinadas	*	4,3034	5,5005
Jovens	*	*	21,8152
Adultos	*	*	*

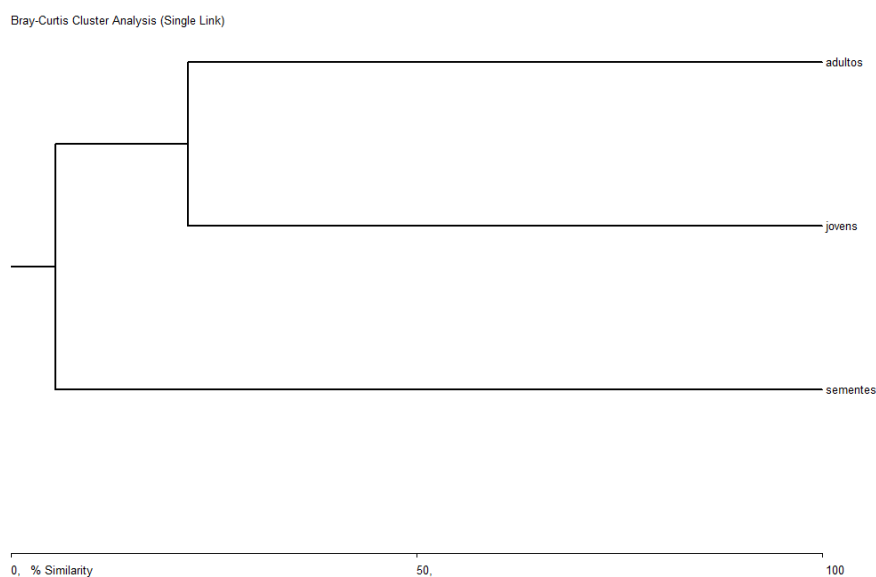


Figura 1: Matriz de similaridade entre as espécies do banco de sementes do solo, levantamento de indivíduos jovens e levantamento fitossociológico (Silva e Soares 2002a) da Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR. (Similaridade de Bray-Curtis).

O ambiente das pequenas clareiras apresenta maior semelhança de condições físicas com o ambiente sombreado das florestas do que com grandes clareiras. Foi demonstrado por Martins & Rodrigues (2002) e Martins et al. (2008), em Floresta Estacional Semidecídua, que as espécies que regeneram no subbosque fazem o mesmo nas pequenas clareiras. Assim, o requerimento das espécies relacionadas à regeneração das pequenas clareiras se assemelham mais aos disponíveis no interior da mata. Isso explica a similaridade florística do levantamento de indivíduos juvenis ser maior quando comparada com a composição florística dos indivíduos adultos (Tab.3).

Nas clareiras pequenas e médias na floresta, a regeneração avançada, constituída pelos bancos de plântulas e de jovens, tem maior importância em recrutamento, do que os diásporos advindos da chuva de sementes e das sementes estocadas no solo (Uhl et al 1981, Denslow 1987 ambos apud Garwood 1989).

Foi encontrada baixíssima similaridade florística entre o levantamento do estrato regenerante e o levantamento fitossociológico da estrutura dominante da floresta. Das espécies com maior VI, somente

Pachystroma longifolium e *Aspidosperma ramiflorum* não foram encontradas no estrato regenerante, porém são espécies relevantes para a composição do dossel da floresta.

Segundo os resultados de Silva & Soares 2002a, existiam 37 espécies com um indivíduo por hectare, o que representou 37% do número de espécies encontradas no fragmento, sendo este um número muito elevado, o que indica uma alta susceptibilidade à extinção local dessas espécies no fragmento, caso ocorra morte ou corte desses indivíduos.

A densidade de 1 indivíduo/ha é relativamente comum em espécies arbóreas florestais tropicais, entretanto o isolamento reprodutivo advindo da fragmentação florestal torna essas populações muito frágeis.

Seria esperada maior similaridade entre a composição florística do estrato regenerante e da estrutura dominante da floresta representada pela amostragem de indivíduos das espécies arbóreas ocorrentes na fitossociologia da área também no estrato regenerante.

Foi observada em campo, em dezembro/2009, alta taxa de germinação de *Pachystroma longifolium*, o que sugere a importância da realização de esforços amostrais mais frequentes e distribuídos ao longo do ano. Ao mesmo tempo, no estrato regenerante, esta espécie ocorreu somente 1 vez e na estrutura dominante foi uma das espécies com maior valor de importância, o que pode demonstrar que a espécie não está se estabelecendo como seria esperado.

Comparando os três estudos, como as taxas de mortalidade dos indivíduos são maiores quanto mais jovens forem os mesmos, de acordo com Maarel (2006), a densidade de indivíduos encontrados diminuiu à medida que o tamanho das plantas amostradas aumentou. No banco de sementes foram encontradas densidades de 291,5 sementes/m² na estação chuvosa e 137,3 sementes/m² na estação seca, no estrato juvenil de 3,83 indivíduos/m² e no estrato adulto o cálculo resultou em 0,134 indivíduo/ m². Conforme crescem as plantas também ocupam maior área, diminuindo os valores de densidade de indivíduos/área.

A dominância por espécies nos diferentes estratos também diminuiu. No banco de sementes é esperado que haja dominância, a qual está relacionada com a espécie chave na regeneração do ecossistema diante de determinadas características (Garwood 1989). No levantamento de indivíduos jovens a dominância diminuiu e se diluiu por mais espécies e famílias (Fig.2). E no estrato adulto, praticamente, não há dominância nas florestas tropicais (Martins 1991). Verifica-se assim a funcionalidade dos grupos sucessionais, em restabelecer a estrutura florestal para dar condições à manutenção da complexidade do ecossistema e da diversidade de espécies (Liebsch et al 2008).

Com a diversidade a tendência tem sentido contrário, (Tab. 4) é menor nas classes sucessionais mais baixas e aumenta à medida que aumenta o estrato analisado, isto ocorre devido à dinâmica reprodutiva e aos ciclos das diversas espécies relacionados à eventos estocásticos e à alterações das condições de clima e solo (Hubbel & Foster 1990). Pode também estar relacionada às populações que se apresentam com baixa densidade.

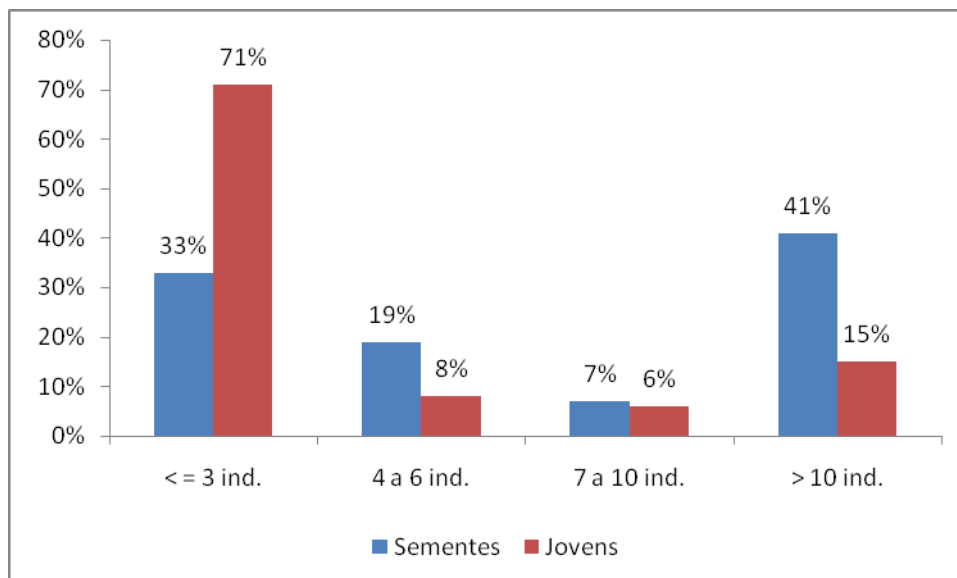


Figura 2: Comparação da frequência de espécies em relação ao número de indivíduos encontrados no banco de sementes e no levantamento de jovens do fragmento de estabelecidos do fragmento de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.

Tabela 4: Índices de diversidade de Shannon-Wiener do banco de sementes do solo, do levantamento de indivíduos jovens e levantamento fitossociológico (Silva e Soares 2002a) da Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim, São Carlos, SP, BR.

Índice de diversidade	Banco de sementes do solo	Levantamento juvenis	Levantamento florístico
H'	2,26	3,10	3,45

A essência da sucessão é a mudança na estrutura e composição florística de uma comunidade vegetal, podendo ser pensada como um gradiente composicional no tempo, de espécies ou outra característica da comunidade Glenn-Lewin (1992). Os eventos estocásticos possuem papel fundamental na manutenção da diversidade biológica, associada à diversidade de habitats criada por eles. As comunidades em mudança exibem comportamento individual e a dinâmica da vegetação é um processo baseado nas populações, portanto toda mudança na comunidade, de qualquer tipo ou em qualquer estrato deve ser incluída nos conceitos e modelos dinâmicos Glenn-Lewin & Maarel (1992).

No caso da presente análise possivelmente está ocorrendo o direcionamento da comunidade à estádios sucessionais anteriores, caracterizando a sucessão ecológica regressiva, dada a baixíssima similaridade florística do estrato regenerante e da estrutura dominante. Fatores que corroboram com esta explicação são a ocorrência constante de queda de árvores, devido ao vento e à grande quantidade de lianas nas copas das árvores. A resiliência de um ambiente diante das perturbações é inversamente

proporcional à frequência, à intensidade e à duração com que ocorrem, podendo causar o empobrecimento florístico do ecossistema (Whitmore 1982, Liebschi 2008).

As alterações da estrutura fitossociológica originadas nos eventos exploratórios de madeira do passado e nas constantes aberturas de clareiras por queda de árvores observadas na área de estudo podem estar dificultando e atrasando os avanços sucessionais da comunidade vegetal do fragmento.

Outro aspecto relevante é a presença de população regenerante da espécie *Coffea arabica*, encontrada no levantamento dos indivíduos juvenis como a segunda espécie mais abundante, cujos efeitos sobre as populações nativas ainda não estão suficientemente esclarecidos, porém, é provável que esteja competindo por nichos e, dada sua alta abundância relativa em diversos estudos, tendo sucesso (Durigan et al 2000, Martins & Rodrigues 2002, Martins et al 2004, Ferreira-Junior et al 2007 e Guaratini et al 2008).

Foi observado em campo, na área do presente estudo, durante o período de amostragem, a abertura de diversas pequenas clareiras devido à queda de árvores e galhos, em maioria cobertos por cipós. Sugere-se a realização de estudos sobre a dinâmica da abertura e cicatrização das clareiras, em área amostral maior do que a deste trabalho, a fim de realizar balanços entre as áreas de sucessão progressiva e retrogressiva e verificar como a frequência destes eventos afeta o estágio sucessional do fragmento.

Conclusão

O fragmento de Floresta Estacional Semidecidual estudado, parece não estar apresentando potencial de regeneração e de manutenção de um estágio maduro de sucessão, representado pela baixa frequência e diversidade de espécies secundárias no banco de sementes do solo e pela baixa similaridade florística entre o estrato regenerante e a estrutura dominante da floresta.

Referências bibliográficas

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** **59**(2): 319-328.

BROKAW, N.V.L. 1985. Gap-phase regeneration in a tropical forest. **Ecology** **66**: 82-687.

CLARK, D.B. 1990. The role of disturbance in the regeneration of Neotropical Moist Forests. In: Bawa, K.S., Hadley, M. (eds) **Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants**. UNESCO, The Parthenon Publishing Group, Paris, p. 291-315.

CRAWLEY, M.J. 1997. **Plant Ecology**. 2ed. Blackwell Science.

DALLING, J.W.; SWAINE, M.D.; GARWOOD, N.C. 1998. Dispersal patterns and seed bank dynamics of pioneer trees in moist tropical forest. **Ecology** **79**(2): 564-578.

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** **23**:369-382.

FERREIRA-JÚNIOR, W.G.; SILVA, A.F.; MEIRA-NETO, J.A.A.; SCHAEFER, E.G.R., DIAS, A.S.; IGNÁCIO, M., MEDEIROS, M.C.M.P. 2007. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta estacional semidecídua em Viçosa, Minas Gerais, e espécies de maior ocorrência na região. **Revista Árvore** **31**(6): 1121-1130.

GARWOOD, N. C. 1989. Tropical soil seed banks: a review. In: Leck, M.A.; Parker, V.T.; Simpson, R.L. (Eds.). **Ecology of soil seed banks**. San Diego: Academic Press. p. 149-209.

GLENN-LEWIN, D.C.; PEET, R.K.; VEBLER, T.T. 1992. **Plant Succession: theory and prediction**. Population and community biology series 11. London: Chapman & Hall.

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** **47**(5):793-797.

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S.; FOX, G. 2006. **Ecologia vegetal**. 2ed. Porto Alegre: Artmed.

HORA, R. C.; SOARES, J. J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. **Revista Brasileira de Botânica** **25**(3):323– 329.

HUBBEL, S.P; FOSTER, R.R. 1990. The fate of juvenile tress in a neotropical forest: implications for the natural maintainance of tropical tree diversity. In: In: Bawa, K.S., Hadley, M. (eds) **Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants**. UNESCO, The Parthenon Publishing Group, Paris, p. 317-341.

LIEBSCH, D.; MARQUES, M.C.M.; GOLDENBERG, R. 2008. How long does the Atlantic Rain Forest take to recover after a disturbance ? Changes in species composition and ecological features during secondary succession. **Biological Conservation** **141**:1717-1725.

MAAREL, E. 2006. **Vegetation Ecology**. Austrália: Blackwell Publishing Company.

MARTINS, F.R. 1993. **Estrutura de uma Floresta Mesófila**. 2 ed. Série Teses. Campinas, SP: Editora Unicamp.

MARTINS, S.V.; RODRIGUES, R.R. 2002. Gap-phase regeneration in a semideciduous mesophytic forest, south-eastern Brazil. **Plant Ecology** **00**: 1-12.

MARTINS, S.V.; COLLETI JR, R.; RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. 2004. Colonization of gaps produced by death of bamboo clumps in a semidecíduas mesophytic forest in south-eastern Brazil. **Plant Ecology** **172**: 121-131.

MARTINS, S.V.; GLERIANI, J.M.; AMARAL, C.H.; RIBEIRO, T.M. 2008. Caracterização do dossel e do estrato de regeneração natural no sub-bosque e em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore** **32** (4):759-767.

MONTEIRO, C.A.F. 2000. **A dinâmica climática e as chuvas no estado de São Paulo**. CD-ROM, Versão 1.0. Rio Claro: UNESP.

ODUM, E. 1988. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.

RAVEN, P. H. 1997. Nossas decrescentes florestas tropicais. In: WILSON, E.O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

RICHARDS, P.H. 1996. **Tropical Rain Forests: an ecological study**. 2ed. Cambridge: University Cambridge Press.

SILVA, L. A.; SOARES, J. J. 2002a. Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no município de São Carlos, SP. **Acta Botânica Brasílica** **16**(2): 205-216.

SILVA, L. A.; SOARES, J. J. 2002b. Análise sobre o estado sucessional de um fragmento florestal e sobre suas populações. **Revista Árvore** **26**(2): 229-236.

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

WILSON, E. O. 1997. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

ZAR, J. H. 1984. **Biostatistical analysis**. (2ed.) Prentice-Hall: New Jersey, EUA.

Conclusões Gerais e Considerações Finais

A amostragem do banco de sementes do solo demonstrou haver potencial de regeneração de espécies pioneiras, à espera de condições ideais de germinação. Houve diferenças entre a densidade de sementes germinadas na estação seca e chuvosa, devido à coincidência da época de frutificação de diversas espécies com a estação chuvosa. A espécie representativa do banco é *Cecropia glaziovii*, uma espécie pioneira, típica de grandes clareiras cujas sementes possuem dormência.

O estrato regenerante da floresta, representado pelos indivíduos juvenis com altura ente 30 e 150 cm caracterizam a regeneração que se dá no ambiente florestal, sombreado. Essas espécies possuem requerimentos ambientais compatíveis com os da mata e conseguem germinar nessas condições. Assim, não ficam dormentes como as pioneiras do banco de sementes do solo, germinam, crescem e muitas vezes são beneficiadas com a entrada de luz no subbosque. A espécie representativa deste componente da regeneração na floresta em estudo é *Conchocarpus pentandrus* (Rutaceae), uma espécie secundária, típica de subbosque das florestas estacionais semidecíduais que frutifica praticamente ao longo do ano inteiro.

Diversas famílias observadas são típicas de subbosque como Rubiaceae, Rutaceae e Myrtaceae, enquanto que a maioria das espécies arbóreas são secundárias iniciais. A baixa frequência de algumas espécies arbóreas amostradas pode estar relacionada com baixa densidade populacional, típica destas. Por outro lado a baixa frequência amostral de espécies secundárias tardias que participam da formação do dossel da floresta representa deficiências na regeneração da estrutura florestal.

A comparação dos dados do banco de sementes do solo, levantamento de juvenis e de adultos demonstra um fluxo a partir de subsistemas, que deveria manter as características do ecossistema e culminar com a diversidade das espécies arbóreas presentes.

A baixa similaridade florística entre os subsistemas reflete diferenças estruturais e funcionais dos mesmos, como a ausência de similaridade do banco de sementes do solo com os demais estratos analisados. A composição de espécies do fragmento pode assegurar continuidade sucessional ao ecossistema. Porém, aparentemente, a frequência de distúrbios causadores de clareiras podem atrasar o avanço sucessional deste ecossistema.

Apesar da composição de espécies analisadas assegurar a continuidade do processo sucessional do fragmento não garante sua regeneração, visto a similaridade do estrato regenerante ser muito pequena com a composição de espécies da estrutura dominante da floresta analisada por Silva & Soares (2002a).

Visto que passaram-se praticamente dez anos entre a amostragem fitossociológica e as do presente trabalho muitas flutuações de curto prazo devem ter ocorrido provocando mudanças na estrutura desta comunidade vegetal. Assim confirma-se a hipótese nula anteriormente apresentada, de que o fragmento de Floresta Estacional Semidecídua da Fazenda Canchim não está apresentando regeneração capaz de manter, no futuro, a estrutura que hoje existe.

Os distúrbios que ocorrem com mais frequência, provavelmente devem-se à fragmentação florestal e o conseqüente aumento do efeito de borda nas áreas remanescentes. Uma forma de minimizar estes efeitos é a proteção da borda do fragmento com zonas de amortecimento florestadas. No entanto, a escolha das espécies deve ser muito criteriosa para evitar problemas de invasão biológica.

A presença da espécie *Coffea arabica* L. em elevada frequência relativa realça a necessidade de monitoramento e também manejo de sua população, já que trata-se de uma espécie invasora que pode estar interferindo na regeneração das populações de espécies nativas. Durante o período desta amostragem foram observados indivíduos férteis no fragmento e uma grande quantidade de plântulas no subbosque da floresta em janeiro/2010.

Lembrando da importância do ecossistema em questão que é um dos maiores da região e abriga espécies vegetais em risco de extinção, recomenda-se que sejam realizadas atividades de monitoramento, manejo e restauração da área, levando-se em consideração o restabelecimento de seus processos de regeneração e manutenção de sua estrutura a fim de garantir que sua continuidade ao longo do tempo.