

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

**Aspectos da estrutura fitossociológica e silvigenética em fragmentos de floresta
estacional semidecídua com diferentes histórias de perturbação em Botucatu,
SP**

Heloiza Cassola

**Dissertação apresentada para obtenção do título
de Mestre em Recursos Florestais com opção em
Conservação de Ecossistemas Florestais**

**Piracicaba
2008**

**Heloiza Cassola
Engenheira Florestal**

**Aspectos da estrutura fitossociológica e silvigenética em fragmentos de floresta estacional
semidecídua com diferentes histórias de perturbação em Botucatu, SP**

**Orientadora:
Prof.^a Dra. VERA LEX ENGEL**

**Dissertação apresentada para obtenção do título
de Mestre em Recursos Florestais com opção em
Conservação de Ecossistemas Florestais**

**Piracicaba
2008**

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

Cassola, Heloiza

Aspectos da estrutura fitossociológica e silvigenética em fragmentos de florestal estacional semidecídua com diferentes histórias de perturbação em Botucatu, SP / Heloiza Cassola. - - Piracicaba, 2008.

85 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2008.
Bibliografia.

1. Comunidades vegetais 2. Dinâmica de comunidades 3. Florestas – Estrutura
Fragmento florestal I. Título

CDD 634.9

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

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação é o resultado do trabalho de muitas pessoas!

Obrigada Deus pelas pessoas maravilhosas que colocou em meu caminho para o desenrolar deste trabalho e conseqüentemente fazendo parte de minha vida.

Um obrigado aos esportes, em especial ao judô e à natação, que me livraram de uma ansiedade absurda!

Um obrigado para a música que embalou esta dissertação (Elvis Presley, Chuck Berry, AC/DC, Iron Maiden, Deep Purple, Enya, Barão Vermelho, Engenheiros do Hawaii, Elis Regina, Chico Buarque, Zeca Baleiro, Renato Teixeira, Francisco Alvez e mais um bom tanto...).

Deixo meu obrigado a todos os estagiários do Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal da Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu (FCA), que se mostraram tão corajosos e dispostos em me auxiliar neste trabalho, alguns já são graduados e estão trabalhando ou cursando a pós-graduação, aí estão eles: David (Judás), Paulo (Aritana - o salvador no AutoCad), Ana (Taboa), Beatriz (Felícia), Andreza (Paineira - a Super Pan), Alexandre (Nóia), Thiago (Mineiro), Henrique (Mogli), Leonardo (Zé-Butina), Márcio (Pangão), Daniela (Valuda), Flávia (Sapucaia), Pedro (Fiduma), Patrícia (Kud), Karen (Atro - por onde andarás o Snoop, hein?), Mariana (Papola), Juliana Peres (Registro), Marina (Campo Grande), Carlos Henrique (Pirata). Puxa! Será que tem mais...? O funcionário e nosso amigo Elder Cândido Mattos (Zélder) técnico agropecuário, que garantiu sua presença em todas as etapas (até no judô!). Obrigada! Também à amiga Débora Neves (a moça das fadinhas e das cantorias...) que ajudou na coleta de dados e alegrá-lo. Obrigada a todos pelas conservas, por dividir comigo muitas alegrias. Muito obrigada pela amizade, e me desculpem por monopolizar alguns computadores do laboratório!

À turma da pós Sônia, Maristela, Andreza, Cris Yuri, Brunão, Michelle, Renata, Giselle e Joyce, muito obrigada pela amizade.

Minha orientadora professora Dr^a. Vera Lex Engel muito obrigada pela paciência e pela sua ótima orientação. E aproveito para me desculpar por ter estragado suas merecidas férias!

O professor Dr. Luiz Alberto Blanco Jorge foi quem arrumou todas as fotografias aéreas da Edgardia (dos seus arquivos de pesquisa)! Muito obrigada! E desculpe a folga!

A professora Dr^a. Renata Cristina Batista Fonseca também não escapou e em alguns momentos cedeu seu laboratório para digitalizar o início do mosaico florestal, muito obrigada!

Agradeço ao professor Dr. Dinival Martins (do Departamento de Recursos Naturais-Ciências Ambientais) por ceder os dados climáticos referentes ao período do estudo.

À FCA por auxiliar neste trabalho fornecendo alguns materiais de campo, por exemplo, as plaquetas de alumínio (estas deram trabalho não foi Elder? E pra cortar então, não é Dicão?). O funcionário da FCA, Antonio Agostinho Arruda (Dicão), que além de cortar as lâminas de alumínio, respondeu a muitas perguntas para a elaboração do histórico da Fazenda Edgardia, muito obrigada!

À Esalq pela oportunidade, ao CNPq pela bolsa concedida, obrigada. Às funcionárias da biblioteca central que fizeram tudo muito rápido! Aos funcionários da Copiadora "Luiz de Queiroz" muito atenciosos. Obrigada!

É claro que não posso deixar de agradecer mais uma vez a professora Vera por ceder a Bela (Belina-ano 1979) e o seu combustível, importantíssimos, como todas as pessoas, por nos levar até as áreas de pesquisa e participar de nossas cantorias, sempre ouvidas na programação da Rádio Edgardia - Os Melhores Sucessos do Passado (que imaginação)! Muito obrigada!

Às secretarias do Departamento de Ciências Florestais de Botucatu, Sílvia e Lourdes (Lurdinha) que me agüentaram mais um pouquinho, e sempre estavam dispostas a ajudar e

esclarecer muitas dúvidas. À secretária do programa de Pós-Graduação em Recursos Florestais da Esalq, Catarina Germuts, que resolveu todos os trâmites iniciais e os finais para o depósito da dissertação, obrigada!

Minha Família que sempre me incentivou e entendeu quando fiquei nas festas de final de ano escrevendo e escrevendo...(meus irmãos ficaram sem computador e me ouvindo falar de floresta - minhas cunhadas também - não brinquei muito com meus sobrinhos, e meus pais que diziam “vai dar uma volta pra espairer, menina!” - eu capinei menos quintal do que o costume... MUITÍSSIMO obrigada!

Agradeço a todas as pessoas e famílias que me deram carona tanto para Botucatu quanto para Piracicaba (aí vêm incluídos meus tios, muitos residentes de medicina de Botucatu, alguns estudantes que depois descobri que estudavam em Botucatu e em Piracicaba). Meu obrigado à Maria Cândida que me abrigou logo que cheguei para o mestrado e me ensinou o caminho da Esalq (demorei pra saber onde era a BO...).

Às Amigas: Letícia (Pitanga), Maria Rita (Façanha) e Gláucia (Kiabo) que participaram desde o começo: inscrição, prova, resultado, campo, redação e tudo o mais. Aí também vai meu obrigado para a tia da Letícia, dona Ana, que cedeu sua casa para ficarmos lá no período da seleção e também à família da Pit's que me socorreu em alguns momentos. A Kiabinho depois foi pra Minas, mas ela é obrigada a ler meus e-mails todas as semanas, que por sinal são longos (e ainda cobro a resposta...)! A Pit's e a Fá passaram uns bons sustos comigo, não é mesmo?! E me deram até bronca! E no final ficavam me ouvindo repetir sempre sobre o trabalho e mesmo tendo o que fazer ainda prestavam atenção! Muito obrigada Meninas, pela amizade, broncas, alegrias e incentivos! Ah, a Pit's ainda foi me ajudar na coleta de dados e um dos seus joelhos não foi mais o mesmo! E a Fá ficou algumas noites sem usar seu computador!

Agradeço os professores doutores que aceitaram participar da banca: Ricardo Ribeiro Rodrigues, Eliana Cardoso Leite, Osmar Cavassan e Fabio Poggiani.

Graças a grandes pessoas vocês poderão ler as páginas seguintes!

Se por acaso esqueci de alguém, perdoem-me, quando escrevi estes agradecimentos eu ainda estava sob pressão do prazo de depósito da dissertação!

MUITÍSSIMO OBRIGADA!

“.....
Amigo, faze o bem: esse prazer dispensa a maior recompensa.

Cleómenes Campos

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT	7
1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Objetivo	12
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
2.1 Caracterização da Fazenda Experimental Edgardia e das áreas de estudo.....	13
2.2 Breve histórico da Fazenda Experimental Edgardia.....	15
2.3 Histórico de perturbação das áreas de estudo.....	17
2.4 Estrutura fitossociológica	23
2.5 Estrutura silvigenética	23
3 RESULTADOS	25
3.1 A estrutura fitossociológica.....	25
3.1.1 Estrutura da Área A	37
3.1.2 Estrutura da Área B	40
3.1.3 Estrutura da Área C	43
3.2 A estrutura silvigenética.....	47
4 DISCUSSÃO.....	55
4.1 A estrutura fitossociológica.....	55
4.2 A estrutura silvigenética.....	62
5 CONCLUSÕES.....	66
REFERÊNCIAS	68
ANEXOS.....	74

RESUMO

Aspectos da estrutura fitossociológica e silvigenética em fragmentos de floresta estacional semidecídua com diferentes histórias de perturbação em Botucatu, SP

Os remanescentes de floresta estacional semidecídua no Estado de São Paulo sofreram e sofrem com o processo de fragmentação, principalmente causados pela expansão agrícola e urbana. São remanescentes muito alterados quanto à estrutura e função, mas de imensa importância para o conhecimento taxonômico e ecológico. A associação de estudos fitossociológicos e silvigenéticos permite diagnosticar a situação atual de um fragmento e prever sua situação futura, além da relação com seu passado de distúrbios. A Fazenda Experimental Edgardia, pertencente à Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, localiza-se nas cuestas basálticas. Com área total de 1200ha, possui os maiores remanescentes de floresta no município. Os fragmentos de estudo, Mata do Bexiguento (Área A) e Mata do Pomar Velho (Áreas B e C), possuem área aproximada de 303 e 53ha, respectivamente, e histórias de perturbação diferentes. A Área A sofreu exploração seletiva, a Área B é uma mata secundária com cerca de 35 anos e a Área C sofreu exploração seletiva e também passagem de fogo. O estudo foi feito através de amostragem sistemática estratificada, com parcelas permanentes e contíguas de 10 x 10m, totalizando 50 parcelas em cada área e 1,5ha amostrados. Todos os indivíduos com altura de caule $\geq 1,30$ m foram marcados, identificados e medidos (altura total e DAP). Para o mapeamento das eco-unidades, em cada área foram demarcadas 11 linhas de 100m de comprimento, dispostas paralelamente entre si e equidistantes em 5 m. Todas as árvores dominantes cujas copas interceptavam as linhas de inventário foram marcadas e classificadas através de características arquiteturais, para determinação das eco-unidades. Na Área A as espécies dominantes foram *Gallesia integrifolia*, *Astronium graveolens*, *Aspidosperma polyneuron* e *A. ramiflorum*; na Área B as espécies foram *Parapiptadenia rigida*, *Acacia polyphylla*, *Celtis iguanaea* e *Centrolobium tomentosum*; na Área C elas foram *Croton floribundus*, *Acacia polyphylla*, *Tabernaemontana catharinensis* e *Urera baccifera*. As espécies que foram exploradas apresentam a distribuição diamétrica alterada, sem classes de diâmetros grandes ou com classes falhas; outras apenas ocorrem no sub-bosque ($\geq 1,30$ m e DAP < 5 cm). O mosaico silvático da Área A possui maior proporção de eco-unidades maduras (37%), sendo a 2A de maior contribuição (26,4%). Na Área B as eco-unidades maduras têm maior proporção (34,6%) seguidas pelas eco-unidades em reorganização (31,3%). Na Área C a maior proporção amostrada foi de eco-unidades em reorganização (42,1%), enquanto que as eco-unidades maduras ocuparam 28,8% do mosaico. Os resultados indicam diferenças sucessionais em cada área amostrada, tanto pelas diferentes histórias de perturbação, quanto pelas características abióticas de cada área. Assim, a Área A apresenta-se mais conservada em relação à diversidade de espécies, maior altura do dossel, maiores diâmetros e maior proporção de eco-unidades maduras; a Área B é uma mata secundária ainda dominada por espécies comuns a fases sucessionais precoces, com mosaico silvático em alto dinamismo; e a Área C é uma mata altamente alterada quanto à sua estrutura e função, com grandes clareiras com alta colonização de trepadeiras e lianas, com tendência à degradação. São sugeridas alternativas de manejo para cada caso.

Palavras-chave: Floresta Estacional Semidecidual; Fitossociologia; Silvigenese; Eco-unidade; Distúrbio

ABSTRACT

Aspects of the phytossociological and silvigenetic structure of seasonal semi deciduous forest fragments with different disturbance histories, at Botucatu, SP

The seasonal semi deciduous forest fragments in São Paulo State suffered the fragmentation process mainly because agricultural and urban expansion. These remnants are very important for taxonomic and ecological studies, although they are much altered. By joining phytossociological and silvigenetic studies is possible a diagnosis of their present situation, as well as inferring about their past history and predicting their future development. The Edgardia Experimental farm, belonging to the São Paulo State University Campus, Botucatu, SP, Brazil, is located at the basaltic “cuestas”. With a total surface of 1.200 ha, it preserves the biggest forest fragments of the municipality. Both fragments included in this study, Mata do Bexiguento (Site A) and Mata do Pomar Velho (Sites B and C), respectively with 303 and 53 ha of area each, have different perturbation histories. Site A was selectively logged until early 1980 decade; Site B is a 35 year-old secondary forest and Site C was also logged and burnt by forest fires. The study was made using the systematic stratified sampling, with contiguous permanent plots of 10 x 10 m, totaling 50 plots in each site and 1.5 ha of total sampling area. All individuals with height equal or over 1.30 m were marked, identified and measured (total height and DBH). For the eco-units mapping, the line intercept method was used, with 11 parallel and equidistant lines of 100 m each, distant 5 m one from the other. All dominant trees whose canopy intercepted one inventory line were marked and classified, as well as the canopy gaps were inventoried. At site A, the dominant species were *Gallesia integrifolia*, *Astronium graveolens*, *Aspidosperma polyneuron* e *A. ramiflorum*; at site B the species were *Parapiptadenia rigida*, *Acacia polyphylla*, *Celtis iguanaea* e *Centrolobium tomentosum*; at site C they were *Croton floribundus*, *Acacia polyphylla*, *Tabernaemontana catharinensis* e *Urera baccifera*. The species that were logged showed altered size class distribution: some bigger diameters were missing or there were some gaps in their size distribution. Other species were found only in the understory (≥ 1.30 m height up to DAP < 5 cm). The silvatic mosaic of site A had a higher proportion of mature eco-units (37%), were in site B these ones were 34.6% of the area, while 31.3% were aggrading eco-units. In site C the highest proportion was for the aggrading eco-units (42.1%), while the mature eco-units represented only 28.8% of the forest mosaic. The results indicate successional differences among sites, due both to their different disturbance histories and also to the abiotic differences among these areas. Site A is the best conserved fragment, considering the species diversity, the taller forest canopy, larger tree diameters and highest proportion of mature eco-units. Site B is a secondary forest still dominated by species that area common in the early successional stages, with a very dynamic forest mosaic. Site C is a highly disturbed forest concerning its structure and function, with big canopy gaps and a strong lianas and vines colonization, tending to the degradation. Some management strategies are suggested for each case.

Key-words: Seasonal Semi Deciduous Forest; Phytossociology; Silvigenetic; Eco-units, Disturbance

1 Introdução

As alterações que vêm ocorrendo na vegetação do Estado de São Paulo, em especial na mata atlântica, são datadas do período pré-colombiano, pelas populações indígenas. Com menor impacto do que é sentido hoje, as florestas foram alteradas para a produção de alimentos por esses povos, e após a exaustão do solo, a área era abandonada, e seguia-se o mesmo processo em outros pontos das florestas (DEAN, 1996). A área abandonada, geralmente em meio a uma matriz florestal, era rapidamente ocupada pela vegetação nativa, restabelecendo a floresta em uma mancha sucessional precoce.

Com a ocupação do Estado após a colonização pelos povos europeus, as alterações nas florestas foram mais drásticas, principalmente após a segunda metade do século XX, quando a maior parte dos remanescentes foram desmatados, e a mesma não teve condições de se recuperar integralmente, devido à enorme pressão de ocupação de suas terras. A mata atlântica teve suas florestas reduzidas a poucos remanescentes, que atualmente são conservados em áreas de proteção como as unidades de conservação.

A colonização trouxe um enorme decréscimo na cobertura florestal primitiva do Estado, estimada originalmente em 82% (VICTOR, 1975). Há uma década restavam apenas remanescentes totalizando 7% de cobertura florestal da mata atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 1992), a maioria em áreas de difícil acesso (como nas escarpas da Serra do Mar e nas cuestas basálticas), ou em áreas protegidas (particulares e públicas) como reservas e parques na região costeira e interiorana do Estado. Geralmente como fragmentos pequenos e distantes entre si. Entre 1900 e 1995, houve uma perda líquida da superfície florestal de 67.400 ha de florestas nativas (corresponde a uma proporção de 3,6% da área) e, de 50.458 ha de 1995 a 2000 (1,6% da área de florestas existentes em 1995) (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE,1998;2002). Dados mais recentes indicam que houve um pequeno acréscimo de superfície de florestas no Estado de São Paulo, decorrentes principalmente de áreas em regeneração na região litorânea (SÃO PAULO, 2005) indicando uma área de 3.457.301 ha, para as diferentes fitofisionomias encontradas no Estado, correspondendo a 13,94% do território (as matas e formações secundárias correspondem 2.905.085 ha).

Os poucos remanescentes existentes ainda sofrem com esta pressão de ocupação do território, devido a investimentos em novas culturas agrícolas ou pelo mau planejamento do uso

de solos e da área urbana (DEAN, 1996; LEITE, 2007). E mais, estes remanescentes sofrem com o processo decorrente da fragmentação.

A fragmentação ocorre através da redução de área e aumento do isolamento dos fragmentos florestais. Geralmente este processo vem acompanhado de mudança da matriz da paisagem para uma matriz menos permeável às espécies da fauna e da flora. Com este processo há a extinção local de espécies da flora e fauna, redução do fluxo genético (que leva à endogamia de algumas espécies), exposição de espécies antes comuns ao interior de florestas densas à borda, onde não são capazes de sobreviver. Sintetizando, todos os processos e funções que ocorrem em uma floresta são alterados, e em casos mais graves, o que restou de uma extensa floresta torna-se um emaranhado de lianas em troncos quebrados ou árvores mortas, e ao redor um extenso plantio com monocultura.

Mesmo bastante alterados quanto à sua estrutura e função originais, muitos remanescentes florestais possuem extremo valor para a conservação, pois representam uma porção única de um habitat e sua biodiversidade característica. E sendo únicos, seu valor ecológico e taxonômico é grande. Estudá-los é garantir o seu conhecimento e conseqüentemente a sua conservação.

A Fazenda Experimental Edgardia, situada no município de Botucatu e pertencente à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), com área total aproximada de 1.200 ha, possui fragmentos de floresta estacional semidecidual, entremeada por faixas de pastagens, culturas agrícolas e ecótono entre cerradão e floresta estacional semidecidual, totalizando 746,8 ha. Há fragmentos alterados pelo efeito do fogo, entrada de gado e extração seletiva de madeira, ações estas ocorridas no passado (ORTEGA; ENGEL, 1992), estando protegidos atualmente. Para a região de Botucatu a Fazenda Edgardia apresenta os remanescentes de maiores extensões e, por terem sido protegidos nas últimas décadas, seus fragmentos florestais apresentam-se em bom estado de conservação. Cabe mencionar que a Fazenda ocupa o “front” e as encostas das cuestas basálticas de Botucatu, englobadas em uma Área de Proteção Ambiental (APA) estadual. A importância dos remanescentes florestais dessa região justifica-se ainda por se situarem em áreas de recarga do Aquífero Guarani.

Estudos prévios foram realizados em alguns dos fragmentos que constituem a Fazenda, dentre os quais se destacam: Ortega e Engel (1992), Silva Filho e Engel (1993), Fonseca e Rodrigues (2000), Jorge e Sartori (2002), Vital (2002) e Martins e Engel (2007).

A maioria dos fragmentos da Fazenda Experimental Edgardia, passou por diferentes distúrbios. Sabe-se que as florestas podem responder de diferentes maneiras a distúrbios naturais e antrópicos, em função de suas características, tais como natureza, intensidade, duração e frequência (UHL et al, 1990). Cada tipo de vegetação responde diferentemente a cada tipo de distúrbio (PICKETT; CADENASSO, 2005).

Estudos básicos como a estrutura fitossociológica de uma floresta contribui no conhecimento dos remanescentes florestais e na busca de respostas dos fragmentos aos distúrbios, principalmente àqueles decorrentes da fragmentação, quando é possível relacioná-los com os fatores ambientais. Permite ainda a caracterização do fragmento não só quanto à sua composição florística, mas também em aspectos de dinâmica florestal, quando são feitos estudos ao longo tempo.

Em um estudo fitossociológico a vegetação pode ser descrita através de parâmetros como a densidade, a dominância e a frequência, em valores absolutos e relativos e o valor de importância (MUELLER DOMBOIS; ELLEMBERG, 1974), bem como índices de riqueza, diversidade e equidade (MAGURRAN, 2003).

No Brasil, a fitossociologia que partiu de estudos mais pontuais (GIBBS; LEITÃO FILHO, 1978; MARTINS, 1979; MATTES, 1980; CAVASSAN, 1982; BERTONI, 1984; CÉSAR, 1988; PAGANO; LEITÃO FILHO, 1987), e passou, a partir da década de 1990, a integrar estudos que relacionam a estrutura de uma floresta com a sua dinâmica de regeneração e com fatores de distúrbios naturais e antrópicos (GANDOLFI, 1991; MATHES, 1992; CARDOSO-LEITE, 1995; SPINA, 1997; IVANAUSKAS, 1997; FONSECA; RODRIGUES, 2000; TONIATO; OLIVEIRA-FILHO, 2004; SZTUTMAN; RODRIGUES, 2002 e BERTONCINI, 2003).

Aliado ao estudo fitossociológico, o estudo da estrutura silvigenética pode propiciar maior compreensão dos padrões de formação deste tipo de floresta e sua resposta a algum tipo de distúrbio. A silvigênese foi definida por Hallé et al (1978) como um conjunto de processos que determinam a construção arquitetural de uma floresta, considerando que a sua arquitetura é determinada pela quantidade de energia existente no sistema. É a dinâmica florestal ocorrendo através de trocas energéticas neste ecossistema e expressa pelas transformações arquiteturais sofridas pelos indivíduos arbóreos (OLDEMAN, 1978). Sabe-se que a luz é um dos fatores ligados à formação do mosaico florestal, constituindo manchas com diferentes espécies. Já que as

condições de luz moldam a arquitetura das árvores, a radiação nos diferentes níveis da floresta depende não apenas da quantidade de folhas, mas também, da arquitetura e arranjo das copas (TORQUEBIAU, 1988).

Oldeman (1987; 1990) propõe o estudo da estrutura tridimensional de florestas tropicais dentro desta abordagem arquitetural. O autor considera que a floresta é um mosaico de sub-unidades homogêneas, constituídas por manchas homogêneas de vegetação que iniciaram seu desenvolvimento em um mesmo tempo, chamadas de eco-unidades. As eco-unidades nascem, crescem, amadurecem e morrem dentro de um ciclo que o autor chama de ciclo silvigenético, passando pelas fases de reorganização (“chablis”), desenvolvimento (construção), homeostase ou maturidade e degradação, cada uma caracterizada pela predominância, respectivamente, de clareiras recentes, árvores do futuro, árvores do presente e árvores do passado. Uma unidade silvática é definida como a superfície mínima necessária para conter todos os tipos de eco-unidades em todas as suas fases de desenvolvimento.

Este tipo de estudo se torna importante na interpretação do processo de regeneração das florestas. Através deste método é possível entender o que o passado causou na estrutura presente e também prever sobre suas condições futuras (ENGEL, 1993). Este método foi utilizado com sucesso por Engel e Prado (1992), Oliveira (1987) e Cardoso-Leite (1995), para descrever florestas tropicais com diferentes histórias de perturbação.

A silvigênese é uma forma de observar o mosaico florestal, aqui denominado de mosaico silvático. Para se compreender o mosaico silvático primeiro é preciso conhecer as árvores que compõem a floresta. Através da arquitetura é possível definir as três categorias: árvores do futuro, árvores do presente e árvores do passado (OLDEMAN, 1978, 1990; TORQUEBIAU, 1986). As árvores do futuro são árvores que ainda têm potencial para crescimento em altura, expansão da copa ou ambos, ou que ainda não reiteraram. As árvores do presente já atingiram o seu desenvolvimento máximo e máxima expansão da copa e podem ser reconhecidas por uma máxima reiteração. Enquanto que as árvores do passado perderam a capacidade de reiteração, estão senescentes ou bastante danificadas ou mortas. A reiteração envolve uma alteração no nível de diferenciação de um meristema funcional, é um processo oportunístico determinado pelas influências do meio em que a árvore se desenvolve (OLDEMAN, 1978).

Estas categorias foram definidas pela observação da arquitetura das árvores com relação às condições de energia no ecossistema florestal. Torquebiau (1986) cita que árvores que crescem

em áreas abertas são baixas e de copa esférica, já árvores que se desenvolvem em áreas fechadas - ambiente florestal - tendem a possuir uma copa profunda e um longo tronco livre. O ponto de inserção do ramo vivo mais baixo na árvore é chamado ponto de inversão morfológica, sendo uma relação entre a altura total e a altura de fuste de uma árvore (OLDEMAN, 1978). Este ponto de inversão tende a mudar de altura com o desenvolvimento das árvores, mas se estabiliza quando a mesma atinge sua maturidade arquitetural, o que ocorre nas árvores do presente. Isto significa que o ponto de inversão morfológica é definido quando a árvore cessa seu crescimento em altura e aumenta o crescimento em diâmetro e expansão da copa.

Oldeman (1978) e Torquebiau (1986) ainda consideram que existe uma superfície de inversão ecológica, que esta localizada próxima à metade da altura das árvores mais alta amostrada em uma floresta. Afirmam que abaixo desta superfície os níveis energéticos não são suficientes para que uma árvore passe da categoria futuro para a categoria presente. Desta forma, a categoria do presente também é dividida em árvores baixas (1) e árvores altas (2). As árvores altas indicam que os processos silvigenéticos que aturam sobre elas se deram em condições de floresta mais fechada (dossel alto). As árvores baixas indicam que os processos silvigenéticos ocorreram em condições de dossel aberto ou sob uma matriz florestal baixa.

Conhecendo a história de perturbação de um fragmento florestal, é possível realizar um diagnóstico da situação atual pela silvigênese e pode-se prever uma situação futura (ENGEL, 1993). Assim, a fitossociologia participa na caracterização florística e da ocupação das espécies e seus indivíduos em uma floresta, e a silvigênese completa com o mapeamento do mosaico florestal sob o ponto de vista arquitetural.

1.1 Objetivo

Este trabalho tem como objetivo geral fornecer subsídios ao conhecimento de dois fragmentos de floresta estacional semidecidual da Fazenda Experimental Edgardia, contribuindo para sua conservação. Como objetivo específico, relacionar a estrutura fitossociológica e silvigenética dos fragmentos ao seu estágio sucessional, histórico de perturbações e características do meio físico.

Pretende-se, com este trabalho, responder às seguintes questões de estudo:

- a) Qual o grau de diferenciação estrutural e silvigenética entre os fragmentos?
- b) Quais diferenças podem ser atribuídas à sua dinâmica sucessional e histórico de perturbações?

c) Para as comunidades estudadas, existem espécies que podem ser indicadoras de distúrbios?

2 Material e Métodos

2.1 Caracterização da Fazenda Experimental Edgardia e das áreas de estudo

A Fazenda Experimental Edgardia pertence ao campus da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) no município de Botucatu, SP, cujas coordenadas geográficas são: 25°52’ S e 28°26’ O (Figura 1). A altitude varia de 500 a 800 m e a mata recobre o “front” oriental da cuesta de Botucatu, até a região mais baixa de várzea, compreendendo duas províncias geomorfológicas: cuestas basálticas e depressão periférica. A precipitação média anual na região é de aproximadamente 1300 mm. A temperatura média anual é de 19,4°C, com amplitude média de 5,6° C. A fazenda apresenta diversos tipos de solo, variando de nitossolo a solos hidromórficos (CARVALHO; PANOSO; MORAES, 1991). No Anexo A é possível observar alguns aspectos climáticos do período do estudo.

As matas da Fazenda são classificadas como Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 1992), em fragmentos que totalizam cerca de 746,8 ha. Destes, uma pequena fração é de mata primária alterada por extrações seletivas de madeira, além de matas secundárias tardias, matas secundárias alteradas por incêndios, capoeiras jovens ou degradadas pelo fogo e matas ciliares (ORTEGA; ENGEL, 1992). Áreas de cerradão são descritas também nas baixadas com solos mais arenosos (JORGE; SARTORI, 2002).

Neste estudo fez-se uma análise descritiva de dois fragmentos de floresta estacional semidecidual que passaram por diferentes perturbações. Os fragmentos são conhecidos como Mata do Bexiguento (A) e Mata do Pomar Velho (ou Mata da Área 3) (B e C) (Figura 2). Nogueira Junior (2000) fez a caracterização química e física dos solos dos fragmentos estudados, como mostram as Tabelas 1 e 2.

A Mata do Bexiguento (Área A) situa-se na encosta da cuesta basáltica de Botucatu, a 574 m de altitude, sobre argissolo vermelho-amarelo (AVA), álico, areno-franco, com relevo suave ondulado a ondulado, com cerca de 303 ha (NOGUEIRA JUNIOR, 2000).

A Mata do Pomar Velho ou Mata da Área 3 (Área B e Área C) situa-se a uma altitude de 540 m e está sobre latossolo vermelho-amarelo (LVA), álico, arenoso, de relevo plano a suave, com área aproximada de 53 ha (NOGUEIRA JUNIOR, 2000).

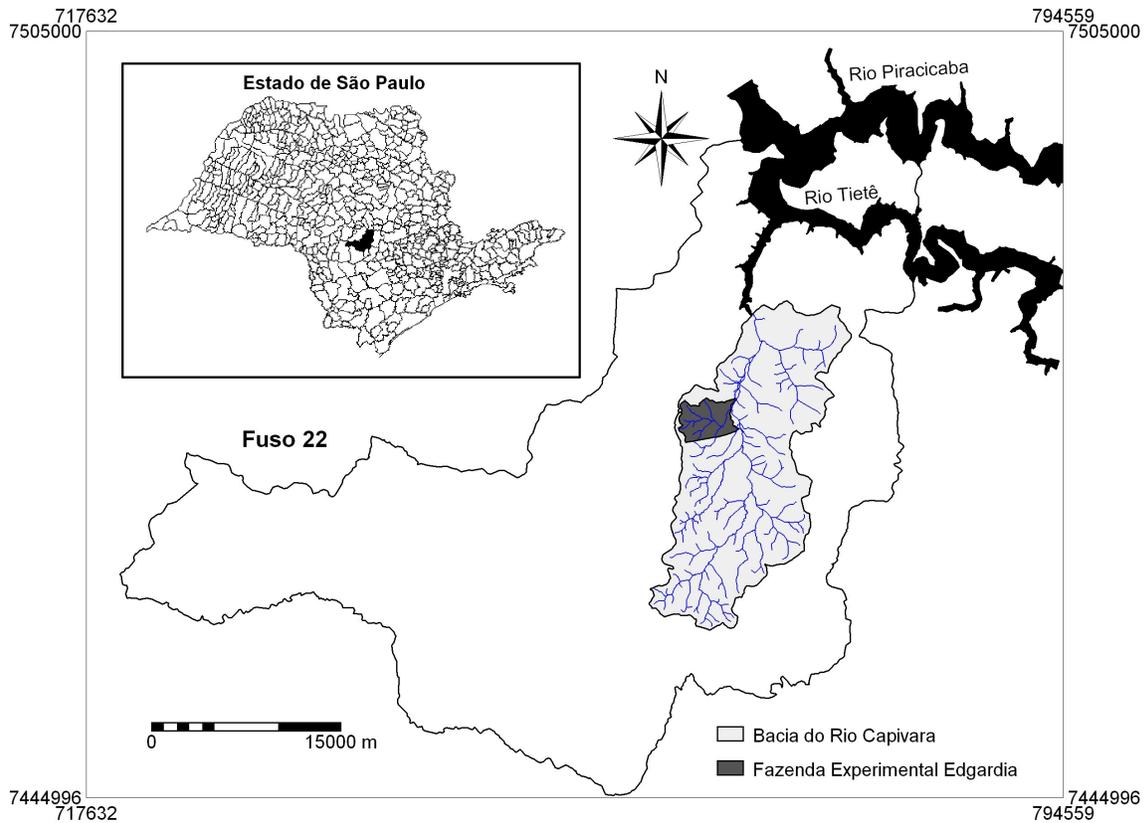


Figura 1 - Localização da Fazenda Experimental Edgardia no município de Botucatu (cedida por Luiz Alberto Blanco Jorge)

Os fragmentos de estudo foram escolhidos também por serem vizinhos a antigas pastagens que foram reflorestadas através de diferentes modelos de plantios mistos com espécies nativas voltados à restauração florestal. Assim, este trabalho também trará contribuições importantes na compreensão de processos ecológicos envolvidos na restauração ecológica, o qual permitirá um melhor conhecimento da estrutura e função de ecossistemas de referência para este local. Outros estudos de estrutura e dinâmica de comunidades são realizados nestas áreas amostrais. Estudos como levantamento da comunidade de lianas, produção de serapilheira, chuva de sementes, fenologia, regeneração natural e o estudo do banco de sementes.

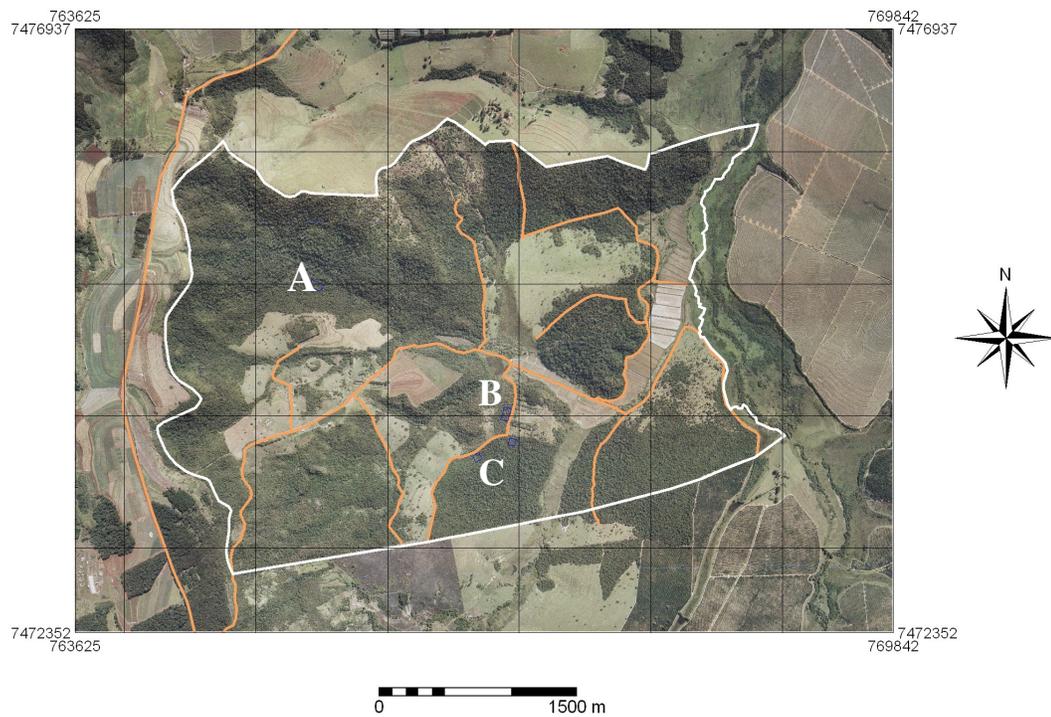


Figura 2 - Fotografia aérea de 2005 com escala 1:32.000 com a localização dos fragmentos amostrados. A linha de cor branca indica o limite da Fazenda Experimental Edgardia. A linha de cor laranja indica as estradas e carreadores

2.2 Breve histórico da Fazenda Experimental Edgardia

Sabe-se que a partir do ano de 1870, a Fazenda Edgardia e Fazenda Lageado faziam parte de uma propriedade fundiária particular produtora de café (ANTONINI, 1998). Somente em 1922 há a divisão das fazendas aos herdeiros. Na descrição feita na transcrição do imóvel, pode-se ter uma idéia do uso e da ocupação do solo na época. A Fazenda Edgardia, com área total de 1.161,6 ha (480 alqueires), tinha como ocupação do solo:

- 242 ha (100 alqueires) de cafezais,
- 242 ha (100 alqueires) de invernadas e pastos,
- 193,6 ha (80 alqueires) de cafezais abandonados e capoeiras,
- 484 ha (200 alqueires) de matas.

Em 1934 a Fazenda Edgardia, juntamente com a Fazenda Lageado, foram cedidas para o Departamento Nacional do Café e transformadas em Estação Experimental do Café, subordinada ao Serviço Técnico do Café, órgão do Ministério da Agricultura.

Tabela 1 - Textura, densidade e porosidade das camadas de 0-10, 10-20 e 20-40cm, de amostras coletadas em julho de 1998, nos solos das áreas amostrais (A, B e C)

Área	Textura				Densidade		Porosidade —%—
	Argila	Silte	Areia	Classificação	Real	Aparente	
	g kg ⁻¹				g dm ⁻³		
	Argissolo Vermelho-Amarelo						
	0-10 cm						
Mata do Bexiguento (A)	60	20	920	Arenoso	2,6	1,24	53
	10-20 cm						
	47	20	933	Arenoso	2,6	1,24	53
	20-40 cm						
	40	20	940	Arenoso	2,7	-	-
	Latossolo Vermelho-Amarelo						
	0-10 cm						
Mata do Pomar Velho (B e C)	196	149	655	Franco Arenoso	2,6	1,30	50
	10-20 cm						
	224	176	600	Franco Argilo Arenoso	2,6	1,30	50
	20-40 cm						
	218	102	679	Franco Argilo Arenoso	2,7	-	-

Fonte: NOGUEIRA JUNIOR (2000).

Em 1939 a estação passou a ser subordinada ao Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícola. Como nova orientação outras culturas passaram a serem produzidas em caráter experimental como: trigo, mandioca, amendoim, milho, cevada, vime, rami, sisal, entre outras.

Foi em 1968 que a União cedeu ao governo do Estado de São Paulo a área, benfeitorias e instalações da Estação Experimental para a utilização e instalação de uma unidade de ensino superior. Atualmente é administrada pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” e, a Fazenda Experimental Edgardia pertence às Fazendas de Ensino, Pesquisa e Produção (FEPPs) - Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) e Instituto de Biociências de Botucatu (IBB).

Assim, têm-se como principais ocupações do solo, segundo Jorge e Sartori (2002), (área aproximada):

- 746,8 ha de mata (614 de floresta estacional semidecidual e 132,8 de cerradão);
- 174,4 ha de pastagem;
- 15,1 ha de pastagem e regeneração de vegetação natural;
- 80,4 ha de pastagem e árvores esparsas;

- 44,0 ha de formação pioneira aluvial
- 29,2 ha de várzea;
- 52,2 ha de solo nu;
- 10,9 ha de cultura agrícola.

2.3 Histórico de perturbação das áreas de estudo

Através de observações de fotografias aéreas dos anos de 1962, 1982 e 2005 (Figuras 3 a 10) foi possível avaliar a evolução temporal dos fragmentos da Fazenda. Fica evidente, através apenas de análise visual das fotografias, o aumento da cobertura florestal em áreas antes destinadas a pastagens, e que os próprios limites dos fragmentos (com base na fotografia de 1962) foram expandidos. A partir da Figura 5, com a ampliação das fotografias (com escala de 1:10.000), vê-se esta evolução temporal nos trechos de mata que compreendem as áreas amostrais destinadas aos trabalhos de estrutura e dinâmica de fragmentos de florestas estacionais semidecíduas.

O conjunto de fotografias aéreas unidas, associado a entrevistas realizadas com um funcionário da Fazenda Experimental Lageado, auxiliou na elaboração deste histórico.

O funcionário Aparecido Agostinho Arruda foi operador de moto-serra no período em que houve a extração seletiva de madeira nos fragmentos da Fazenda, além de ter sido morador antigo da mesma, conhecendo algumas outras histórias sobre esta. Seu relato informa que as operações de corte deram-se no período compreendido entre 1974 a 1980. Na maioria dos fragmentos o corte foi realizado em áreas de fácil acesso como as bordas.

Tabela 2 - Atributos químicos dos solos das áreas amostrais (a, B e C), na Fazenda Experimental Edgardia em Botucatu, SP

Área	pH	MO	P-resina	S-SO ₄ ²⁻	K	Ca	Mg	H ⁰	Al	V	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
	CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	mg dm ⁻³			mmol _c dm ⁻³			%			mg dm ⁻³			
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO																
0-5 cm																
Mata do Bexiguento (A)	5,8	44	33	11	8,7	83	14	15	0,7	87	0,59	0,20	26,2	84,7	7,44	
	5-10 cm															
	5,4	27	25	25	2,4	52	10	16	0,6	79	0,36	0,15	29,0	96,9	5,51	
	10-20 cm															
Mata do Bexiguento (A)	5,1	18	18	9,6	1,7	32	7,8	15	0,9	72	0,20	0,32	31,0	91,6	3,44	
	20-40 cm															
Mata do Bexiguento (A)	4,8	7,0	12	10	2,0	19	5,5	16	0,7	62	0,11	0,34	30,2	67,5	1,86	
	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO															
0-5 cm																
Mata do Pomar Velho (B e C)	6,1	86	88	22	5,4	218	42	18	0,4	94	0,61	4,72	53,6	127	6,64	
	5-10 cm															
	5,7	40	72	18	3,8	125	34	21	0,3	89	0,46	6,22	57,2	153	4,05	
	10-20 cm															
Mata do Pomar Velho (B e C)	5,5	32	65	11	4,1	106	38	27	0,4	85	0,24	8,17	63,7	196	4,11	
	20-40 cm															
Mata do Pomar Velho (B e C)	5,4	23	53	12	3,2	109	41	26	0,3	85	0,21	8,00	62,6	189	3,90	

Fonte: NOGUEIRA JUNIOR (2000).

A Mata do Bexiguento (Área A), no entanto, foi um dos fragmentos que passaram por uma exploração mais intensa, alcançando até mesmo o córrego em seu interior. Como espécies arbóreas de valor madeireiro que foram exploradas podem-se citar: peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), cabreúva (*Myroxylon peruiferum*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), caviúna (*Machaerium scleroxylon*), jequitibá (*Cariniana estrellensis*), guatambu (*Aspidosperma ramiflorum*), guaritá (*Astronium graveolens*), canela (*Ocotea odorifera*) e alecrim-de-campinas (*Holocalyx balansae*). Após o período de extração, o que se sabe, é que o fragmento não sofreu com interferências antrópicas diretas. Entretanto, são registradas entradas de gado das pastagens vizinhas em suas bordas, principalmente no período seco. Na área de amostragem é possível identificar o local de acesso pelos tratores que puxavam as toras cortadas.

A Mata do Pomar Velho (ou Mata da Área 3) é conhecida pelos funcionários da Fazenda Experimental Lageado por este nome, dado pela proximidade a um antigo pomar de noz-pecã, manga e pitanga. Este fragmento, devido à sua história, foi dividido em duas áreas amostrais: B e C. A Área B é uma mata secundária com cerca de 35 anos de idade e atualmente, com sua expansão, situa-se de forma contígua à Área C, separadas pelo carreador de acesso. Na Figura 5, observa-se que a área era cortada por uma estrada que dava acesso antes à Área C, depois foi desativada com o desenvolvimento da vegetação. Na Figura 7 não se observa mais esta estrada, mas em campo ainda se nota a sua localização com poucas árvores de grande diâmetro se desenvolvendo no local. A Área C era uma floresta estruturada que também sofreu com a exploração de espécies arbóreas (mesmas espécies citadas para a Mata do Bexiguento, mais a espécie *Balfourodendron riedelianum* - pau-marfim) e, também sofreu como distúrbio um grande incêndio ocorrido em meados de agosto do ano de 1985 (por relatos de funcionários e professores que a conheciam).

Analisando a fotografia aérea de 1962 observa-se que os limites dos fragmentos de mata nativa são bem definidos (na época era uma fazenda produtora de café). Já na fotografia de 1982 (pertencente à UNESP), vêem-se os pomares experimentais e o avanço dos fragmentos de floresta sobre seus limites. Nesta fotografia também se observa a redução da cobertura das copas das árvores nos fragmentos de estudo e a redução em altura das árvores constituintes nas áreas exploradas (na Figura 6, pode-se visualizar esta mudança na área indicada pela letra C). A fotografia aérea do ano de 2005 mostra a “cicatrização” de alguns destes fragmentos que foram explorados. No entanto, observando a Figura 7 na área indicada com a letra C, ainda se vê

claramente uma diferença em tonalidade de cor e altura das árvores constituintes. Este ponto coincide com o local onde houve incêndio no ano de 1985 e há vestígios de passagem de fogo em algumas árvores sobreviventes. Cabe ressaltar que nas Áreas A e C ainda se vê tocos das árvores exploradas da espécie *Aspidosperma polyneuron* (peroba-rosa). Também se observam, em campo, as valas no solo formadas pelo caminho de arraste das toras.

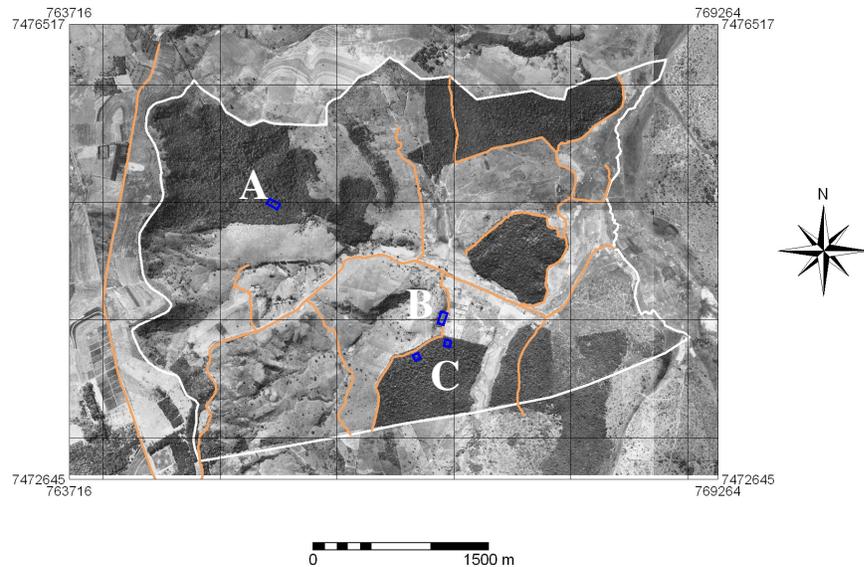


Figura 3 - Fotografia aérea (1:32.000) do ano de 1962 com indicação das áreas amostrais (A, B e C). A linha de cor branca indica o limite da Fazenda Experimental Edgardia. A linha de cor laranja indica as estradas e carreadores

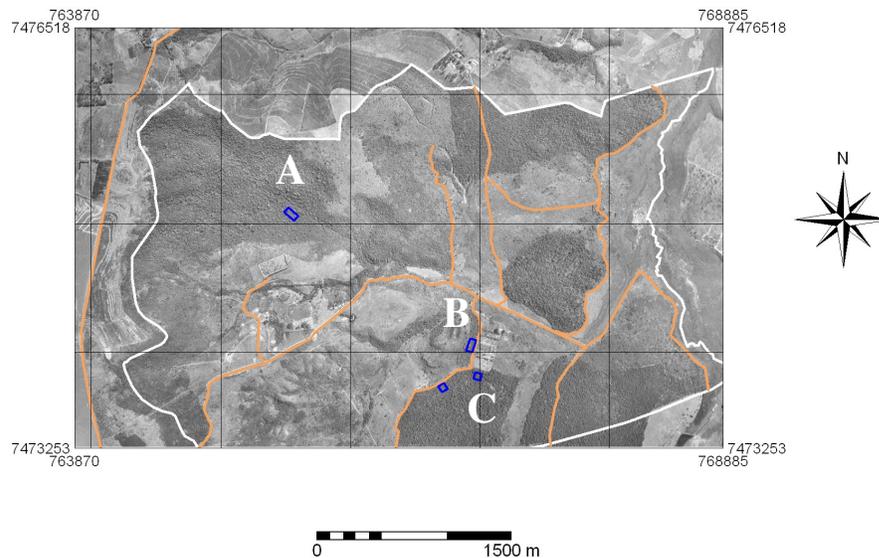


Figura 4 - Fotografia aérea (1:32.000) de 1982 com a localização das áreas amostrais (A, B e C). A linha de cor branca representa o limite da Fazenda Experimental Edgardia. A linha de cor laranja representa as estradas e carreadores

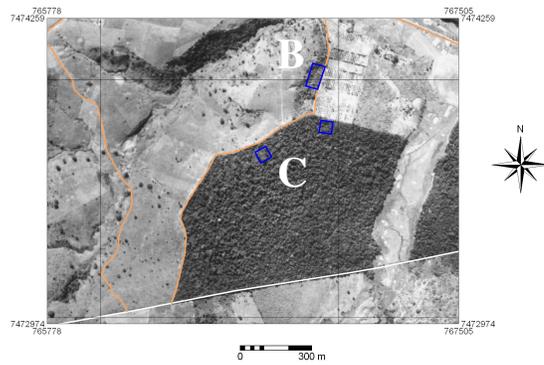


Figura 5 - Fotografia aérea ampliada (1:10.000) de 1962 com a localização das áreas amostrais B e C delimitadas pela linha de cor azul

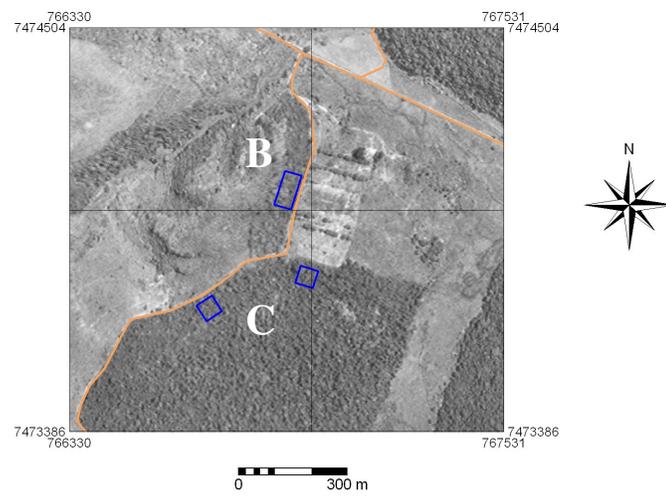


Figura 6 - Fotografia aérea ampliada (1:10.000) de 1982 com localização das áreas amostrais B e C delimitadas pela linha de cor azul

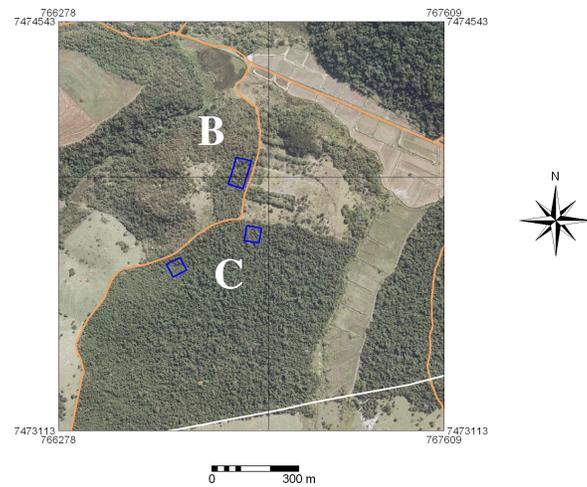


Figura 7 - Fotografia aérea ampliada (1:10.000) de 2005 com localização das áreas amostrais B e C delimitadas pela linha de cor azul

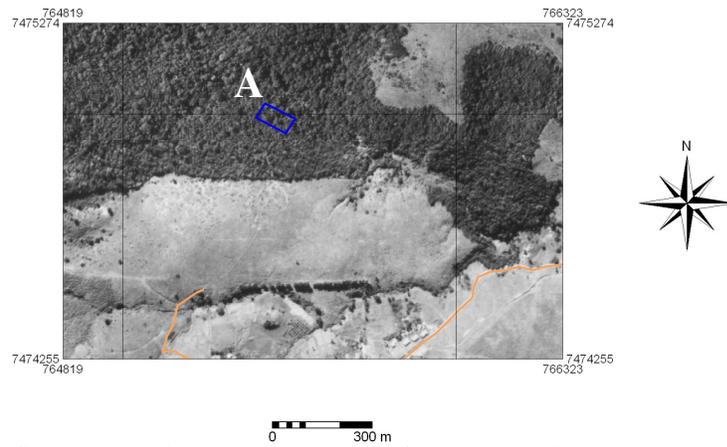


Figura 8 - Fotografia aérea ampliada (1:10.000) de 1962 com a localização da área amostral A delimitada pela linha de cor azul

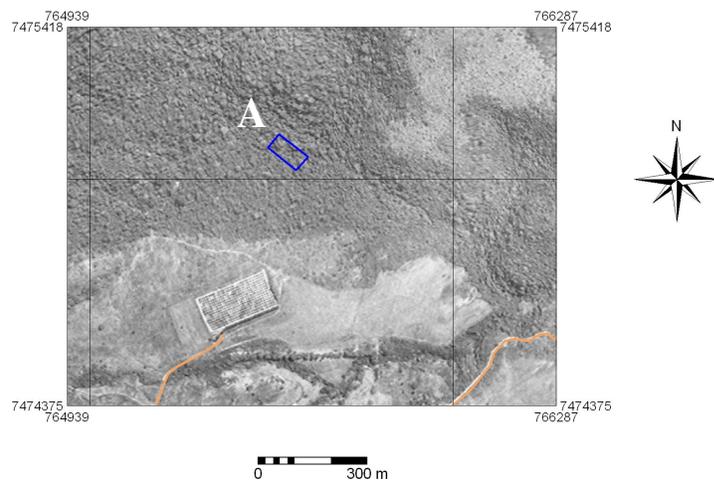


Figura 9 - Fotografia aérea ampliada (1:10.000) de 1982 com a localização da área amostral A delimitada pela linha de cor azul

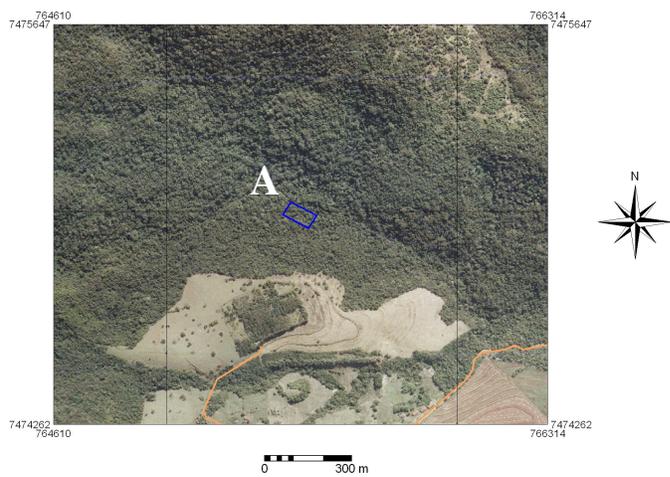


Figura 10 - Fotografia aérea ampliada (1:10.000) de 2005 com localização da área amostral A delimitada pela linha de cor azul

2.4 Estrutura fitossociológica

Foi utilizada amostragem sistemática estratificada para incluir as três áreas amostrais identificadas como Área A, Área B e Área C. No total foram demarcadas 150 parcelas permanentes de 10m x 10m, totalizando 1,5 ha de área amostral nas três áreas (0,5 ha em cada). As parcelas foram dispostas de forma contígua ocupando uma extensão em cada área amostral de 100m x 50m, cada uma com 50 parcelas. A Área C está dividida em duas áreas amostrais, cada qual com 25 parcelas (50m x 50m), isto ocorreu pela impossibilidade de se caminhar neste fragmento devido à intensa colonização de lianas e trepadeiras. Nestas parcelas todos os indivíduos com altura de caule igual ou superior a 1,30 metro foram marcados com plaquetas de alumínio numeradas e identificados inicialmente como morfoespécies. Cada indivíduo teve estimado sua altura total (com vara graduada de altura conhecida) e medido o diâmetro à altura do peito (DAP) a 1,30 metro do solo. O critério de inclusão dos indivíduos favorece a entrada de espécies características do sub-bosque e também abrange indivíduos jovens, auxiliando na compreensão da dinâmica de regeneração. Os dados coletados no campo foram tabulados no programa Mata Nativa 2[®] (CIENTEC, 2006), que calcula os parâmetros desejados para este estudo: densidade, frequência e dominância, em seus valores absolutos e relativos.

Coletou-se material botânico das espécies encontradas nas áreas de amostragem. O material coletado foi prensado e herborizado, e, em seguida, armazenado no Herbário do Departamento de Recursos Naturais - Setor de Ciências Florestais, Faculdade de Ciências Agrônômicas em Botucatu. O material foi identificado com base em guias e floras especializados e através da comparação com exsicatas presentes no Herbário de coleções de fragmentos do município. A maior parte das espécies já havia sido identificada e descrita anteriormente, durante trabalho de iniciação científica da autora desta dissertação. As espécies que ainda não foram identificadas seguirão para especialistas ou para consulta em outros Herbários.

2.5 Estrutura silvigenética

Neste estudo o mapeamento das eco-unidades foi realizado na mesma área de 0,5 ha utilizadas no levantamento fitossociológico, através do método de interceptação por linhas de inventário sugerido por Torquebiau (1986). Foram necessárias 11 linhas com 100 m de comprimento, colocadas paralelas e distantes entre si em 5 metros. Todas as árvores dominantes cuja copa interceptava as linhas foram marcadas, anotando-se a altura total e de fuste (até o ponto

da primeira ramificação ou ramo lateral mais grosso), coordenadas de localização do tronco (através de um sistema de eixos ortogonais) e medição da copa também em um sistema de eixos para a elaboração da projeção horizontal da copa (com no mínimo 4 pontos por copa). As clareiras recentes (“chablis”), consideradas como aberturas verticais do dossel com mais de 2 metros de diâmetro (TORQUEBIAU, 1986), foram também mapeadas através de marcação de pontos ortogonais.

Ainda no campo as árvores foram categorizadas quanto à sua arquitetura em: árvore do futuro, do presente e do passado. As árvores do presente foram sub-categorizadas em: 1A, 1B, 2A e 2B (Figura 11). O conhecimento prévio das espécies ajudou na classificação das árvores nas categorias, por possibilitar noções de desenvolvimento e longevidade.

Na fase de laboratório a projeção horizontal das copas geradas em escala a partir dos dados de campo foi digitalizada no programa AutoCad 2004, onde foi possível fazer o cálculo das áreas de cada eco-unidade.

Na formação do mosaico de eco-unidades, as copas adjacentes das árvores de mesma categoria foram unidas. Quando houve sobreposição de copas, considerou-se a área de sobreposição como pertencente à árvore mais alta. Os espaços vazios entre eco-unidades diferentes que não eram clareiras foram divididos entre eco-unidades vizinhas, na proporção do tamanho das árvores que as compunham.

As sub-categorias definidas para as árvores do presente são explicadas abaixo, com base em Torquebiau (1986) e Engel e Prado (1992). Esta divisão das árvores do presente é feita considerando o ponto de inversão morfológica (OLDEMAN, 1978), isto é, a relação entre altura total (Ht) e altura de fuste (Hf), que expressa o momento quando a árvore diminui seu crescimento em altura, resultando na maior reiteração e expansão da copa:

- 1A são árvores baixas com fuste longo: árvores cuja altura total é menor que a metade da altura máxima encontrada para a área, e cuja altura do fuste é maior que a metade da altura total da árvore.
- 1B são árvores baixas com fuste curto: árvores cuja altura total é menor que a metade da altura máxima encontrada e cuja altura do fuste é menor que a metade da altura total da.
- 2A são árvores altas com fuste longo: árvores cuja altura total é maior que a metade da altura máxima encontrada e cuja altura de fuste é maior que a metade da altura total.

- 2B são árvores altas com fuste curto: árvores cuja altura total é maior que a metade da altura máxima encontrada e cuja altura de fuste é menor que a altura total.

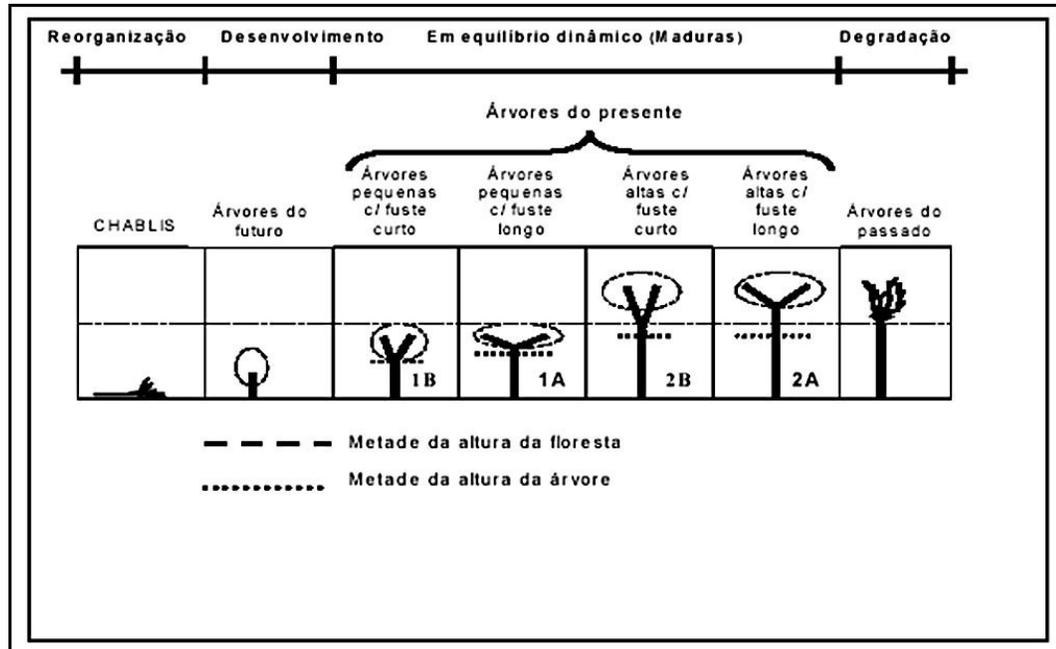


Figura 11 - Chave para identificação das árvores que constituem uma eco-unidade. 1 e 2: primeiro e segundo níveis do dossel. A e B: ponto de inversão morfológica alto e baixo. (ENGEL, 1993, baseado em TORQUEBIAU, 1986)

3 Resultados

3.1 A estrutura fitossociológica

O total de indivíduos amostrados para as três áreas foi de 6194. Destes, 176 estão mortos, e o restante está distribuído em 149 espécies e 45 famílias pelo Sistema de Classificação Angiosperm Phylogeny Group II (SOUZA; LORENZI, 2005). Os resultados para cada área amostral são mostrados na Tabela 3. Ela apresenta a divisão dos indivíduos amostrados em dois estratos: $DAP < 5$ cm com altura superior a 1,30 m e $DAP \geq 5$ cm. Esta divisão foi feita como forma de auxiliar na compreensão da composição do sub-bosque e de facilitar a comparação com outros trabalhos para o componente arbóreo ($DAP \geq 5$ cm).

Observa-se que a Área A apresenta um maior número de indivíduos e de espécies, o que pode ser resultado da maior heterogeneidade ambiental encontrada neste fragmento, dado pelo relevo e pela influência da rede de drenagem existente em seu interior (Tabela 3). Além disso, é a área mais bem conservada, apesar das explorações de madeira no passado. Vê-se também, que a

Área C possui menor número de indivíduos que compõem o sub-bosque (indivíduos com altura de caule $\geq 1,30$ m até DAP < 5 cm), mostrando indícios do efeito não só da extração de madeira, mas principalmente da passagem de fogo nesta área amostral. Os resultados gerais dos parâmetros fitossociológicos estão apresentados nos Anexos B, C e D.

Observa-se um maior número de indivíduos compondo o sub-bosque (altura de caule $\geq 1,30$ m e DAP < 5 cm) da Área B, contudo com menor riqueza de espécies ao contrário da Área A que apresenta um número elevado de espécies no sub-bosque (Tabela 3). A Área C, apesar da redução em número de indivíduos, apresenta um número de espécies próximo ao encontrado na Área B. Com relação aos indivíduos que compõem a categoria com DAP maior ou igual a 5 cm, observa-se um maior número de indivíduos, espécies, famílias e maior área basal para a Área A, em relação às demais áreas.

Em relação à diversidade de espécies, a Área A possui maior H' que a área B, e valores praticamente equivalentes ao da área C. A diferença entre as áreas A e B podem ser atribuídas à maior riqueza de espécies da primeira. A maior diversidade da área C em relação à B, apesar de um menor número de espécies amostradas, pode ser atribuída à sua maior equidade (Tabela 3 e Figura 18), ou menor predominância de algumas poucas espécies. Entretanto, como na Área C o número de indivíduos amostrados foi bem menor que nas demais áreas, esses dados devem ser interpretados com cuidado.

Observa-se que algumas espécies aparecem restritas a apenas uma área enquanto outras (a grande maioria) ocorrem nas três áreas (Tabela 4). A espécie *Sloanea monosperma* foi amostrada apenas na Área A e é uma espécie que ocorre mais frequentemente em florestas estacionais maduras. Outras espécies que foram amostradas apenas na Área A são as 7 morfoespécies da família Myrtaceae, principalmente no sub-bosque, o que é comum em florestas estacionais maduras um sub-bosque mais rico em espécies da família Myrtaceae (LEITÃO-FILHO, 1987). A espécie *Machaerium scleroxylon*, no entanto, somente foi amostrada na Área B. Outras, como a espécie *Aspidosperma polyneuron* foi amostrada nas três áreas, com maior número de indivíduos (principalmente indivíduos com DAP ≥ 5 cm) na Área A. Também a espécie *Croton floribundus* foi amostrada nas três áreas, com menor número de indivíduos para a Área B e alto número de indivíduos para as Áreas A e C. Esta é uma espécie comum em áreas perturbadas e que se regenera em clareiras grandes, decorrentes provavelmente da exploração madeireira, ocorre no dossel e sub-bosque.

Tabela 3 - Distribuição do número de indivíduos, espécies e famílias amostrados com altura de caule $\geq 1,30$ m e com a divisão em categorias para $DAP \geq 5$ cm e com altura $\geq 1,30$ m e $DAP < 5$ cm e os índices de diversidade de Shannon (H') e índice de equidade de Pielou (J') para as três áreas amostradas (Áreas A, B e C) com total de 1,5 ha de área amostrada, em fragmentos de floresta estacional semidecidual na Fazenda Experimental Edgardia, Botucatu-SP

	Área A	Área B	Área C
indivíduos $\geq 1,30$m			
nº de indivíduos	2405	2257	1356
nº de espécies	112	82	76
nº de famílias	42	31	31
nº de ind. mortos	63	57	56
Diversidade (H')	3,66	3,11	3,65
Eqüidade (J')	0,77	0,7	0,84
área basal (m ²)	19,2	13,6	10,4

DAP ≥ 5cm			
nº de indivíduos	700	531	506
nº de espécies	77	56	60
nº de famílias	35	26	28
nº de ind. mortos	42	32	32
Diversidade (H')	3,32	3,07	3,39
Eqüidade (J')	0,76	0,76	0,82

$\geq 1,30$ e DAP < 5cm			
nº de indivíduos	1705	1726	850
nº de espécies	94	68	65
nº de famílias	38	28	28
nº de ind. mortos	21	25	24
Diversidade (H')	3,54	2,93	3,59
Eqüidade (J')	0,78	0,69	0,86

A espécie *Holocalyx balansae*, também encontrada nas três áreas amostrais, apresenta poucos indivíduos no sub-dossel, mas com um número de indivíduos no sub-bosque maior; no entanto a Área B, assim como outras espécies, apresenta um número reduzido de indivíduos quando comparada com as outras áreas. A espécie *Cupanea vernalis*, que foi amostrada nas três áreas, com maior número de indivíduos no sub-bosque e pequeno número para o sub-dossel, mas neste caso é na Área C que foi menos abundante.

A espécie *Metrodorea nigra* é característica do sub-bosque e sub-dossel de florestas estacionais maduras (DURIGAN et al, 2000), mostrou-se extremamente abundante no sub-bosque da Área A, e menos abundante na Área C, sendo que na Área B apenas um indivíduo foi

amostrado. Outra espécie que foi amostrada nas três áreas é *Acacia polyphylla*, sempre mais abundante no sub-bosque nas três áreas, indicando condições propícias (principalmente luminosidade) para sua regeneração.

Para a espécie *Parapipitadenia rigida*, sua ocorrência foi amostrada principalmente na Área B (com nenhum indivíduo amostrado na Área A e poucos na Área C), com 281 indivíduos no sub-bosque e 111 indivíduos no dossel e sub-dossel. Outra espécie que ocorre principalmente no sub-bosque da Área B, é a espécie *Eugenia uniflora*, com 70 indivíduos, este alto número de indivíduos pode estar associado com a proximidade desta área ao antigo pomar da Fazenda Edgardia.

A espécie *Patagonula americana*, no entanto, mesmo ocorrendo nas três áreas amostrais apresenta maior número de indivíduos no sub-bosque nas Áreas B e C (que se apresentam com maior grau de perturbação e maior nível de luminosidade).

A espécie *Hybanthus atropurpureus* apresenta, principalmente, indivíduos no sub-bosque, pois é uma espécie de hábito arbustivo. Na Área B, foi amostrado o maior número de indivíduos desta espécie (405), contra 17 e 2, respectivamente, para A e C. Já a espécie *Tabernaemontana catharinensis* foi amostrada preferencialmente na Área C (área com maior área em clareiras de grande tamanho) no sub-bosque e dossel.

Quanto às espécies do gênero *Trichilia*, elas foram amostradas preferencialmente no sub-bosque das três áreas, com menor número de indivíduos no sub-dossel. No entanto, algumas espécies deste gênero mostram-se mais exigentes quanto ao nicho de regeneração, como *T. casaretti*, *T. catigua* e *T. clauseni*, que ocorreram mais na Área A, enquanto *T. elegans*, apesar do número mais elevado na Área A (111), foi amostrada com alto número de indivíduos nas outras áreas (78 e 54 para B e C). A espécie *T. pallida* apresentou um número de indivíduos amostrados próximo nas três áreas.

A estrutura da comunidade também é exposta através de histogramas de distribuição de frequência em classes da altura e diâmetro (Figuras 12 e 13). Observa-se que as classes de centros com valores menores de diâmetro (8,0 e 14,0 cm) são as mais numerosas, com redução acentuada do número de indivíduos para as classes de centros superiores (Figura 12 (a), (c) e (e)). As últimas duas classes são ocupadas por apenas um indivíduo (classes de centro igual a 92,0 cm e 146,0 cm), apenas a espécie *Gallesia integrifolia* foi amostrada (Figura 12(a)). Na Figura 12(c) os dois últimos centros de classe apresentam apenas um indivíduo (classes de centros de 88,0 cm e

128,0 cm) na Área B a espécie *Guazuma ulmifolia* foi amostrada nestas classes. Na Área C, as últimas quatro classes são ocupadas por apenas um indivíduo (Figura 12(e)), as espécies *Acacia polyphylla*, *Peltophorum dubium* e *Piptadenia gonoacantha* e um indivíduo morto foram amostrados nestas classes.

Ainda nas classes de diâmetro superiores a 30,0 cm, observou-se um decréscimo ou até ausência de indivíduos, o que pode estar associado à extração seletiva de espécies arbóreas nas áreas A e C, mostrando que as áreas ainda não recuperaram toda a sua estrutura vertical. Para a Área B, esta distribuição de diâmetro pode estar associada ao seu estágio sucessional mais precoce, pois apresenta idade aproximada de 35 anos, e este tempo não se mostra suficiente, considerando as condições de sítio, para a existência de árvores de grande diâmetro.

Na Área A uma maior abundância foi observada na classe com centro igual a 7,5 metros (que representa a altura média do sub-dossel da floresta), e esta foi se reduzindo até a classe de centro igual a 27,5 m, na qual a maior altura amostrada foi de 27,0 m (Figura 12(b)). O mesmo padrão é observado na Figura 12(d), com redução na abundância até a última classe de centro (23,5 m) a qual apresenta três indivíduos e a altura total máxima encontrada de 24,0 m. Já na Área C a distribuição mostra um padrão mais ou menos regular de decréscimo do número de indivíduos com a altura, sendo a maior abundância registrada para a classe cujo centro é igual a 3,5 m (235 indivíduos). A última classe (27,5 m), está representada por apenas um indivíduo, com altura máxima de 27,0 m (Figura 12(f)).

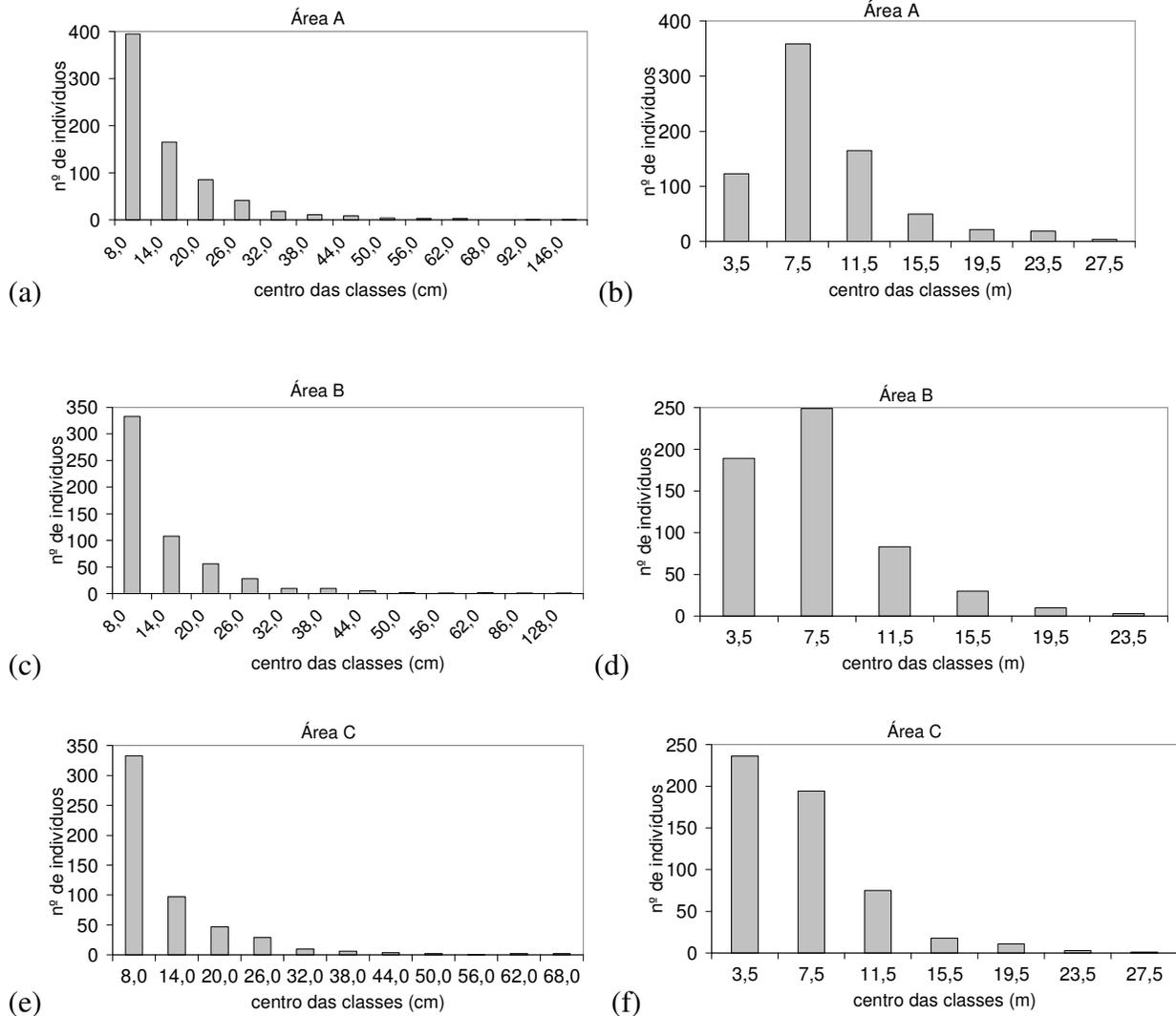


Figura 12 - (a), (c) e (e) representam a distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro (cm) em intervalos fixos de 6 cm para os indivíduos com $DAP \geq 5$ cm. (b), (d) e (f) representam distribuição de indivíduos por classe de altura (m) em intervalos fixos de 4 m para os indivíduos com $DAP \geq 5$ cm. Cada gráfico representa uma área amostral de 0,5 ha.

Observa-se que as áreas amostradas estão possibilitando a regeneração de novos indivíduos, mas que há um menor número de indivíduos na Área C (850), quando comparada com as Áreas A e B (1705 e 1726, respectivamente), na Figura 13(a), (c) e (e). Isto pode indicar que as condições de regeneração nas Áreas A e B são melhores, ou que as espécies se reproduzem melhor e/ou as plântulas têm mais chance de estabelecimento, enquanto que a Área C apresenta um dossel descontínuo com grandes clareiras colonizadas por lianas. O maior número de indivíduos fica concentrado nas primeiras classes de diâmetro (centros iguais a 0,6 e 1,6 cm), que geralmente sofrem mais com as alterações microclimáticas, considerando a

estacionalidade da floresta (Figura 13(a) e (c)). Isto é observado nas classe superiores que mostram um número de indivíduos reduzido. Além de menor número total de indivíduos na Área C, com DAP < 5 cm e altura de caule $\geq 1,3$ m (Figura 13(e)), também há uma menor abundância na primeira classe, com 161 indivíduos, seguido por um aumento na próxima classe (1,6 cm) com 273 indivíduos, e reduzindo a abundância nas demais classes mas não de forma tão acentuada como nas Área A e B.

Analisando a distribuição em classes de altura, observa-se, na Figura 13(b), (d) e (f), uma maior quantidade de indivíduos concentrada em apenas uma classe de altura em todas as áreas (centro igual a 2,3 m), e que o número de indivíduos decai acentuadamente até a última classe. Na área A (Figura 13(b)), apenas um indivíduo (*Astronium graveolens*) compõe a última classe (10,3 m). A área B (Figura 13(d)) apresenta indivíduos relativamente mais altos, pois na classe referente ao centro igual a 10,3 há três indivíduos (*Guazuma ulmifolia*, *Celtis iguanaea* e *Acacia polyphylla*); na classe seguinte não há indivíduos e, na última (14,3 m) há um indivíduo (*Centrolobium tomentosum*). Na Área C (Figura 13(f)), a classe com centro igual a 10,3 m, apresenta apenas um indivíduo (*Celtis iguanaea*), o que ocorre também na última classe (12,3 m), com a espécie *Casearia sylvestris*.

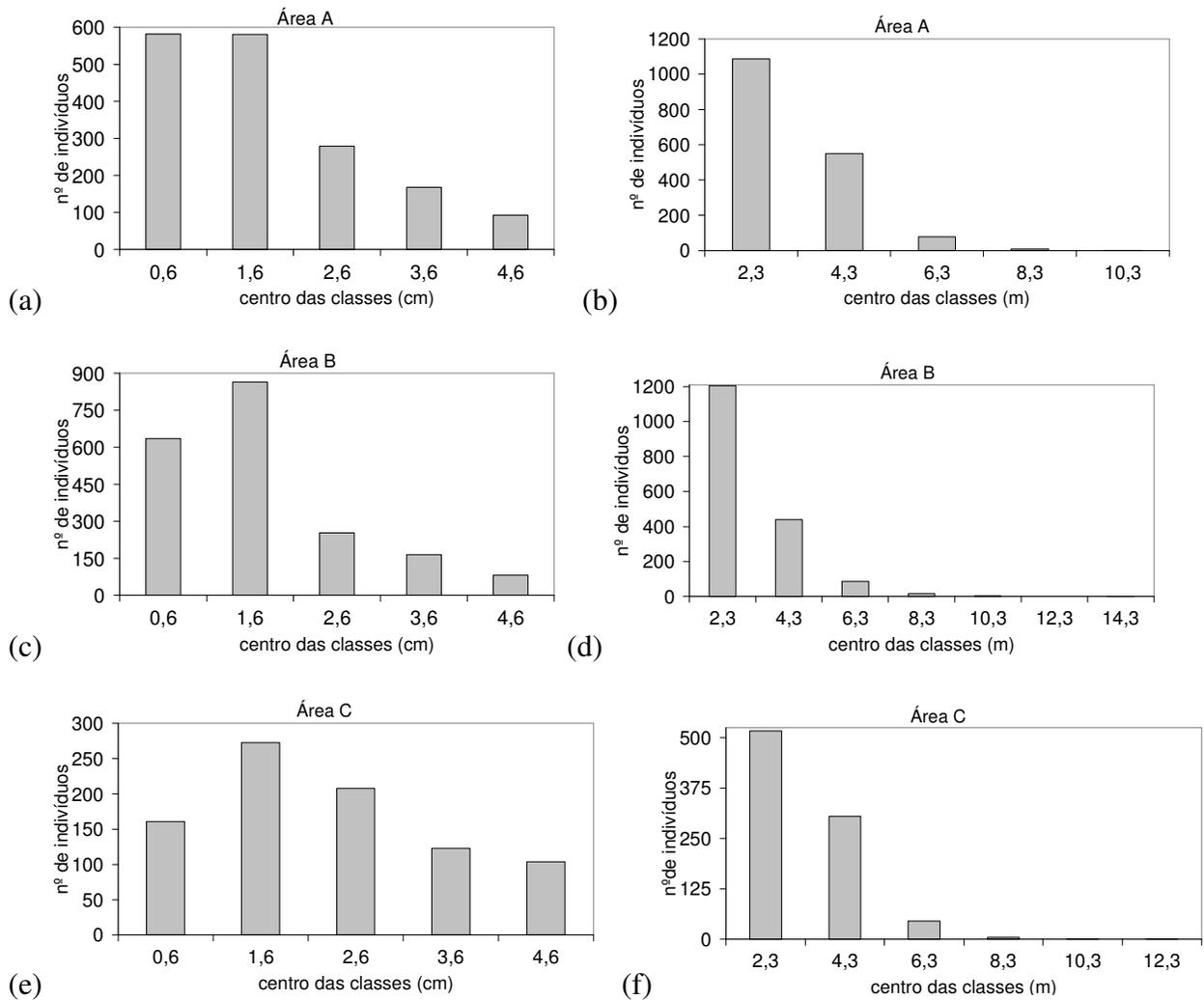


Figura 13 - (a), (d) e (e) representam a distribuição do número de indivíduos por classes de diâmetro (cm) em intervalos fixos de 1cm para os indivíduos com altura de caule $\geq 1,30$ m e $DAP < 5$ cm. (b), (d) e (f) representam distribuição do número de indivíduos por classe de altura (m) com intervalos fixos de 2 m para os indivíduos com altura de caule $\geq 1,30$ m e $DAP < 5$ cm. Cada gráfico representa uma área amostral de 0,5 ha.

Tabela 4 - Lista com as famílias e respectivas espécies encontradas em uma área amostral de 1,5 ha de floresta estacional semidecidual na Fazenda Experimental Edgardia em Botucatu, SP, com os respectivos números de indivíduos encontrados para os dois estratos em altura de caule $\geq 1,30$ m e DAP < 5 cm e, DAP ≥ 5 cm. A= Área A. B= Área B. C= Área C

Família	Espécie				(continua)		
		A	B	C	A	B	C
		$\geq 1,3\text{m/DAP}<5\text{cm}$			DAP $\geq 5\text{cm}$		
Anardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	58	39	40	102	7	22
	<i>Mangifera indica</i> L.	-	-	-	-	1	-
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	1	-	4	1	1	1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	21	6	52	50	3	8
	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll.Arg.	21	-	5	67	-	9
	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	-	6	64	2	14	70
Arecaceae	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	-	-	-	3	-	1
Asteraceae	<i>Vernonia diffusa</i> Less.	1	-	-	-	-	-
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	2	-	-	1	-	-
	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	-	-	6	-	-	7
Boraginaceae	<i>Codia superba</i> Cham.	-	-	1	-	-	8
	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	-	-	-	-	1	1
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	-	9	-	-	1	-
	<i>Patagonula americana</i> L.	2	36	12	-	4	4
Cactaceae	<i>Cereus hildmannianus</i> K. Schum.	-	-	-	-	-	1
Cannabaceae	<i>Celtis</i> cf. <i>tala</i> Gillies ex Planch.	6	-	-	7	-	4
	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	2	7	2	-	37	2
	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	-	-	-	-	1	-
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	-	-	-	1	2	-
Celastraceae	<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	2	12	1	-	1	1
	<i>Maytenus robusta</i> Rissek	1	-	-	-	-	-
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	1	3	10	-	-	1
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	2	-	-	9	-	-
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon communis</i> (Müll. Arg.) Pax.	100	3	3	-	-	-
	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	12	-	-	7	2	1
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	28	4	18	43	2	59
	Euphorbiaceae 2	-	1	-	-	-	-
	Euphorbiaceae 1	-	-	-	-	1	-
	<i>Manihot</i> sp	-	10	-	-	-	-
	<i>Pera obovata</i> (Klotzsch) Baill.	1	-	-	-	-	-
Fabaceae-	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	2	3	6	-	-	2
Caesalpinioideae	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	35	1	15	4	1	5
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	8	2	-	7	3	-
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	-	1	-	-	4	1
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	-	-	-	3	-	-

Tabela 4 - Lista com as famílias e respectivas espécies encontradas em uma área amostral de 1,5 ha de floresta estacional semidecidual na Fazenda Experimental Edgardia em Botucatu, SP, com os respectivos números de indivíduos encontrados para os dois estratos em altura de caule $\geq 1,30$ m e DAP < 5 cm e, DAP ≥ 5 cm. A= Área A. B= Área B. C= Área C

		(continuação)					
Família	Espécie	A	B	C	A	B	C
		$\geq 1,3\text{m/DAP} < 5\text{cm}$			DAP $\geq 5\text{cm}$		
Fabaceae-	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	4	1	2	1	2	2
Cercideae	<i>Bauhinia longifolia</i> (Borg.) Steud.	-	7	-	-	4	-
Fabaceae-	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemain ex Benth.	3	54	6	-	30	8
Faboideae	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	2	6	1	-	2	1
	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	-	1	2	-	-	4
	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	-	52	-	-	16	-
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	-	-	-	1	-	-
	<i>Machaerium</i> sp	-	12	-	-	3	-
	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	2	38	32	3	26	29
	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	4	-	-	2	-	-
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	-	-	-	-	-	1
	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng	-	-	-	1	-	-
Fabaceae-	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	72	99	51	9	47	40
Mimosoideae	<i>Albizia hassleri</i> (Chodat) Burkart.	7	-	16	6	-	16
	<i>Calliandra tweediei</i> Benth.	5	-	-	-	1	-
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	-	-	-	-	1	-
	<i>Inga</i> sp	-	-	-	1	-	-
	<i>Inga vera</i> Willd.	4	-	-	5	1	1
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.)Brenan	-	281	3	-	111	4
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.)J.F.Macbr.	-	1	6	-	-	6
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.)J.F.Macbr.	5	-	-	3	-	-
	Lauraceae 1	1	-	-	5	-	-
	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	4	-	11	1	-	8
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	1	31	-	1	30	1
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	-	-	2	-	-	5
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vellozo) Rohwer	33	-	-	8	-	-
	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	1	-	-	-	-	1
	<i>Persea americana</i> Mill.	-	2	-	-	2	-
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	11	-	-	2	-	-
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	1	1	1	-	-	-
Malvaceae	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook.&Arn.) Hassl.	-	1	-	1	-	-

Tabela 4 - Lista com as famílias e respectivas espécies encontradas em uma área amostral de 1,5 ha de floresta estacional semidecidual na Fazenda Experimental Edgardia em Botucatu, SP, com os respectivos números de indivíduos encontrados para os dois estratos em altura de caule $\geq 1,30$ m e DAP < 5 cm e, DAP ≥ 5 cm. A= Área A. B= Área B. C= Área C

(continuação)

Família	Espécie	A	B	C	A	B	C
		$\geq 1,3\text{m/DAP}<5\text{cm}$			DAP $\geq 5\text{cm}$		
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	-	-	2	4	-	6
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	-	5	-	2	10	-
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	-	-	-	-	1	-
	Malvaceae 1	2	-	-	-	-	-
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	-	-	-	1	-	-
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	1	-	-	-	-	-
	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	61	4	10	7	1	-
	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	74	17	20	27	7	6
	<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	41	5	17	4	5	3
	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	111	78	54	1	-	3
	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	15	12	9	3	1	4
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> sp	3	-	-	1	-	-
	<i>Mollinedia floribunda</i> Tul.	3	-	-	3	-	-
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	-	-	-	1	-	-
	<i>Ficus insipida</i> Willd.	-	-	-	1	-	-
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	-	1	-	4	1	-
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.)W.C.Burger, Lanj.& Boer	47	-	-	5	-	-
Myrsinaceae	<i>Rapanea cf. ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	2	-	-	-	-	-
	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.)Mez	5	11	2	2	5	1
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	-	1	3	-	-	2
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	10	1	12	10	-	5
	<i>Eugenia</i> sp	-	1	1	-	-	-
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	2	70	9	-	1	-
	<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveira	-	-	2	-	-	-
	<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O.Berg	2	1	1	1	-	-
	<i>Myrciaria</i> sp	-	2	1	-	-	-
	<i>Myrciaria tenella</i> (DC) O. Berg	18	-	-	-	-	-
	Myrtaceae 1	7	-	-	1	-	-
	Myrtaceae 2	37	-	-	9	-	-
	Myrtaceae 3	67	-	-	13	-	-
	Myrtaceae 5	42	-	-	6	-	-
	Myrtaceae 6	1	-	-	1	-	-
Myrtaceae 7	-	-	-	1	-	-	

Tabela 4 - Lista com as famílias e respectivas espécies encontradas em uma área amostral de 1,5 ha de floresta estacional semidecidual na Fazenda Experimental Edgardia em Botucatu, SP, com os respectivos números de indivíduos encontrados para os dois estratos em altura de caule $\geq 1,30$ m e DAP < 5 cm e, DAP ≥ 5 cm. A= Área A. B= Área B. C= Área C

Família	Espécie				(continuação)		
		A	B	C	A	B	C
		$\geq 1,30\text{m/DAP}<5\text{cm}$			DAP $\geq 5\text{cm}$		
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	4	2	6	2	-	8
	<i>Guapira</i> sp	2	-	-	2	-	-
Opiliaceae	<i>Agonandra engleri</i> Hoehne	2	-	-	4	-	-
	<i>Agonandra</i> sp	1	-	-	1	-	-
Phyllantaceae	<i>Savia dictyocarpa</i> Müll. Arg.	-	-	1	-	-	1
Phytolocaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	49	18	-	63	30	6
	<i>Seguiera floribunda</i> Benth.	-	-	-	1	-	-
Picramniaceae	<i>Picramnia warmingiana</i> Engl.	1	-	-	-	-	-
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	83	175	46	8	46	6
	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	4	-	-	-	-	-
	<i>Piper</i> sp	2	-	-	-	-	-
Polygonaceae	<i>Coccoloba cordata</i> Cham.	13	-	-	-	-	-
	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	9	-	6	2	1	2
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	12	3	-	3	-	-
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	6	-	-	3	-	-
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	9	-	5	-	-	-
	<i>Ixora venulosa</i> Benth.	17	-	-	1	-	-
	<i>Psychotria vauthieri</i> Müll. Arg.	5	-	-	-	-	-
	<i>Randia armata</i> DC.	-	34	11	-	1	-
	Rubiaceae 1	1	-	-	-	-	-
	Rubiaceae 2	1	-	-	-	-	-
Rutaceae	<i>Angostura pentandra</i> (A. St.-Hil.) Albuquerque	39	-	40	-	-	1
	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	-	10	20	-	-	8
	<i>Citrus</i> sp	-	1	-	-	-	-
	<i>Citrus aurantium</i> L.	-	1	-	-	1	-
	<i>Citrus bigaradia</i> Loisel.	-	1	1	-	-	-
	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A.Juss. ex Mart	-	-	31	-	-	3
	<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	293	1	61	70	-	20
	<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	1	-	-	-	-	-
	<i>Zanthoxylum fagara</i> Sarg.	3	-	1	-	3	-
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	-	-	3	-	1	-	
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	5	1	4	-	-	5
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	18	19	28	3	4	10

Tabela 4 - Lista com as famílias e respectivas espécies encontradas em uma área amostral de 1,5 ha de floresta estacional semidecidual na Fazenda Experimental Edgardia em Botucatu, SP, com os respectivos números de indivíduos encontrados para os dois estratos em altura de caule $\geq 1,30$ m e DAP < 5 cm e, DAP ≥ 5 cm. A= Área A. B= Área B. C= Área C

Família	Espécie				(conclusão)		
		A	B	C	A	B	C
		$\geq 1,30\text{m/DAP}<5\text{cm}$			$\text{DAP}\geq 5\text{cm}$		
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & Juss.) Radlk.	1	17	4	-	2	-
	<i>Cupanea</i> sp	12	-	18	-	-	1
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	47	53	3	1	2	1
	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	4	1	4	2	3	9
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	-	13	1	-	-	-
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart.& Eichler ex Miq.) Engl.	17	3	13	37	2	10
Simaroubaceae	Simaroubaceae 1	-	-	-	1	-	-
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp	-	1	-	-	-	-
	<i>Solanum argenteum</i> Dunal	3	1	-	1	-	-
	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	-	11	-	-	-	-
	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	1	-	-	2	-	-
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1	-	-	1	-	-
	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	4	4	7	20	9	31
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	-	12	19	4	29	19
Violaceae	<i>Hybanthus atropurpureus</i> (A.St.-Hil.) Taub.	17	405	2	-	3	-
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	1	-	-	3	-	-

3.1.1 Estrutura da Área A

Observa-se que a espécie *Gallesia integrifolia* foi a que apresentou maior valor de importância neste fragmento, principalmente pela alta dominância relativa, apesar de uma densidade relativa baixa (Figura 14(a)). As demais espécies foram *Astronium graveolens*, *Aspidosperma polyneuron*, *A. ramiflorum*, *Metrodorea nigra*, *Sloanea monosperma*, todas características de fases sucessionais mais avançadas. Outras espécies importantes e que são mais comuns no início da sucessão, estão restritas mais às áreas de clareiras ou em suas bordas, como *Urera baccifera*, *Croton floribundus* e *Alchornea glandulosa*.

Com relação às espécies que compõem o sub-bosque, com altura de caule $\geq 1,30$ m e DAP < 5 cm, observa-se na Figura 14(b) as espécies de maior ocorrência (com mais de 20 indivíduos cada). Há maior representatividade de espécies típicas do sub-bosque da floresta estacional semidecidual, como *Metrodorea nigra*, *Trichilia elegans*, *Actinostemon communis*,

Piper amalago, *Trichilia catigua*, *Trichilia casaretti*, *Sorocea bonplandii* e *Angostura pentandra*. Neste estrato o valor de importância das espécies está mais ligado à sua densidade relativa, pois a distribuição de tamanhos dos indivíduos é mais homogênea. As 73 espécies restantes também têm uma importância relativa maior na comunidade do que no caso da Figura 14(a).

Com o breve conhecimento de quais espécies foram exploradas no passado, gerou-se histogramas de distribuição de diâmetros destas espécies (quando apresentavam no mínimo 20 indivíduos). Assim, para a Área A foram estudadas as espécies: *Astronium graveolens* (guaritá), *Aspidosperma polyneuron* (peroba-rosa) e *Aspidosperma ramiflorum* (guatambu), como mostra a Figura 15. Para as outras espécies que também foram exploradas, como *Myroxylon peruiferum*, *Hymenaea courbaril* e *Cariniana estrellensis*, não foi possível efetuar o histograma de distribuição, pois não havia o número mínimo necessário de indivíduos (Tabela 4). Com o intuito de conhecer a ocupação da área amostrada optou-se em efetuar o histograma de distribuição de diâmetros também para a espécie *Croton floribundus*, uma espécie característica de estádios sucessionais precoces e/ou clareiras, considerada como de rápido desenvolvimento (CATHARINO, 1989; GANDOLFI, 1991), e que não sofreu exploração (Figura 15 (d)).

As espécies *Aspidosperma ramiflorum* e *Astronium graveolens* apresentam indivíduos de diâmetros pequenos que compõem sua regeneração nesta área amostral e, conseqüentemente ocupa principalmente o sub-bosque e o sub-dossel, com diâmetros máximos de 34,0 e 30,2 cm, respectivamente e ocupando principalmente as classes com centros de 3,0 e 8,0 cm (Figura 15 (a) e (c)).

A espécie *Aspidosperma polyneuron* (com diâmetro máximo de 52,0 cm) ainda apresenta indivíduos em classes de diâmetros grandes (acima de 38,0 cm), ocupando também o sub-bosque da área estudada, mas em menor densidade (Figura 15(b)).

Croton floribundus apresenta muitos indivíduos jovens e também vários adultos, indicando a continuidade de sua população na Área A (Figura 15(d)).

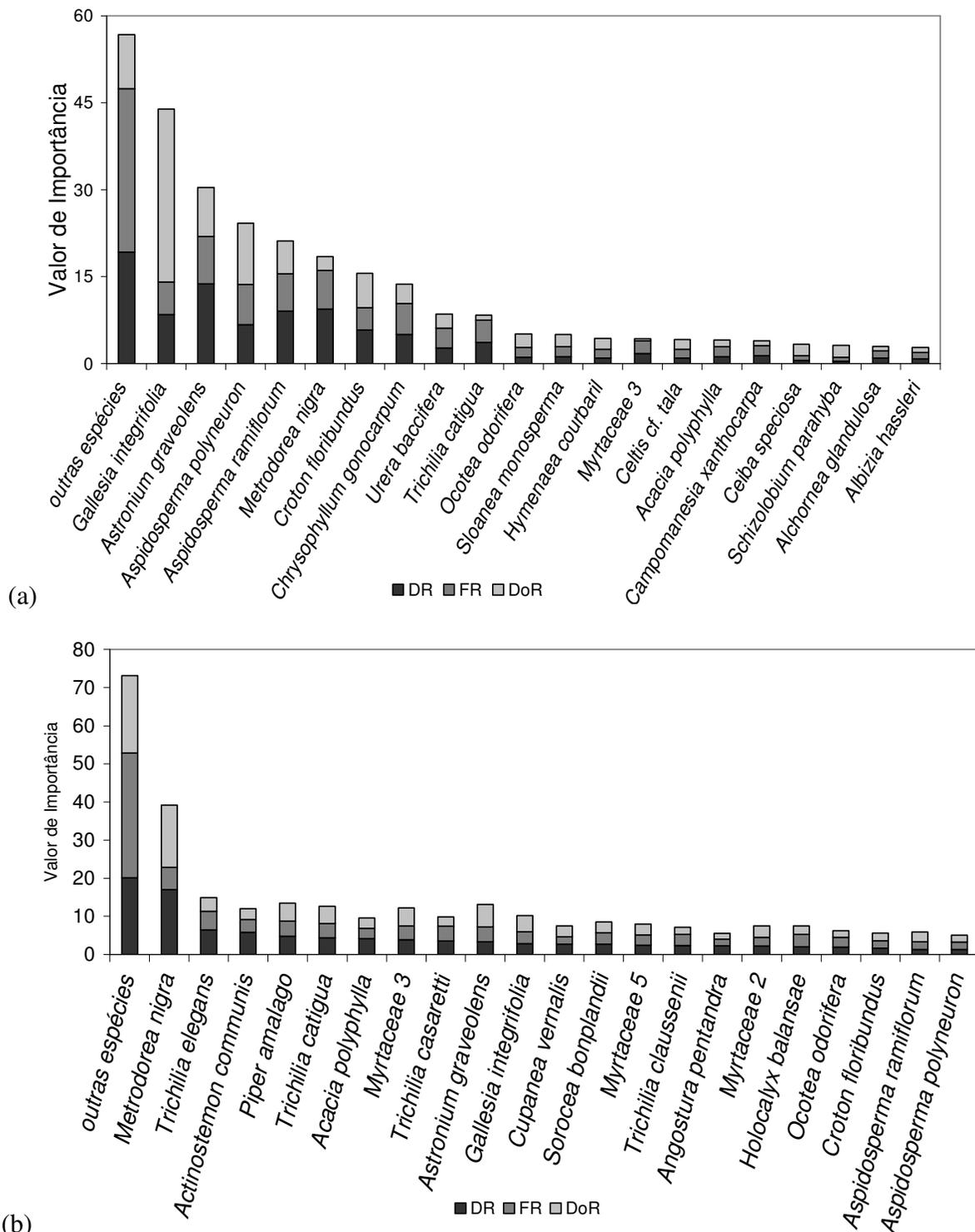


Figura 14 - Valor de importância: (a) das 20 principais espécies mais representativas com DAP ≥ 5 cm e (b) para as espécies mais numerosas com altura de caule $\geq 1,30$ m e DAP < 5 cm, em área total de 0,5 ha (Área A)

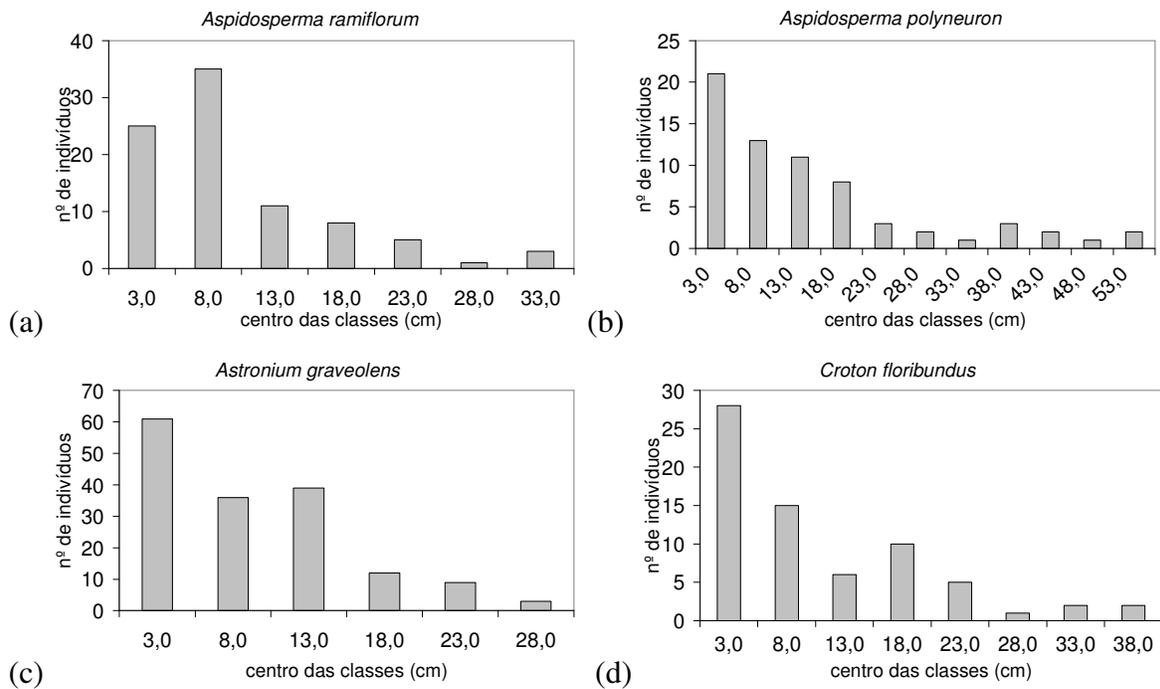


Figura 15 - Distribuição do número de indivíduos com altura $\geq 1,30$ metros em classes de diâmetro (cm) com intervalos fixos de 5 cm, em 0,5 ha de área amostral, na Área A

3.1.2 Estrutura da Área B

As espécies dominantes são aquelas de fases sucessionais iniciais (*Parapiptadenia rigida*, *Acacia polyphylla*, *Celtis iguanaeae*, *Centrolobium tomentosum*), além de espécies comuns do sub-bosque (*Piper amalago*, *Trichilia catigua* e *T. clausenii*). Também se vê que há espécies como *Hymenaea courbaril* e *Astronium graveolens* comuns a fases mais avançadas. A coluna com as outras 36 espécies, com menos de 5 indivíduos cada, mostra que a área estudada apresenta poucos indivíduos com diâmetros elevados (Figura 16(a)). Mesmo com grande número de espécies de início da sucessão a área amostrada apresenta espécies comuns a fases mais avançadas, como *Aspidosperma polyneuron*, *Rhamnidium eleocarpum*, *Balfourodendron riedelianum*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Copaifera langsdorffii*, *Holocalyx balansae*.

Com respeito ao sub-bosque (altura de caule $\geq 1,30$ m e DAP < 5 cm), a Figura 16(b) ilustra a distribuição das espécies, levando-se em conta aquelas com mais de 15 indivíduos amostrados. A espécie *Hybanthus atropurpureus* (405 indivíduos) é a espécie mais numerosa que ocupa principalmente o sub-bosque. Como espécies características do sub-bosque têm-se também: *Piper amalago*, *Trichilia elegans*, *Randia armata* e *Trichilia catigua*. No entanto, há outras espécies características do sub-bosque que não estão representadas nesta figura, por

apresentarem menos de 15 indivíduos, como mostra a Tabela 4. Nota-se a presença das espécies que compõem o dossel da área, como *Parapipitadenia rigida*, *Acacia polyphylla*, *Centrolobium tomentosum*, *Machaerium scleroxylon*, *M. stipitatum*, *Astronium graveolens*, *Nectandra megapotamica* e *Gallesia integrifolia*. A coluna com as outras 50 espécies indica a frequência relativa mais alta do que das espécies individuais.

Para algumas das espécies mais numerosas na área amostrada, foram construídos histogramas de distribuição de indivíduos por classes de diâmetro. A distribuição das três espécies mais numerosas amostradas – *Acacia polyphylla*, *Parapiptadenia rigida* e *Centrolobium tomentosum* - está apresentada na Figura 17. Ela ilustra como estas espécies possuem um ambiente favorável para sua germinação e estabelecimento iniciais.

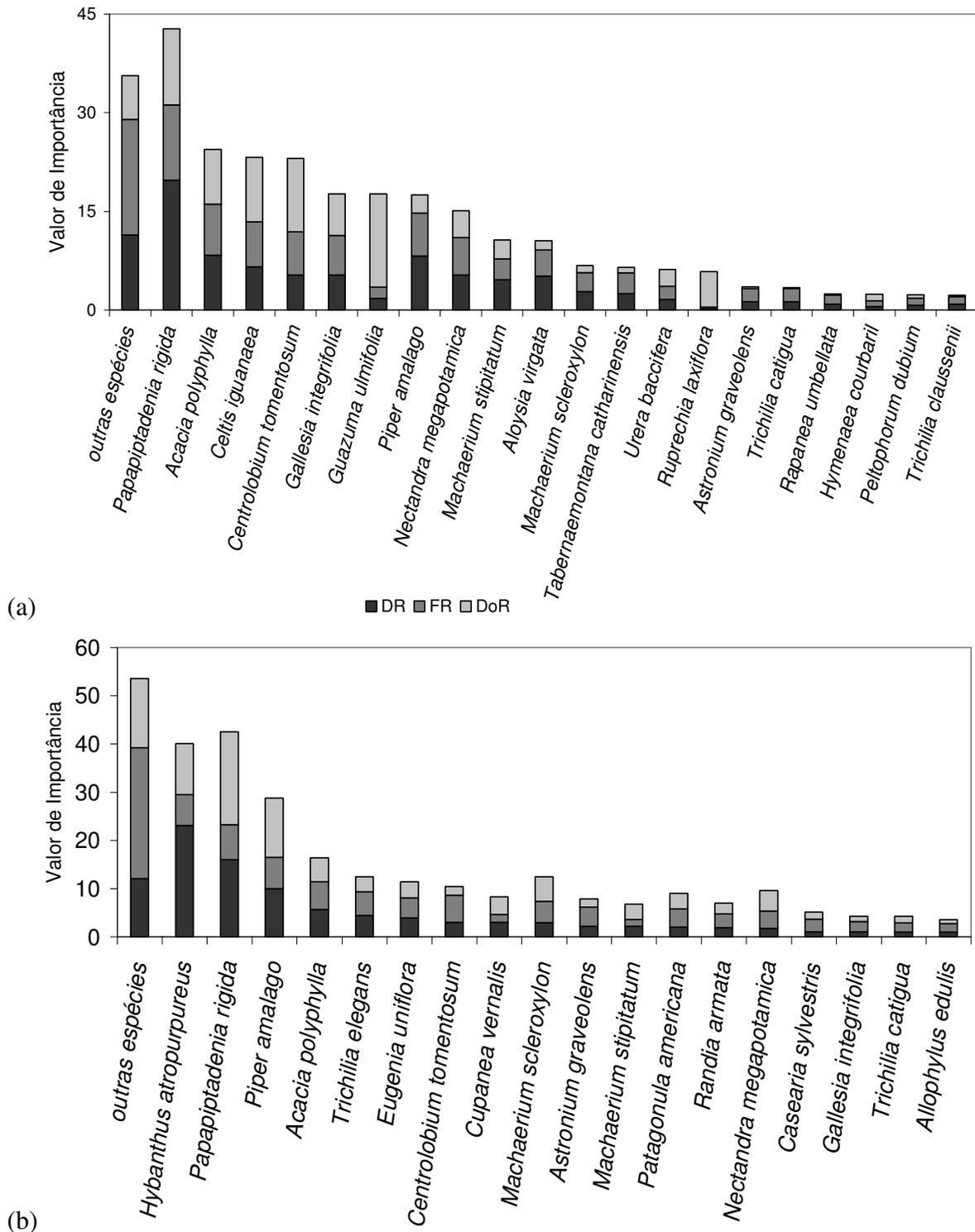


Figura 16 - Valor de importância: (a) para as espécies 20 mais representativas, com $DAP \geq 5$ cm e (b) para as espécies mais numerosas com altura de caule $\geq 1,30$ m e $DAP < 5$ cm, em um área amostral de 0,5 ha (Área B)

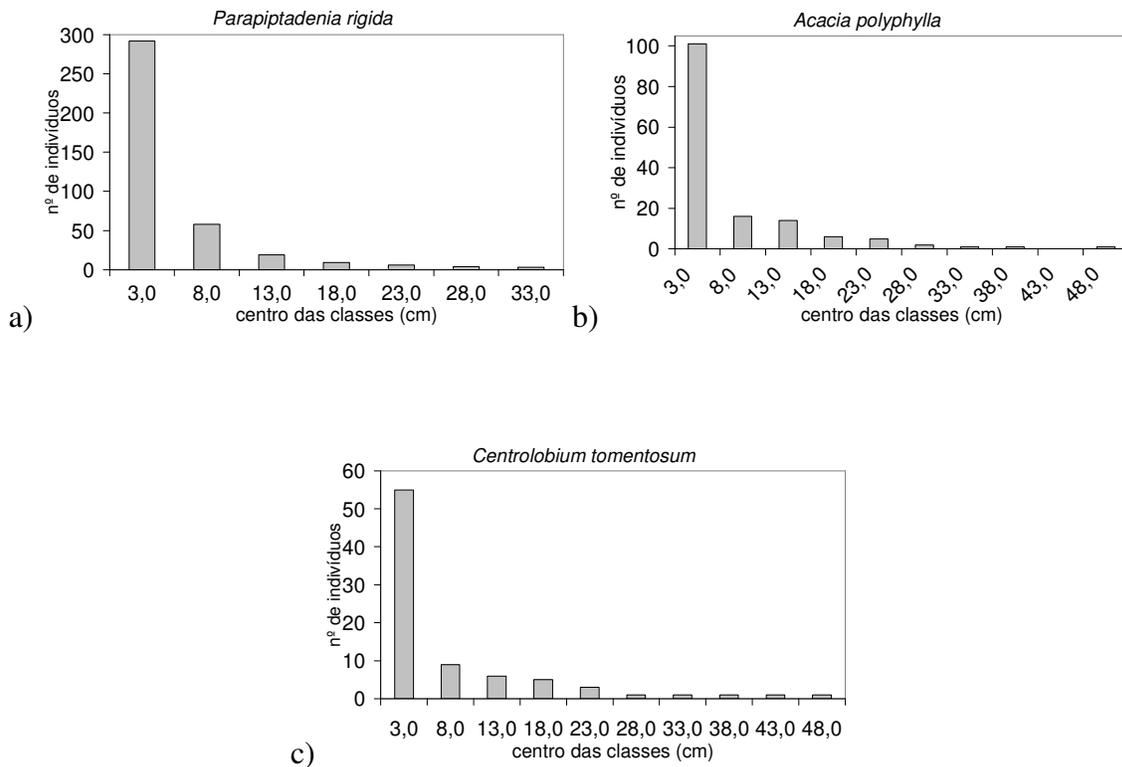


Figura 17 - Distribuição do número de indivíduos com altura de caule $\geq 1,30$ m em classes de diâmetro (cm), com intervalos fixos de 5 cm, em 0,5 ha amostrados na Área B

3.1.3 Estrutura da Área C

A Área C apresenta espécies comuns a fases sucessionais iniciais dominando-a, como *Croton floribundus*, *Acacia polyphylla*, *Tabernemontana catharinensis*, *Urera baccifera*, *Aloysia virgata*, *Centrolobium tomentosum* e *Casearia sylvestris* (Figura 18(a)). Nesta mesma figura, também se vê a presença da espécie *Metrodorea nigra*, muito comum no sub-bosque de florestas estacionais semidecidual maduras. Nas parcelas onde o efeito da passagem do fogo foi mais intenso, percebe-se a abundância de linas e trepadeiras, fazendo emaranhados que muitas vezes não permitem que se veja o solo.

O sub-bosque da área amostrada apresenta espécies comuns a ele: *Metrodorea nigra*, *Trichilia elegans*, *Piper amalago*, *Angostura pentandra*, *Esenbeckia febrifuga* e *Trichilia catigua* (Figura 18 (b)). Ainda se vê a frequência alta da espécie *Tabernaemonta catharinensis*, mas outras espécies de hábito comumente arbóreo estão regenerando na área, como *Aspidosperma polyneuron*, *Acacia polyphylla*, *Astronium graveolens*, *Machaerium stipitatum*, *Balfourodendron riedelianum*, *Croton floridunbus*, *Albizia hassleri* e *Holocalyx balansae*.

Tanto a Área C como a Área A sofreram a extração seletiva de algumas espécies arbóreas. Geraram-se gráficos de distribuição do diâmetro para as espécies que foram exploradas e que ainda existiam neste fragmento. A distribuição de algumas das espécies exploradas (*Aspidosperma polyneuron*, *Astronium graveolens*, *Holocalyx balansae* e *Balfourodendron riedelianum*) é apresentada na Figura 19 (a), (b), (c) e (d). Outra espécie também explorada no passado, como *Aspidosperma ramiflorum*, aparece apenas no sub-bosque.

A espécie *Aspidosperma polyneuron* está regenerando na área amostrada, contudo não há indivíduos com DAP maior que 10 cm (Figura 19(a)). A distribuição por classes de diâmetro para a espécie *Astronium graveolens* (Figura 19(b)), vê-se poucos indivíduos compondo as classes superiores (acima de 15,0 cm), mas indica que há regeneração desta espécie na área.

Para a espécie *Holocalyx balansae*, na Figura 19(c), a distribuição mostra que não há indivíduos com diâmetro superior a 10 cm, mas apresenta uma regeneração contínua na área. A espécie *Balfourodendron riedelianum* apresenta alguns indivíduos remanescentes de grande diâmetro (centro igual a 33,0 cm). Observa-se também a existência da regeneração da espécie (Figura 19(d)).

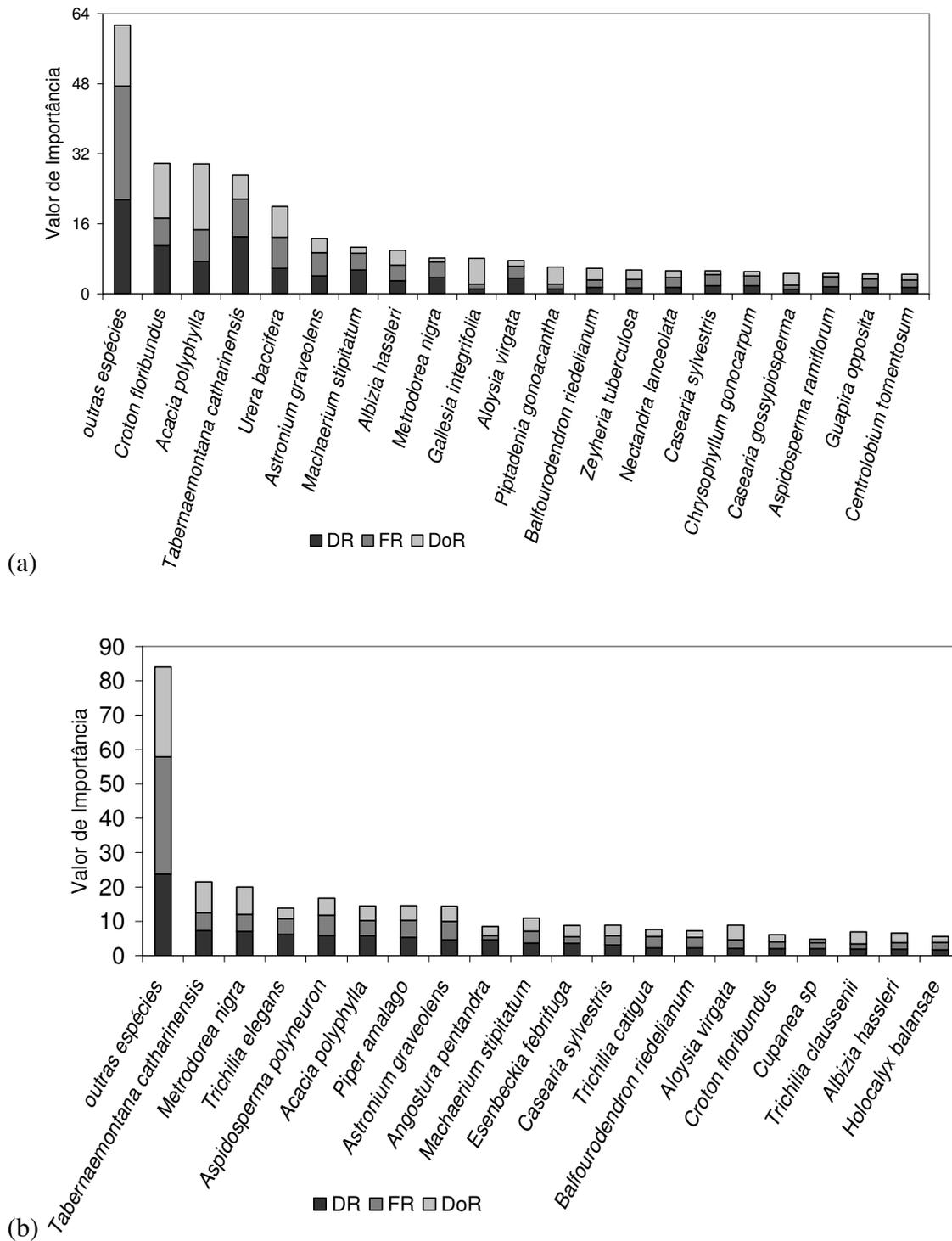


Figura 18 - Valor de importância: (a) as 20 espécies mais representativas com $DAP \geq 5$ cm e (b) para as espécies mais numerosas com altura de caule $\geq 1,30$ m e $DAP < 5$ cm, em 0,5 ha de área amostral (Área C)

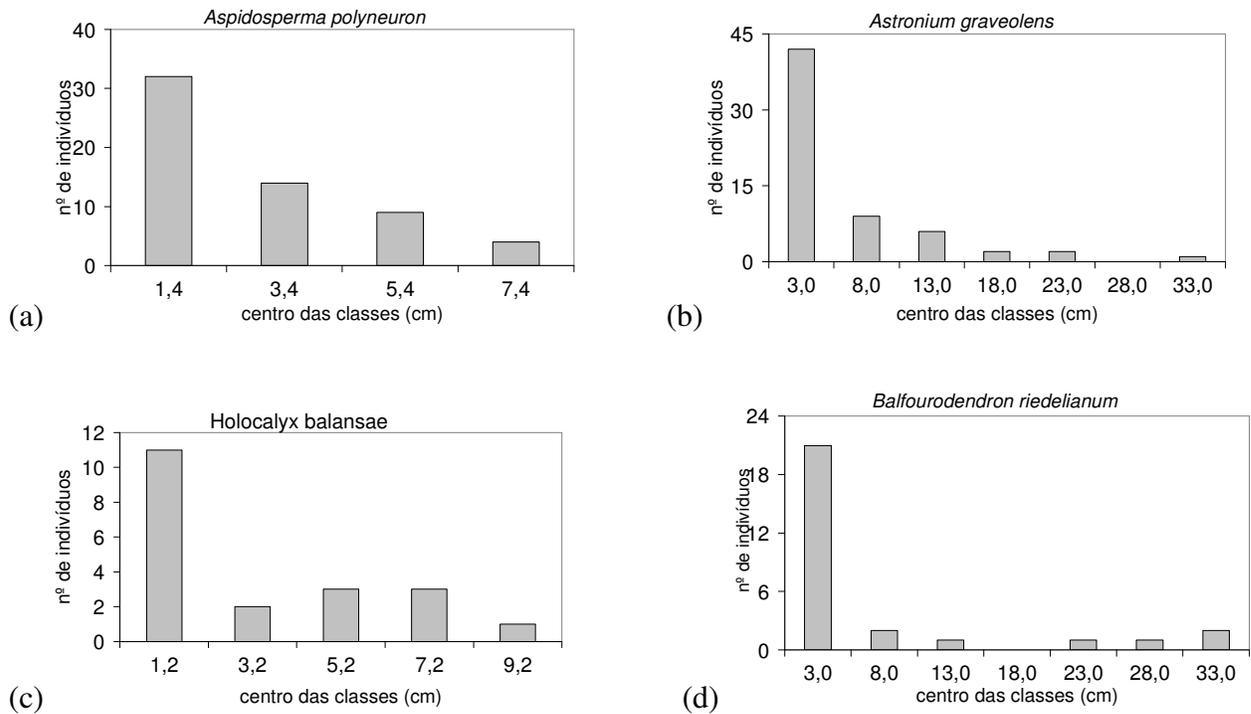


Figura 19 - Distribuição do número de indivíduos com altura $\geq 1,30$ m em classes de diâmetro (cm) com intervalos fixos de 2 cm em (a) e (c) e de 5 cm em (b) e (d), em 0,5 ha amostrados na Área C

Para o efeito de compreender melhor como esta área amostral está ocupada foram feitos histogramas de distribuição de diâmetro para as espécies *Croton floribundus* e *Tabernaemontana catharinensis* (Figura 20(a), e (b)). Estas são espécies comuns a fases sucessionais iniciais e ocupam, provavelmente, antigas clareiras formadas pela retirada de árvores e pelo efeito do fogo.

A espécie *Croton floribundus* (Figura 20(a)), apresenta grande número de indivíduos na maioria das classes de diâmetro. Mostra também que a área amostrada ainda apresenta condições ambientais para a sua regeneração dada pela continuidade desta espécie em praticamente todas as classes de diâmetro. Este último aspecto também é observado para a espécie *Tabernaemontana catharinensis* na Figura 20(b), a qual se nota o grande número de indivíduos compondo as classes inferiores de diâmetro (classes de centro igual a 2,4 e 6,4); indicando também que a estrutura da área amostrada ainda não foi recuperada e esta espécie possui condições necessárias para sua regeneração. Como é uma espécie com hábito arbustivo (WANDERLEY et al, 2005) não há classes elevadas para valores de diâmetro.

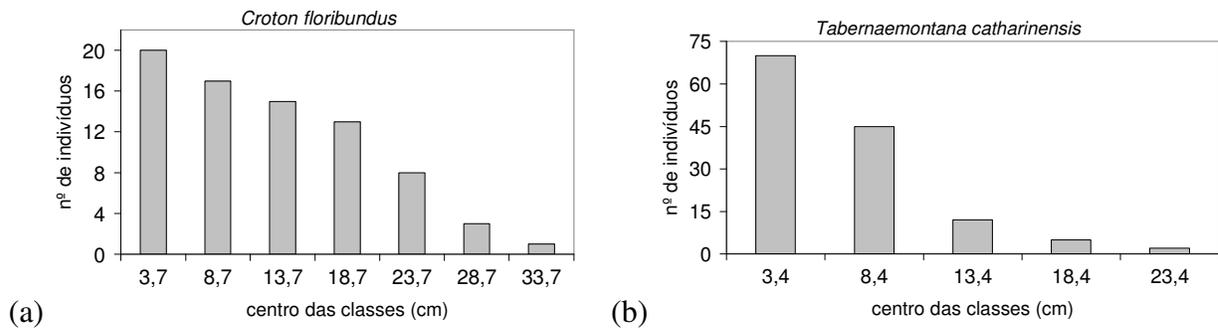


Figura 20 - Distribuição do número de indivíduos amostrados com altura de caule $\geq 1,30\text{m}$ em classes de diâmetro (cm), com intervalos fixos de 5 cm, em 0,5 ha amostrados na Área C

3.2 A estrutura silvigenética

Observa-se que a Área A apresenta um número maior de árvores do presente quando comparada com as outras áreas analisadas, bem como um número total maior de árvores amostradas, apesar desta área apresentar árvores com copas mais amplas (Tabela 5). Isto pode ser reflexo de uma maior ocupação da área por clareiras nas outras áreas. Dentre as árvores do presente, a maior parte pertence às categorias 2A e 1A. Quanto ao número de árvores do passado, não foi amostrada na Área A nenhuma árvore morta em pé. As árvores desta categoria na área apresentavam seu crescimento reiterativo danificado, além de galhos de grande diâmetro e extensão nitidamente mortos, e algumas árvores com o tronco parcialmente danificado. O Anexo E apresenta todas as espécies amostradas e suas respectivas categorias.

Tabela 5 - Número de árvores amostradas e sua proporção por categoria em árvores do futuro, presente e passado, nas áreas amostrais (A, B e C), cada qual com 0,5 há

Categoria	Área A		Área B		Área C	
	nº	%	nº	%	nº	%
Árvores do futuro	44	29	74	50	31	30
Árvores do presente	79	52	46	19	40	40
Árvores do passado	29	19	27	31	31	30
Total	152	100	147	100	102	100

Na Área B a maior parte das as árvores do presente pertencem à categoria 2A e 2B. Dentre as árvores do passado, apenas 3 foram encontradas mortas em pé. As árvores desta categoria apresentam-se quebradas a baixas alturas, com reiteração ocorrendo logo abaixo do ponto quebrado, outras apresentam a copa totalmente seca (ou morta), mas evidenciam alta

reiteração por todo o tronco abaixo da copa. O Anexo F apresenta a relação das espécies amostradas e suas respectivas categorias.

Na Área C predominam árvores do presente na categoria 2A e 2B. Não foram amostradas árvores do passado mortas em pé na área, as árvores, como na Área A, apresentavam seu crescimento reiterativo danificado e algumas com grandes galhos mortos, algumas árvores apresentavam parte da copa morta e uma reiteração abundante na base de seu tronco. O Anexo G apresenta a relação de espécies amostradas e suas respectivas categorias para esta área.

Na Área A foi amostrado um número maior de clareiras (21), mas com tamanho menor quando comparadas com as outras duas áreas amostrais. A maioria das clareiras está colonizada por um espécie de bambu de pequeno porte e, apenas em três clareiras observam-se indícios recentes da queda de grandes galhos e de árvores. Na Área B as clareiras encontradas são de grande tamanho e em todas há indícios da queda de árvores e/ou galhos e árvores quebradas. A Área C apresenta a maior ocupação de sua área por clareiras de grande tamanho. As maiores clareiras (443,0 m² e 842,0 m²) estão dominadas por lianas e trepadeiras, enquanto nas menores (12,0 m² até 28,0 m²) aparecem gramíneas invasoras (braquiária e capim-colonião) junto a espécies arbustivo-arbóreas com até 2 metros de altura, e em duas há sinal de árvores caídas.

Na Área A predominam eco-unidades maduras (1A, 1B, 2A e 2B), que representam 57% da área amostrada (Tabela 6). Dentre estas a maior contribuição vêm das árvores com altura maior que a superfície de inversão, ou seja, 2A e 2B. E mesmo considerando-a como a área mais conservada, ela apresenta uma proporção elevada de eco-unidades em reorganização, com 23,1%. Na Área B a maior ocupação do mosaico silvático ocorre pelas eco-unidades maduras, e com pouca diferença para as eco-unidades em reorganização, com 34,6% e 31,3% respectivamente. Aqui também as eco-unidades 2A e 2B são as mais representativas entre as eco-unidades maduras. A Área C, ao contrário das outras áreas, apresentou maior proporção de eco-unidades em reorganização, com 42,1%, sendo as eco-unidade maduras apenas 28,8%. Também na Área C, a maioria das eco-unidades maduras são formadas por apenas uma árvore (no máximo três). Para as três áreas o maior número de eco-unidades é observado para as eco-unidades maduras.

Tabela 6 - Composição de eco-unidades do mosaico silvático para as três áreas amostrais (A, B e C), totalizando 1,5 ha

Eco-unidades	nº de eco-unid.	área média (m ²)	área total (m ²)	área total (%)
Área A				
Reorganização	21	52,8	1.157,8	23,1
Desenvolvimento	23	17,5	403,0	8,1
Degradação	18	32,7	589,1	11,8
Madura 1A	12	43,8	525,1	10,5
Madura 1B	05	37,0	185,3	3,7
Madura 2A	12	110,1	1.321,3	26,4
Madura 2B	08	102,3	818,4	16,4
Total Madura	37	8,0	2.850,1	57,0
Área B				
Reorganização	14	86,2	1.569,3	31,3
Desenvolvimento	23	57,3	1.319,0	26,3
Degradação	19	20,7	393,8	7,8
Madura 1A	06	25,4	152,2	3,0
Madura 1B	07	61,5	430,2	8,6
Madura 2A	11	56,1	617,4	12,4
Madura 2B	09	58,7	528,1	10,6
Total Madura	33	6,1	1.727,9	34,6
Área C				
Reorganização	13	161,9	2.104,9	42,1
Desenvolvimento	15	43,1	645,8	12,9
Degradação	19	42,5	808,1	16,2
Madura 1A	07	30,4	212,9	4,3
Madura 1B	02	41,9	83,8	1,7
Madura 2A	10	61,2	612,4	12,2
Madura 2B	09	59,1	532,1	10,6
Total Madura	28	6,9	1.441,2	28,8

Com a distribuição da altura total das árvores do futuro e do presente (Figura 21), pode-se observar que para as três áreas há uma faixa de altura que separa estas categorias, estando esta faixa próxima à metade da altura total encontrada para cada área. Na Área A, a altura total amostrada foi de 27 metros, com a metade desta altura igual a 13,5 metros, onde na Figura 21(a), observa-se a redução do número de árvores do futuro (classe de centro igual a 11,0 m), até a sua ausência nas classes superiores (23,0 e 27,0 m). A Área B teve a maior altura total amostrada de 24,0 metros, sendo sua metade igual a 12,0 metros, correspondendo aproximadamente, à superfície de inversão ecológica (Figura 21(b)), nota-se um pequeno aumento do número de indivíduos após a classe que compreende a altura de 12,0 m (centro igual a 13,0 m).

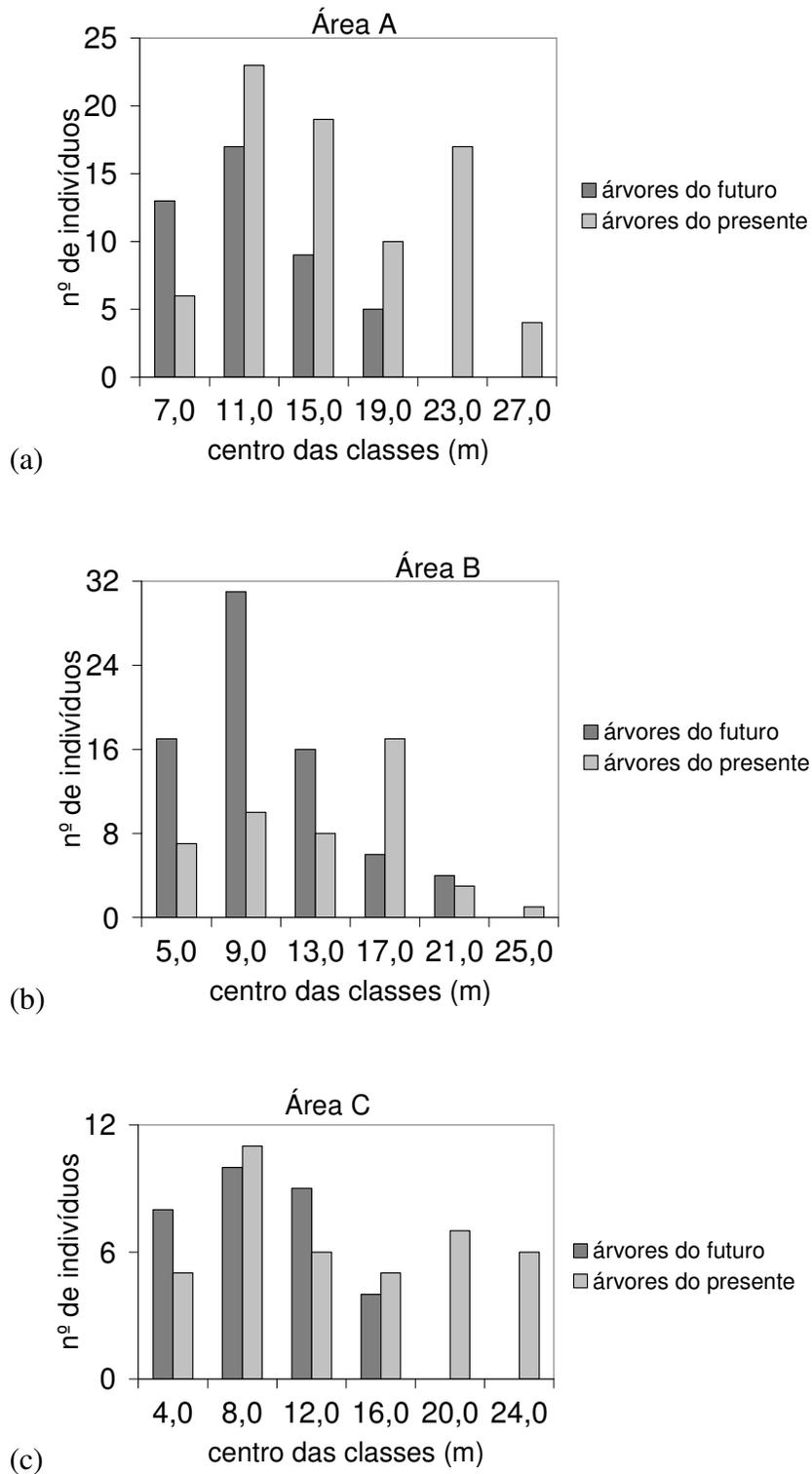


Figura 21 - Distribuição do número de indivíduos em classes de altura (m) para as árvores do futuro e do presente, com intervalos fixos de 3 m, para cada uma das áreas de estudo (0,5 ha cada).

Na Área C (Figura 21 (c)), a maior altura total amostrada foi de 24,0 metros e com superfície de inversão de aproximadamente 12,0 m. Nela as árvores do futuro concentram-se também em alturas inferiores à superfície de inversão (até a classe de centro igual a 12,0 m), e nas duas últimas classes (20,0 e 24,0 m) há apenas as árvores do presente.

Nas Áreas B e C observa-se que não há um tipo de eco-unidade que forme uma matriz onde as outras se encaixem e na Área A pode-se dizer que há uma matriz formada pelas eco-unidades maduras (somam 57% de ocupação da área), mesmo estando fragmentadas (Figuras 22, 23 e 24).

Na Área A poucas eco-unidades são formadas por apenas uma árvore (Figura 22). As eco-unidades em degradação são ocupadas em geral por espécies de fases precoces na sucessão quando comparadas com as espécies das eco-unidade maduras, como *Acacia polyphylla*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Alchornea glandulosa*, *Croton floribundus*, *Celtis iguanaeae*. As menores eco-unidades em degradação são formadas por espécies comuns a fases mais avançadas, como *Aspidosperma polyneuron*, *Astronium graveolens*, *Aspidosperma ramiflorum*, *Maclura tinctoria*, *Nectandra lanceolata* e *Annona cacans*. As eco-unidades maduras 2A são formadas pelas seguintes espécies: *Gallesia integrifolia*, *Aspidosperma polyneuron*, *A. ramiflorum*, *Astronium graveolens*, *Schizolobium parahyba*, *Hymenaea courbaril*, *Ceiba speciosa* e *Albizia hassleri*.

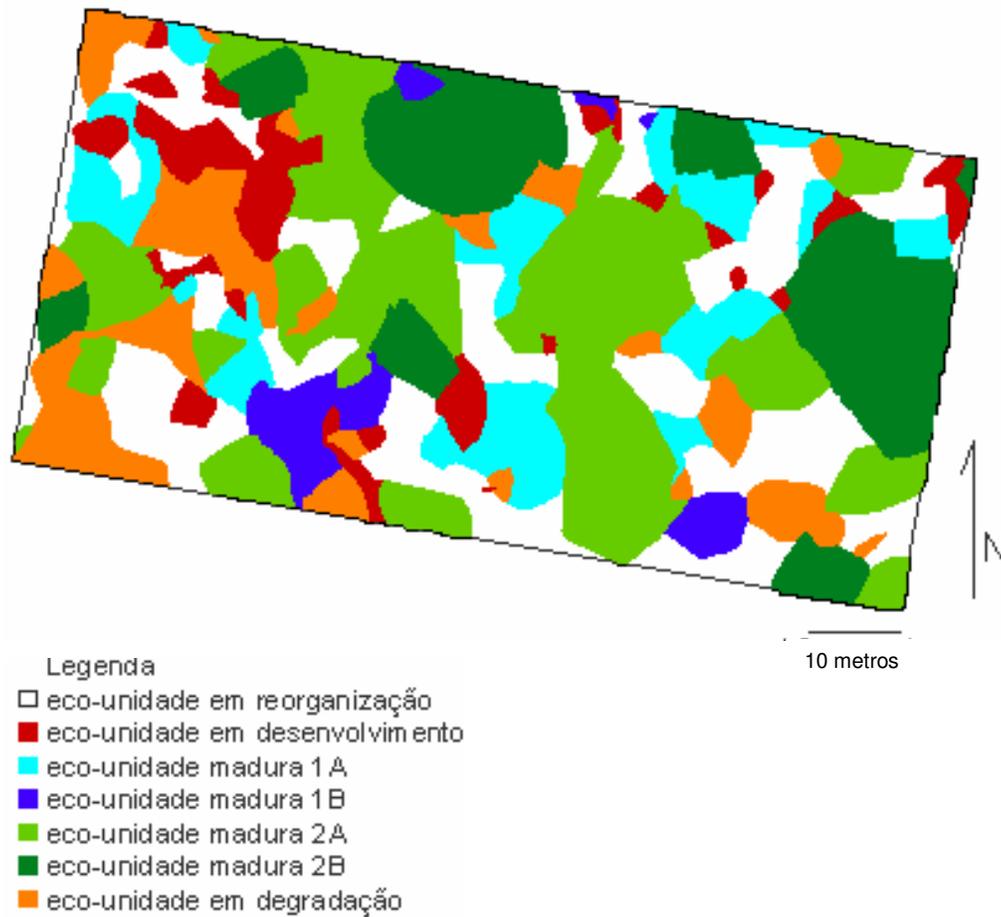


Figura 22 - Mosaico silvigenético da Área A com 0,5 ha

As eco-unidades em desenvolvimento, na Área A apresentam espécies de fases iniciais e de fases avançadas, constituem a maior eco-unidade em desenvolvimento: *Ceiba speciosa*, *Gallesia integrifolia*, *Croton floribundus*, *Astronium graveolens*, *Aspidosperma ramiflorum*, *Rhamnidium elaeocarpus*, *Jacaratia spinosa* e *Chrysophyllum gonocarpum*. As menores eco-unidades em desenvolvimento são formadas por uma ou duas árvores.

No mosaico da Área B a maior eco-unidade em desenvolvimento, por exemplo, é composta pelas espécies: *Nectandra megapotamica*, *Guazuma ulmifolia*, *Centrolobium tomentosum*, *Acacia polyphylla*, *Peltophorum dubium* e *Gallesia integrifolia* (mais de um indivíduo das espécies presente) (Figura 23). Apenas uma eco-unidade em desenvolvimento é formada por uma espécie característica de fases sucessionais avançadas (*Hymenaea courbaril*). As eco-unidades em degradação são constituídas por espécies comuns a fases sucessionais precoces, como *Aloysia virgata*, *Centrolobium tomentosum*, *Acacia polyphylla*, *Urera baccifera*,

Tabernaemontana catharinensis, *Celtis iguaneae* e *Alchornea glandulosa* e, como de de fase mais tardia: *Galesia integrifolia* e *Maclura tinctoria*. As eco-unidade maduras, em sua maioria ainda são constituídas pelas espécies mencionadas para as duas eco-unidades anteriormente citadas e formadas por uma a três árvores. Destaca-se na formação de eco-unidades maduras 1B a espécie *Celtis iguaneae*, sendo que as maiores e as duas menores eco-unidades 1B são formadas por uma árvore da espécie *Nectandra megapotamica*. As eco-unidades maduras 2A possuem em sua formação: *Acacia polyphylla*, *Galesia integrifolia*, *Jacaratia spinosa*, *Nectandra megapotamica*, *Peltophorum dubium*, *Parapiptadenia rigida*, *Centrolobium tomentosum*, *Ruprechia laxiflora* e *Hymenaea courbaril*.

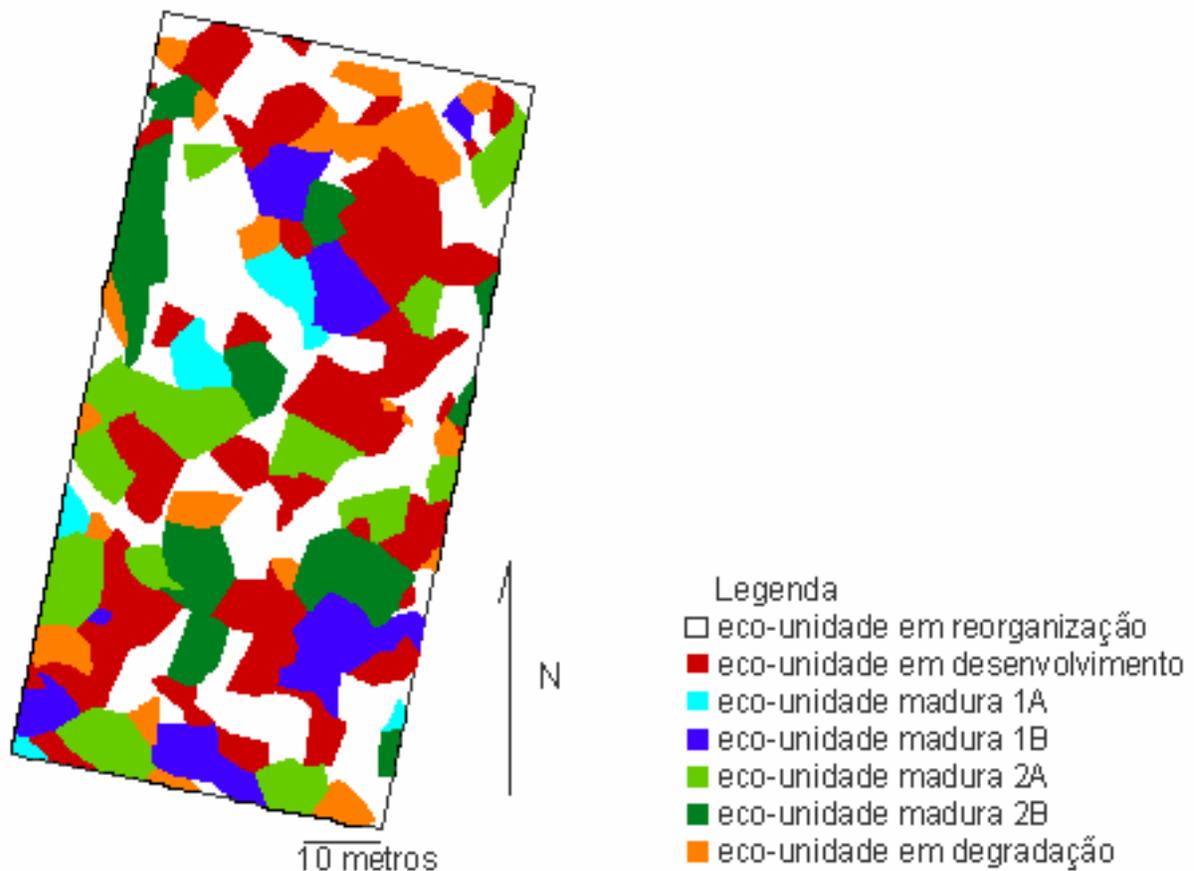


Figura 23 - Mosaico silvigenético da Área B com 0,5 ha

Na Área C observa-se a grande ocupação de eco-unidades em reorganização, consequência provável não só da extração seletiva, como do incêndio ocorrido (Figura 24). As eco-unidades em reorganização com maiores dimensões são tomadas por lianas e trepadeiras,

onde em (a) ficam um pouco centralizadas e em (b) apresentam-se nas bordas da área amostral. A maioria das eco-unidades são formadas por uma ou duas árvores, com poucas tendo três ou mais. As eco-unidades em degradação são formadas pelas espécies: *Celtis iguanaeae*, *Croton floribundus*, *Piptadenia gonoacantha*, *Acacia polyphylla*, *Astronium graveolens*, *Tabernaemontana catharinensis* e *Inga vera*, onde em (b) esta eco-unidade é constituída principalmente pela espécie *Croton floribundus*. As eco-unidades em desenvolvimento em (a) apresentam espécies mais comuns a fases sucessionais tardias como *Balfourodendron riedelianum*, *Zeyheria tuberculosa*, *Astronium graveolens* e *Celtis cf. tala*, e também espécies de fases precoces como *Croton floribundus*, *Acacia polyphylla*, *Piptadenia gonoacantha*. Já em (b) as eco-unidades em desenvolvimento apresentam as espécies: *Metrodorea nigra*, *Astronium graveolens*, *Zeyheria tuberculosa* e *Cordia superba*, também as espécies *Croton floribundus*, *Centrolobium tomentosum* e *Acacia polyphylla*. As eco-unidades maduras 2A (na Figura 24 (a)) são formadas por uma ou duas árvores com as espécies: *Acacia polyphylla*, *Gallesia integrifolia*, *Astronium graveolens*, *Casearia gossypiosperma* e *Balfourodendron riedelianum*. Enquanto que na Figura 24(b) as espécies são: *Acacia polyphylla*, *Albizia hassleri*, *Astronium graveolens*, *Casearia gossypiosperma* e *Zeyheria tuberculosa*. Os indivíduos das espécies *A. graveolens* e *B. riedelianum* provavelmente foram deixadas como matrizes na época da extração seletiva, pois apresentam fuste longo e sem desvios.

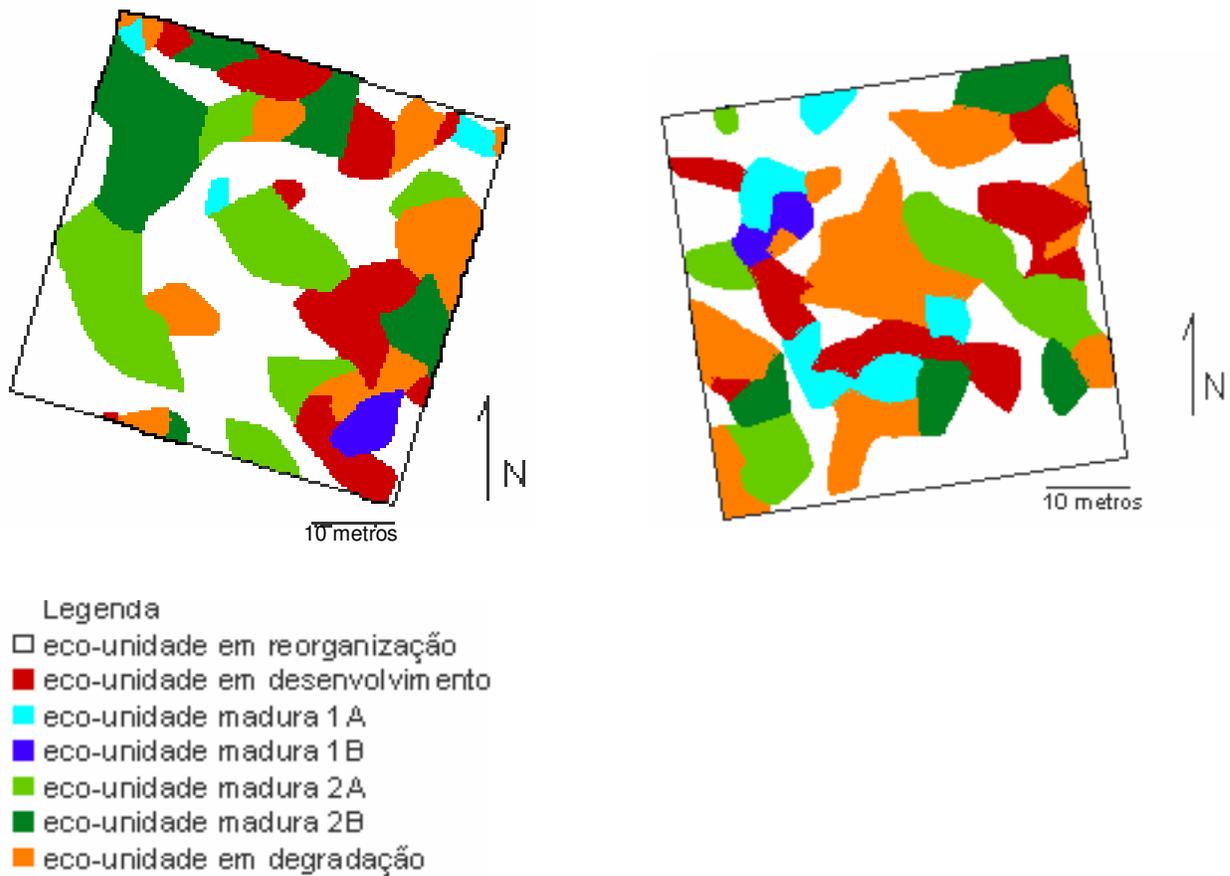


Figura 24 - Mosaico silvigenético para a Área C com 0,5 ha

4 Discussão

4.1 A Estrutura fitossociológica

Entre as áreas de estudo observou-se que a Área A e a B apresentam um número semelhante de indivíduos amostrados, enquanto que a Área C apresenta perto da metade do número total de indivíduos amostrados na mesma área amostral. É possível que a história de perturbações de cada área tenha influenciado este resultado. A redução no número de indivíduos, quando separados em estratos, evidenciam a maior redução nos indivíduos que compõem o sub-bosque das áreas. Nas Áreas A e B houve um alto número de indivíduos amostrados com altura de caule $\geq 1,3$ m e DAP < 5 cm, enquanto na Área C estes foram apenas 850 indivíduos. Isso pode ser um reflexo da história de perturbações e também uma consequência da alta colonização de lianas e trepadeiras nas clareiras desta área. Apesar de não existirem trabalhos sobre esta forma de vida na Área C, este trabalho indicou uma possível relação negativa com o recrutamento de novos indivíduos. Engel et al. (1998), estudando um outro fragmento de floresta

estacional na mesma fazenda, encontraram uma relação quadrática negativa entre a área basal total de árvores e a área basal total de lianas. O estudo indicou que existe uma área basal de árvores em que a área basal de cipós é mínima, e que baixa dominância de árvores leva a uma alta dominância de lianas. Entretanto, o fragmento estudado possui uma história sucessional distinta do encontrado na área C, e naquele caso as lianas concentram-se mais em grandes clareiras, não sendo sua presença consequência direta do fogo.

O número total de indivíduos amostrados e de espécies ($DAP \geq 5$ cm) por área é aproximadamente semelhante (se extrapolado para 1ha) ao encontrado por Fonseca e Ribeiro (2000) em um fragmento de floresta estacional semidecidual também na Fazenda Experimental Edgardia, que sofreu com a extração de madeira, os quais amostraram em 1 ha 1104 indivíduos e 61 espécies, com CAP superior ou igual a 15 cm. Também é semelhante ao encontrado por Durigan et al (2000), que amostraram 1080 indivíduos por hectare e 62 espécies no estrato superior com $DAP \geq 5$ cm. O estrato intermediário deste trabalho compreendeu os indivíduos com $1 \text{ cm} \geq DAP < 5$ cm, onde os autores encontraram densidade de 3525 indivíduos por hectare e 30 espécies, neste caso a diversidade de espécies amostradas foi maior nas três áreas estudadas (94, 68 e 65 para as Áreas A, B e C, respectivamente), considerando que o diâmetro mínimo amostrado foi de 0,2 cm. Em contraste, no estudo realizado por Ivanauskas, Rodrigues e Nave (1999), foram amostrados 954 indivíduos e 97 espécies arbustivo-arbóreas acima de $DAP \geq 4,8$ cm.

A espécie *Metrodorea nigra* foi amostrada na Área C com densidade de 162 indivíduos (para 0,5 ha), em florestas estacionais maduras e conservadas a densidade encontrada por Durigan et al (2000) foi de 502 indivíduos por hectare, onde a espécie aparece dominando a área. No entanto, na Área A, a espécie aparece com densidade de 726 (para 0,5 ha). Rozza (1997), estudando também uma floresta que sofreu extração seletiva encontrou a espécie *Metrodorea nigra* com a maior densidade relativa do que em floresta pouco alterada. Em áreas que sofreram perturbação antrópica, a espécie *Metrodorea nigra*, foi amostrada com baixa densidade (BERTONCINI, 2003), próxima à encontrada para a Área B. Já Toniato e Oliveira-Filho amostraram esta espécie apenas em fragmentos de floresta mais conservada, que sofreram com o pastoreio de gado ocasionalmente (273) e com entrada mais intensa (148).

Na Área A, além de serem amostradas espécies como *Aspidosperma polyneuron*, *A. ramiflorum*, *Astronium graveolens*, com alta densidade, também foram observadas espécies como

Croton floribundus, *Acacia polyphylla* e *Urera baccifera*. Também Rozza (1997), estudando uma área que foi explorada, amostrou dentre as espécies de maior valor de importância *Croton floribundus*, *Aspidosperma polyneuron*, *Acacia polyphylla* e *Astronium graveolens*.

A Área C sofreu distúrbios mais intensos o que acarretou na ocupação do dossel por espécies comuns a fases sucessionais precoces e conseqüentemente de ciclo de vida mais curto. A espécie *Croton floribundus* foi amostrada principalmente nesta área e com menor densidade na Área A, provavelmente cicatrizando antigas clareiras em ambas. Bertoncini (2003), estudando um fragmento em Avaí, SP, tendo como perturbações a extração seletiva e a entrada freqüente de gado, também observou a alta densidade e dominância da espécie *Croton floribundus*, seguida pela espécie *Centrolobium tomentosum* e *Tabernaemontana catharinesis*, também comuns na Área C. Também Mathes (1992) cita a espécie *Croton floribundus* como comum a áreas perturbadas, entre outras espécies o autor também menciona a espécie *Esenbeckia febrifuga*, apenas amostrada na Área C. Rozza (1997), também amostrou esta espécie dentre as mais numerosas encontradas em fragmento alterado por extração seletiva. Já Costa e Mantovani (1992) *apud* Carvalho (2003), citam que a espécie *C. floribundus* é comum em vegetação secundária, como capoeiras e capoeirões, o que não ocorre nas áreas amostradas, onde o número de indivíduos desta espécie na Área B foi de apenas 6. Bertoncini (2003) ainda encontrou poucos indivíduos comuns ao sub-bosque como *Trichilia elegans* e *Trichilia pallida*, que foram amostradas nas três áreas (principalmente a espécie *T. elegans*) com alta densidade absoluta. A alta densidade da *Tabernaemontana catharinensis* em uma área alterada, também foi amostrada por Toniato e Oliveira-Filho (2004), em floresta secundária e em floresta conservada que sofreram com intenso pastoreio de gado.

Geralmente florestas ou manchas do mosaico em fases sucessionais iniciais apresentam um número reduzido de espécies, mas um grande número de indivíduos para algumas espécies, como é o caso das espécies *Parapiptadenia rigida* e *Acacia polyphylla* que são abundantes na Área B, mas que aparecem com uma densidade nula e de 81 indivíduos, respectivamente na Área A.

A Área B apresenta densidade elevada de espécies características de fases sucessionais iniciais. Garcia (1997), estudando uma mata secundária também no município de Botucatu, amostrou 876 indivíduos e 89 espécies em 0,5 ha, com $CAP \geq 15$ cm, um número elevado de indivíduos e de espécies quando comparado à Área B. A área amostrada apresenta grande número

de indivíduos de espécies comuns a fases iniciais (*Casearia sylvestris*, *Croton floribundus*, *Alchornea triplinervia*), contudo sua composição florística característica, ao contrário da Área B, é expressa por espécies como *Cariniana estrellensis*, *Copaifera langsdorffii*, *Cabranea canjerana*, *Endlicheria paniculata*, *Sloanea monosperma*, com indivíduos com mais de 10,0 metros de altura total (espécies amostradas na Área A), e o sub-bosque apresenta alta diversidade de espécies das famílias Myrtaceae e Rubiaceae. A composição de espécies encontrada por Garcia (1997) chega mais próxima à encontrada na Área A, o que pode ter relação com a idade dessa floresta secundária e/ou suas condições físicas locais. Roizman (1993), estudando uma floresta secundária em São Paulo (era uma pastagem abandonada em 1979), amostrou 539 indivíduos e 72 espécies com PAP ≥ 10 cm em 0,25 ha. Nos histogramas de distribuição em classes de altura total (apesar do critério de inclusão adotado), o máximo de indivíduos estão localizados na classe referente a 6 m (entre 20 a 25 indivíduos), a autora também destaca que este fragmento sofreu um raleamento do sub-bosque, implicando diretamente na densidade de indivíduos encontrados em classes inferiores de altura e de diâmetro, ao contrário da Área B que não sofreu este tipo de interferência e apresenta nas classes de menor altura (2,3 m e 4,3 m) a maior abundância de indivíduos (1259 e 568 respectivamente). Camargo (1999), estudando uma floresta estacional semidecidual na base e no topo da cuesta em Agudos (SP), cita que na base esta formação sofreu intensa exploração seletiva de espécies de valor comercial de grande porte (inserida em uma matriz de monoculturas), amostrando indivíduos acima de 15 cm de CAP em 0,88 ha, encontrou 71 espécies em 1200 indivíduos, a amostragem revelou alta densidade da espécie *Parapiptadenia rigida*, e outras espécies de fases mais iniciais, como *Tabernaemontana catharinensis*, *Celtis pubescens*, *Machaerium stipitatum*, *M. scleroxylon*, *Cordia trichotoma*, *Casearia sylvestris*, entre outras espécies comuns ao sub-bosque como do gênero *Trichilia*, e algumas espécies de fases mais tardias (*Cariniana estrellensis*). Mostra uma grande semelhança à composição de espécies encontrada na Área B, na qual não há registros de exploração. Analisando o histograma gerado para a espécie *P. rigida*, o padrão encontrado pela autora é semelhante ao encontrado para esta espécie na Área B (apesar do número reduzido de indivíduos), com maior número de indivíduos (aproximadamente 65) nas classes inferiores, entre 5,0 e 10,0 cm, seguido por um decréscimo acentuado nas classes superiores. A espécie *P. rigida* é considerada, segundo Carvalho (2003), como uma espécie agressiva, comum a terrenos abandonados e formações secundárias, além de ter observado regeneração abundante da espécie em clareiras em povoamento implantados.

A alta densidade absoluta de *P. rigida* (784) e *A. polyphylla* (292) encontrada na Área B pode estar relacionada também com sua fenologia. Como são espécies decíduas, propiciam maior luminosidade ao sub-boque e solo desta área no período geralmente compreendido entre junho a agosto, também o período em que ocorre sua dispersão (geralmente até setembro), aliada a uma grande produção de sementes e início das chuvas, garante sucesso na germinação de suas sementes e seu estabelecimento inicial. Em trabalhos futuros de chuva de sementes neste fragmento poderá se inferir sobre a chegada das espécies e seu estabelecimento ou não na área.

Com relação à distribuição diamétrica de *Acacia polyphylla*, Nicolini (1990), em uma floresta estacional sem sinais de perturbação, amostrou 23 indivíduos acima de $\geq 1,30$ m de altura de caule, a classe máxima de diâmetro foi de 80,0 cm (menos que 5 indivíduos) e, as classes de maior número de indivíduos (aproximadamente 5) foram as de 20,0 e 25,0 cm. Em contraste, na Área B foram amostrados 146 indivíduos, com diâmetro máximo de 50,4 cm (1 indivíduo na classe) e classes com maior abundância de indivíduos entre 0,4 a 5,4 cm (101 indivíduos).

A alta densidade absoluta da espécie *H. atropurpureus* (816) também é citada em trabalhos como de Catharino (1989), onde esta espécie foi amostrada em um fragmento que sofreu com diferentes intensidades de incêndio em Piracicaba, SP. A espécie foi encontrada exclusivamente no sub-bosque de um fragmento considerado pelo autor como capoeira ou estágio secundário inicial. Também Mathes (1992), na Mata da Santa Genebra em Campinas, observou a presença desta espécie no sub-bosque, em áreas mais perturbadas (também associada a diferentes intensidades de incêndio). Já Kuhlmann e Kuhn (1947) *apud* Mathes (1992) citam que a espécie era comumente encontrada em pastos, terrenos cultivados e no sub-bosque de matas e capoeiras. Nas três áreas deste estudo, a espécie *H. atropurpureus* foi amostrada com alta densidade apenas na Área B, nas outras áreas a espécie foi amostrada com baixa densidade. Outra espécie que aparece na amostragem da Área B com alta densidade e também dominância, é a espécie *Celtis iguanaea*, que no estudo de Mathes (1992) ocorreu em alta densidade relativa ocupando clareiras, e o autor ainda observou que o seu crescimento rápido poderia levar à uma interrupção no desenvolvimento das espécies arbóreas secundárias. Na Área B observou-se no campo que abaixo da copa da espécie os indivíduos que compõem o sub-bosque ($\geq 1,3$ m e DAP < 5 cm) foram raramente encontrados, pois talvez pelo peso dos galhos extensos ou por não encontrarem um suporte próximo, aproximam-se do solo, formando emaranhados.

Observando a área basal amostrada em cada área, vê-se que ocorre uma redução no sentido da Área A (floresta com alteração por extração) para a Área B (mata secundária) e Área C (floresta com alteração por extração e fogo). Considerando apenas o fator extração seletiva, conseqüentemente há a diminuição em área basal de fragmentos exploradas e que isolando-os de seguidos cortes ela pode se restabelecer. Gomes et al (2004) com o intuito de avaliar a alteração em um fragmento de floresta estacional semidecidual através de uma exploração madeireira convencional, verificaram a redução na densidade de indivíduos por hectare, após seis anos da exploração, de 786 para 696, para indivíduos com $DAP \geq 10$ cm e conseqüentemente a redução da área basal de 23,18 m² para 14,44 m². Expressando que a exploração afeta a estrutura de um fragmento florestal e que após seis anos a área basal e a densidade ainda não se aproximaram ao encontrado antes da exploração. Da queda da árvore até seu arraste fora da floresta, há perdas na regeneração e de indivíduos jovens. Como as Áreas A e C tiveram sua última exploração há 27 anos, provavelmente a redução causada aos indivíduos jovens já tenha sido recuperada, principalmente para a Área A, mas a recuperação da área basal, principalmente pelas espécies que foram exploradas, ainda não ocorreu, como ilustram as figuras de distribuição diamétrica para algumas espécies. Martins et al (2003) avaliaram em uma floresta estacional semidecidual as alterações ocorridas em um fragmento antes e após a exploração de espécies arbóreas de valor comercial, constataram a redução do número de indivíduos para $DAP > 5$ cm e $DAP \leq 5$ cm, 271 para 164 e 241 para 135, respectivamente. Deve-se considerar que as variações no número de indivíduos possuem dependência não só da intensidade do corte, da forma de retirada dos troncos, como também da estrutura do fragmento anterior ao corte seletivo.

É esperado para florestas nativas, que são inequidâneas, um número geralmente elevado de indivíduos nas classes diamétricas inferiores, com decréscimo acentuado nas classes superiores. Comparando a distribuição diamétrica das áreas amostrais A e C que sofreram alterações, com estudos realizados em florestas aparentemente livres de ação antrópica, como o de Nicolini (1990), que estudou um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Jahu, mostra um histograma com a distribuição diamétrica para todos os indivíduos seguindo o padrão encontrado para as áreas exploradas (A e C), com classe máxima de diâmetro igual a 80,0 cm, considerando indivíduos mortos. A autora fez a amostragem pelo método de quadrantes, amostrando os indivíduos com altura de caule $\geq 1,30$ m, encontrou para uma área, sem influência de curso de água, 792 indivíduos e 61 espécies. Dentre as espécies que amostrou, as espécies de

maior densidade são algumas das espécies que foram exploradas. Analisando o histograma gerado para a espécie *Aspidosperma polyneuron*, assim como na Área A, há um elevado número de indivíduos jovens no limite de classe igual a 5 cm (entre 30 e 35 indivíduos), reduzindo até chegar a um diâmetro máximo de 60,0 cm (aproximadamente 5 indivíduos). Neste trabalho o diâmetro máximo amostrado foi de 52,0 cm (2 indivíduos compondo a classe correspondente). Na Área A os indivíduos desta espécie com diâmetros elevados, geralmente apresentavam altura comercial pequena ou fuste não adequado para serraria, também, segundo o funcionário Aparecido Agostinho Arruda, neste fragmento houve maior dificuldade em se retirar as toras e até mesmo em cortar a árvore. Ainda é possível ver no fragmento toras da espécie que os funcionários não conseguiram tirar. De certa forma, a população desta espécie talvez tenha se restabelecido pela existência destes indivíduos remanescentes, pois pela análise do histograma ela apresenta continuidade em todas as classes. Este padrão também foi encontrado para a espécie por Jorge e Silva Filho (1993) em outro fragmento também explorado na Fazenda Edgardia. A Área C, no entanto, apresenta a estrutura desta população alterada, com a ausência de indivíduos com diâmetros superiores a 10 cm, mas existem indivíduos compondo a classe igual a 1,4 cm (35 indivíduos), indicando sua regeneração na área.

A espécie *Aspidosperma ramiflorum* foi amostrada com diâmetro máximo de 34,0 cm e o maior número de indivíduos foi encontrado na classe de centro igual a 8,0 cm (com 35 indivíduos) e, apesar de não serem amostrados grandes diâmetros, a espécie apresenta continuidade de sua população na área estudada. Em Nicolini (1990), a espécie *Aspidosperma ramiflorum* apresenta indivíduos até a classe de diâmetro de 80,0 cm (menos de 5 indivíduos), e aproximadamente 25 indivíduos na classe inferior (até 5 cm). Para a Área C a espécie apresenta indivíduos com DAP inferior a 5 cm.

Para a espécie *Astronium graveolens*, na Área A, o diâmetro máximo amostrado foi de 30,2 cm (3 indivíduos na classe correspondente), enquanto que nas classes inferiores (3,0 cm) o número de indivíduos chega a 61, o que mostra uma taxa elevada de recrutamento quando comparada ao estudo de Nicolini (1990), onde o limite máximo encontrado foi de 65,0 cm (menos de 5 indivíduos amostrados), e para as classes inferiores (até 10 cm) um número próximo a 10 indivíduos. Na Área C, o diâmetro máximo amostrado foi de 34,5 cm e apenas um indivíduo nesta última classe, também possuindo um número elevado de indivíduos jovens igual a 42 (3,0 cm).

Na Área C também foi explorada a espécie *Balfourodendron riedelianum*, que apresenta diâmetro máximo de 35,0 cm (2 indivíduos na classe que o contém), e 21 indivíduos para a classe que representa os indivíduos jovens (classe de centro igual a 3,0 cm), e no estudo realizado por Nicolini (1990), essa espécie apresentou classe máxima de diâmetro igual a 65,0 cm com algumas classes falhas, com 15 a 20 indivíduos para a classe de limite superior igual a 5 cm de diâmetro. A baixa densidade da espécie na área pode estar relacionada também a sua ecologia populacional.

Pelos resultados obtidos, a Área B se caracteriza como floresta estacional semidecidual secundária, dada pela composição de espécies dominantes e pela distribuição da população destas espécies no fragmento, no entanto, mostra indícios (pela presença de espécies comuns a fases tardias da sucessão) da continuidade do processo de sucessão ao longo do tempo. O que estudos de longo prazo poderão avaliar. A Área A apesar de alterações na estrutura populacional de algumas espécies pela extração seletiva, indica pela alta diversidade do sub-bosque e do dossel, o que pode estar relacionada com a heterogeneidade ambiental da área. Enquanto que a Área C indica pelo alto grau de perturbações, maiores alterações em sua estrutura populacional, apesar de ter sido amostrada alta diversidade de espécies (que pode estar associada às perturbações).

4.2 A estrutura silvigenética

Analisando os resultados das três áreas amostradas, observa-se que a Área A apresenta um mosaico silvático mais característico ao de uma floresta madura, principalmente pela maior proporção de eco-unidades maduras (em especial a eco-unidade madura 2A). Segundo Oldeman (1978), em florestas primárias há o predomínio de eco-unidades maduras, caracterizando florestas bem estruturadas arquiteturalmente e de maior diversidade de espécies por formar diferentes nichos de ocupação. Na Área B, o ciclo silvigenético apresenta-se ainda muito dinâmico e com a composição de espécies das eco-unidades em desenvolvimento principalmente sendo de espécies comuns a fases iniciais da sucessão. A Área C apresenta mais da metade de sua área dominada pela eco-unidade em reorganização, apesar desta eco-unidade representar a renovação da floresta, não é o que se observa. Ao associar os resultados obtidos com a estrutura fitossociológica, especialmente o número de indivíduos e de espécies no sub-boque, é evidente que a alta colonização de lianas e trepadeiras impede o estabelecimento de novas plantas, assim, ao contrário de uma fase de renovação da floresta, a eco-unidade em reorganização, na área

amostrada, apresenta-se como degradante. Ao longo do tempo, se a floresta não conseguir reverter a colonização pelas lianas e trepadeiras, o ciclo silvigenético entrará em decadência, ou seja, uma volta ao início do ciclo, em uma eco-unidade em reorganização única.

Oliveira (1997) estudando um fragmento bastante alterado em Piracicaba, encontrou a proporção de 63% de árvores do presente, 10 % do passado e 27% do futuro, diferente do presente estudo, com proporção inferior para as árvores do presente e proporções maiores para as categorias do futuro e do passado nas três áreas amostradas. No estudo de Cardoso-Leite (1995), em áreas com diferentes distúrbios, encontrou em uma área que também sofreu extração seletiva de espécies comerciais (mais de 20 anos), aproximadamente 14% de árvores do futuro, 82% de árvores do presente e 4% de árvores do passado. Na área mais conservada a autora encontrou aproximadamente 14% de árvores do futuro, 81% de árvores doo presente e 4% de árvores do passado.

Considerando a superfície de inversão ecológica (TORQUEBLAU, 1986; OLDEMAN, 1978), pode-se afirmar que as árvores do presente da categoria 1 provavelmente sofreram com ação de distúrbios mais antigos. Assim, pode-se inferir, observando o atual mosaico silvático da Área B, que seu desenvolvimento iniciou-se com as árvores representadas pela categoria de 1A e 1B. A partir da ocupação da área amostrada por estas eco-unidades, desenvolveram-se as árvores que compõem as categorias 2A e 2B, que cresceram em condições de maior sombreamento. Considerando ainda a altura de fuste ou o ponto de inversão morfológica, as árvores da categoria 1B (árvores baixas e de fuste baixo) provavelmente desenvolveram-se primeiro na área, propiciando a existência das outras eco-unidades, já que árvores do dossel que se desenvolvem em condições abertas crescem pouco em altura e logo iniciam a reiteração (ENGEL; PRADO, 1992). O ciclo silvigenético deve ter começado com uma única eco-unidade em reorganização, que passou a se fragmentar em várias manchas de vegetação, formando eco-unidades em desenvolvimento e por fim eco-unidades madura 1B (ponto atual da observação). Espera-se que todo o ciclo se repita novamente e se alcance uma maior proporção da eco-unidade madura 2A com alterações em sua composição florística, ou seja, com a dominância de espécies comuns a estádios da sucessão mais avançados, já que esta eco-unidade representa a fase de maturidade da floresta, com árvores altas e vários estratos definidos. Analisando a distribuição dos indivíduos em classes de altura, o número de árvores do futuro ultrapassa a metade da altura da maior árvore amostrada, o que pode ser um indicativo de um dossel mais alto no futuro e/ou de distúrbios

recentes que podem ter ocasionado a abertura no dossel próximo a estas árvores, favorecendo seu crescimento em altura e não levando à reiteração. Enquanto que as árvores do presente amostradas se desenvolveram em área de dossel baixo, acarretando um número menor de indivíduos na classe representada pela altura central de 21,0 m.

Nas Áreas A e C o processo silvigenético foi observado de modo diferente, apesar da alteração no ciclo silvigenético dada por ações antrópicas, bem como pelo estágio sucessional das áreas antes dos distúrbios. Observa-se que abaixo da classe de altura que indica a superfície de inversão ecológica, há maior concentração de árvores do futuro, e acima desta superfície não foram encontradas árvores desta categoria, apenas do presente. Isto representa, que abaixo da superfície de inversão ecológica as árvores do futuro não apresentam condições energéticas para mudar para a categoria de árvore do presente (TOQUEBIAU, 1986; CARDOSO-LEITE, 1995; OLIVEIRA, 1997).

Na Área A, a proporção de eco-unidades maduras 1A e 1B é de 14,2%, um valor alto quando observadas florestas maduras (segundo estudos de CARDOSO-LEITE, 1995 e TORQUEBIAU, 1986). Estas eco-unidades podem estar relacionadas com perturbações antigas na área. Com a extração seletiva, formaram-se clareiras no fragmento, resultando em maiores níveis energéticos para as árvores existentes nas bordas das clareiras, gerando árvores mais baixas nessas localidades (Figura 23 e 21(a)).

Na Área C, o processo silvigenético sofreu as maiores alterações. Dentre as áreas, apresenta a maior proporção da eco-unidade em degradação, e é principalmente formada por espécies que apresentam ciclo de vida curto que em sua maioria não chegaram a atingir grandes alturas e diâmetros (como *Croton floribundus*). Considerando o ciclo silvigenético e as atuais eco-unidades em desenvolvimento, a área apresenta eco-unidades formadas por espécies comuns a fases precoces da sucessão e outras com espécies comuns a fases mais tardias, indicando que haverá continuidade do ciclo para as eco-unidades maduras, e que as mesmas não serão somente formadas por espécies de fases precoces, como na Área B. Pode-se considerar que as eco-unidades maduras 2A e 2B são remanescentes do período de extração seletiva. E que as eco-unidades maduras 1A e 1B eram eco-unidades em desenvolvimento, que após a extração seletiva, e o aumento do nível energético, o ciclo evoluiu mais rápido para as eco-unidades maduras. Estas eco-unidades, com altura média de 7,0 m são formadas por espécies como *Tabernaemontana catharinensis*, *Croton floribundus*, *Acacia polyphylla*, *Centrolobium tomentosum*, *Albizia*

hassleri, *Nectandra lanceolata*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Celtis* cf. *tala*. Talvez nesta área possa não existir um ciclo silvigenético contínuo, pois a área de eco-unidades em reorganização (42,1%) é ocupada principalmente por lianas e trepadeiras.

Pelos resultados da estrutura fitossociológica pôde-se observar que a Área C apresenta menor número de indivíduos que compõem o sub-bosque, o que, aliado ao conhecimento do mosaico silvático, pode estar associado a alta colonização de trepadeiras e lianas. Como uma forma de diminuir a população desta forma de vida, poderia ser realizado o manejo de sua população como o seu controle, por exemplo, seguido de enriquecimento com espécies arbóreas. No entanto seria um método que exigiria muito esforço, já que lianas e trepadeiras apresentam uma alta capacidade de brotação após uma injúria e que pedaços do caule em contato com o solo poderiam brotar. Talvez o enriquecimento da área com espécies arbóreas que ocupem rapidamente os nichos vagos de desenvolvimento seja um método de controle mais eficaz para esta área, ficando a decisão de quais espécies utilizar: as que já ocorrem na área estudada, e outras que não estão se regenerando na área, mas em outras próximas a ela.

Para as três áreas amostradas uma importante prática de manejo seria a manutenção de aceiros ao redor das áreas, como forma de impedir o avanço de incêndios nas matas, caso ocorra, e, também a manutenção das cercas ao redor das mesmas, visto que são vizinhas à pastagens. E, além disso, é importante a conscientização de proprietários vizinhos à Fazenda Edgardia e de funcionários da Fazenda, da necessidade da manutenção e conservação dos remanescentes florestais.

Para a Área A, pelo que foi encontrado, não há necessidade de intervenção por planos de manejo. Isto pode ser afirmado pela diversidade de espécies amostrada, número de indivíduos e espécies compondo o sub-bosque e o dossel, pela estrutura e pela maior proporção de eco-unidade maduras na área. Para a Área B pela sua localização na paisagem e pela diversidade encontrada, especialmente no sub-bosque, apesar da alta dominância de espécies características em fases sucessionais iniciais, a intervenção também é desnecessária. O ciclo silvigenético seguirá ao longo do tempo até atingir uma constituição de floresta madura, não só com a maior proporção de eco-unidades maduras, como também na alteração da composição das espécies dominantes.

5 Conclusões

As áreas amostrais mostraram diferenças em sua estrutura fitossociológica, principalmente na densidade e dominância de espécies em cada uma. A estrutura silvigenética apresenta-se alterada e de forma diferente em cada fragmento estudado. Os distúrbios ocorridos levaram a uma desestruturação das comunidades amostradas, em número de indivíduos (Área C), diversidade, estrutura diamétrica e diferenças nas proporções de ocupação do mosaico silvático pelas eco-unidades.

A estrutura atual amostrada na Área B é resultado das características abióticas existentes no início do desenvolvimento vegetal, associado aos distúrbios e à heterogeneidade local criada pelo próprio desenvolvimento da vegetação. Assim, a dominância da estrutura da Área B em poucas espécies características de fases sucessionais iniciais, pode estar relacionada com o momento do abandono da área de pastagem e o momento de dispersão das espécies *Parapiptadenia rigida* e *Acacia polyphylla*. Já que nas situações encontradas nas Áreas A e B, a espécie comum nas clareiras é *Croton floribundus* e baixa densidade de *Parapiptadenia rigida* e de *Acacia polyphylla*. A espécie *P. rigida* está, nesta amostragem, relacionada ao desenvolvimento de uma floresta secundária. Enquanto que a espécie *C. floribundus* está associada principalmente a florestas maduras que foram alteradas antropicamente.

Os resultados indicaram que, apesar das alterações florísticas, estruturais e silvigenéticas, os fragmentos de floresta estudados possuem uma boa resiliência e capacidade de resposta aos distúrbios sofridos, o que está refletido na riqueza de espécies do estrato da regeneração (altura de caule $\geq 1,30$ m e indivíduos com DAP < 5 cm). Entretanto, este potencial foi mais baixo na Área C, indicando uma necessidade futura de manejo da área visando sua restauração.

O mosaico silvático das áreas amostrais foi afetado pelos distúrbios (Áreas A e C), resultando em menor proporção da eco-unidade madura 2A, característica em florestas maduras. Na Área B o ciclo silvigenético está em um desenvolvimento inicial, existem eco-unidades maduras, mas em baixa proporção e ainda não estão floristicamente alteradas para formarem eco-unidades maduras longevas e estruturadas arquiteturalmente.

Através de estudos de longo prazo será possível definir melhores métodos de manejo para a Área C e para entender o ciclo silvigenético associado à dinâmica da vegetação na Área B. A Área A, pelos resultados observados irá ao longo do tempo, restabelecer sua estrutura sem a necessidade de intervenção. Estudos de longo prazo também são importantes para se compreender a dinâmica da vegetação nestas áreas.

Referências

ANTONINI, I.G. **Lageado: um esboço de sua história**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas-Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” 1998.11p.

BERTONCINI, A. P. **Estrutura e dinâmica de uma área perturbada na terra indígena Araribá (Avaí, SP): implicações para o manejo e a restauração florestal**. 2003. 156 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2003.

BERTONI, J. E. A. **Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta do interior do Estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira**. Campinas. 1984.196 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CAMARGO, P. F. A. **Composição florística e estrutura fitossociológica de um remanescente de floresta estacional semidecidual Montana na Fazenda Santa Rita, no município de Agudos – SP**. 1999. 118 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 1999.

CARDOSO-LEITE, E. **Ecologia de um fragmento florestal em São Roque, SP: florística, fitossociologia e silvigênese**. 1995. 235 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**, Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003-2006. 2 v.

CARVALHO, W. A.; PANOSO, L. A.; MORAES, M. H. Levantamento semi-detalhado dos solos da Fazenda Experimental Edgardia- município de Botucatu- SP. **Boletim Científico FEPAF**, Botucatu, n.2, p. 1- 467. 1991.

CATHARINO, E. L. M. **Estudos fisionômico-florísticos e fitossociológicos em matas residuais secundárias no município de Piracicaba, SP**. 1989. 181 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

CAVASSAN,O. **Levantamento fitossociológico da vegetação arbórea da mata da Reserva Estadual de Bauru, utilizando o método de quadrantes**. 1982. 102 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 1982.

CESAR, O. **Composição florística, fitossociológica e ciclagem de nutrientes em uma mata mesófila semidecídua (Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP)**.1988.223 p. Tese (Livre-Docência)- Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 1988.

CIENTEC. **Mata Nativa 2**. Viçosa: Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas, 2006. 1 CD-ROM.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da mata atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 484p.

DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; SAITO, M.; BAITELLO, J. B. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.23, n.4, p.371-383, dez. 2000.

ENGEL, V. L. Silvigênese, dinâmica de fragmentos e a conservação de florestas tropicais. **Série Florestal FEPAF**, Botucatu, v.1, n.1, p.1-21. 1993.

ENGEL, V.L.; PRADO, P.I.K.L.Aspectos da silvigênese de uma mata pluvial atlântica em Linhares, ES. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, p.163-168, 1992. Apresentado no CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo.

ENGEL, V. L.; OLIVEIRA, R. E.; FONSECA, R. C. B. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. **Série técnica IPEF**, Piracicaba, v. 12, n. 32, p. 43-64, dez., 1998.

FONSECA, R.C.B.; RODRIGUES, R.R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 57, p. 27-43, jun. 2000.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, INSTITUO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas: evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados do domínio Mata Atlântica no período 1985-90**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 1992. 199p.

GARCIA, I. P. **Atividade forrageira da saúva *Atta sexdens* L., 1758 (Hymenoptera, Formicidae) em *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden e em mata secundária**. 1997. 136 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 1998.

GIBBS, P. E.; LEITÃO FILHO, H. F. Floristic composition of an area of gallery forest near Mogi Guaçu, State of São Paulo, S.E. Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.1, n.2, p.151-156, 1978.

GOMES, A. P. C.; SOUZA, A. L.; MEIRA NETO, J. A. A. Alteração estrutura de uma área florestal explorada convencionalmente na bacia do Paraíba do Sul, Minas Gerais, nos domínios de floresta atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa, v.28, n.3, p.407-417, 2004.

HALLÉ, F.; OLDEMAN, R. A. A.; TOMLINSON, P. B. **Tropical trees and forests: an architectural analysis**. Berlin: Springer-Verlag, 1978. 441p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1992. 92p.

- IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Fitossociologia de um trecho de floresta estacional semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis**: Piracicaba, n. 56, p. 83-99, 1999.
- JORGE, L. A. B.; SILVA FILHO, S. R. Levantamento de uma população de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*), localizada em um fragmento de floresta mesófila semidecídua em Botucatu-SP. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba. **Anais...**Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura, Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 1994, v.2, p.446-448.
- JORGE, L. A. B.; SARTORI, M. S. Uso do solo e análise temporal da ocorrência de vegetação natural na Fazenda Experimental Edgardia, em Botucatu-SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.5, p. 585-592, 2002.
- LEITÃO-FILHO, H. F. Considerações sobre a florística de florestas trópicas e subtropicais do Brasil. **Revista IPEF**, Piracicaba, n.45, p.41-46, 1987.
- LEITE, M. (Org.) **Nos caminhos da biodiversidade paulista**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Amigos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica; Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007. 268p.
- MAGURRAN, A. **Measuring Biological Diversity**. New York: Blackwell Publishing, 2003. 260 p.
- MARTINS, A.M.; ENGEL, V.L. Soil seed banks in tropical forest fragments with disturbance histories in southeastern Brazil. **Ecological Engineering**, v.31, p. 165-174. may. 2007.
- MARTINS, F. R. **O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo**. 1979. 239 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.
- MARTINS, S. S.; COUTO, L.; MACHADO, C. C.; SOUZA, A.L. Efeito da exploração florestal seletiva em uma floresta estacional semidecidual. **Revista Árvore**, Viçosa, v.27, n.1, p.65-70, 2003.
- MATHES, L. A.F. **Composição florística, estrutura e fenologia de uma floresta residual do planalto paulista (Bosque dos Jequitibás, Campinas-SP)**. 1980. 209 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal)- Instituto de Biologia, Universidade de Campinas, Campinas, 1980.
- MATHES, L. A. F. **Dinâmica da sucessão secundária em mata, após a ocorrência de fogo – Santa Genebra – Campinas, São Paulo**. 1992. 229 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Disponível em: <<http://www.mobot.org>>. Acesso em: 12 out. 2007.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, 1974. 547p.

NICOLINI, E. M. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo em mata mesófila semidecídua no município de Jahu, SP**. 1990. 179 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 1990.

NOGUEIRA JUNIOR, L. **Caracterização de solos degradados pela atividade agrícola e alterações biológicas após reflorestamentos com diferentes associações de espécies da Mata Atlântica**. 2000. 49 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

OLDEMAN, R. A. A. Architecture and energy exchange of dicotyledoneous trees in the forest. In: TOMLINSON, P. B.; ZIMMERMANN, M. H (Ed.). **Tropical trees as living systems**. Cambridge: Cambridge University Press, 1978. chap.23, p.535-561.

OLDEMAN, R. A. A. **Forest ecology for silvicultural design**. Wageningen: Wageningen Agricultural University Press, 1987. 640p.

OLDEMAN, R. A. A. **Elements of silvology**. Berlim, Heidelberg; New York: Springer-Verlag, 1990. 623p.

OLIVEIRA, R.E. **Aspectos da dinâmica de um fragmento florestal em Piracicaba-SP: silvigênese e ciclagem de nutrientes**. 1997. 80 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.

ORTEGA, V. R.; ENGEL, V. L. Conservação da biodiversidade em remanescentes de mata atlântica na região de Botucatu, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.4, n.3, p.834-852, 1992. Apresentado no CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo.

PAGANO, N. S.; LEITÃO FILHO, H. F. Composição florística do estrato arbóreo de uma mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.10, p.37-47, 1987.

PICKETT, S.T.A.; CADENASSO, M.L. Vegetations dynamics. In: Van der Maarel, E. (Ed.). **Vegetation ecology**. Oxford: Blackwell Publishing, 2005. chap.7, p. 172-198.

ROIZMAN, L. G. **Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de floresta secundária em São Paulo, SP**. 1993. 184 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

ROZZA, A. F. **Florística, fitossociologia e caracterização sucessional de uma floresta estacional semidecidual: Mata da Virgínia, Matão, SP.** 1997. 177 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas_ - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

SÃO PAULO (Estado). **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal, Imprensa Oficial, 2005. 200p.

SILVA FILHO, S. R.; ENGEL, V. L. Estrutura de um fragmento de mata mesófila secundária tardia e implicações para o manejo. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura, Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 1994. p.343-346.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para a identificação da famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II.** Nova Odessa: Instituto Iltanarum, 2005.640p.

SPINA, A. P. **Composição florística de uma floresta de brejo na região de Campinas, e algumas considerações sobre os sistemas sexuais, a fenologia de floração e frutificação e as síndromes de dispersão das espécies da comunidade.** 1997. 169 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

SZTUTMAN, M.; RODRIGUES, R.R. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariqueira-Açu, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 161-176, jun. 2002.

TONIATO, M. Z.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Variations in tree community composition and structure in a fragment semideciduous Forest in southeastern Brazil related to different human disturbance histories. **Forest Ecology and Management**, Cambridge, n. 198, p. 319-339, may. 2004.

TORQUEBIAU, E.F. Mosaic patterns in dipterocarp rainforest in Indonésia, and their implications for practical forestry. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, n. 2, p. 301-325, june. 1986.

UHL, C.; NEPSTAD, D.; BUSCHBACHER, R.; CLARK, K.; KAUFFMAN, B.; SUBLER, S. Studies of ecosystem response to natural and anthropogenic disturbances provide guidelines for designing sustainable land-use systems in Amazonia. In: ANDERSON A.B.(Ed.). **Alternative to deforestation: Steps toward sustainable use of the Amazon rain forest.** New York: Columbia University Press, 1990. chap.2, p. 24-37.

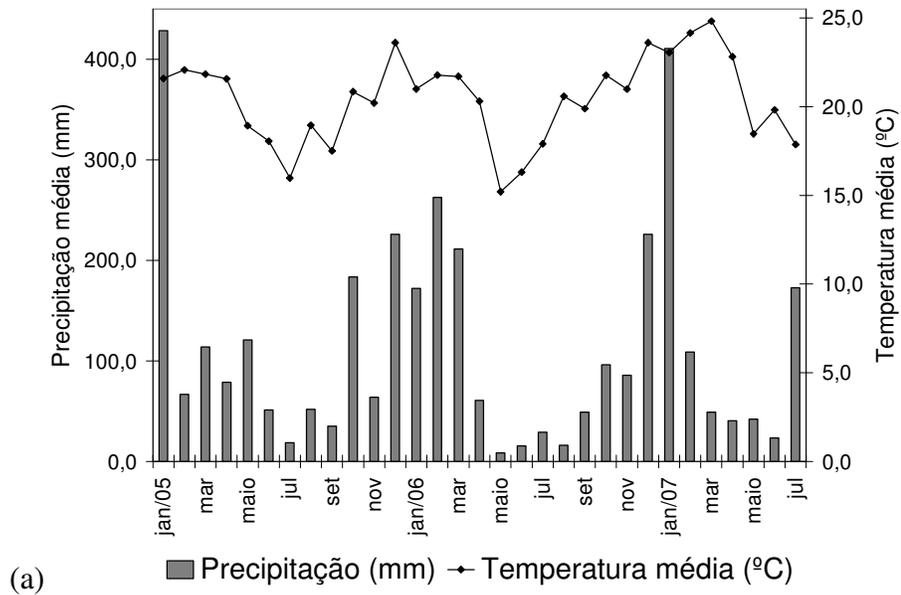
VICTOR, M.A.M. **A devastação florestal.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1975.48p.

VITAL, A.R.T. **Caracterização hidrológica e ciclagem de nutrientes em fragmento de mata ciliar em Botucatu, SP.** 2002. 117 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2002.

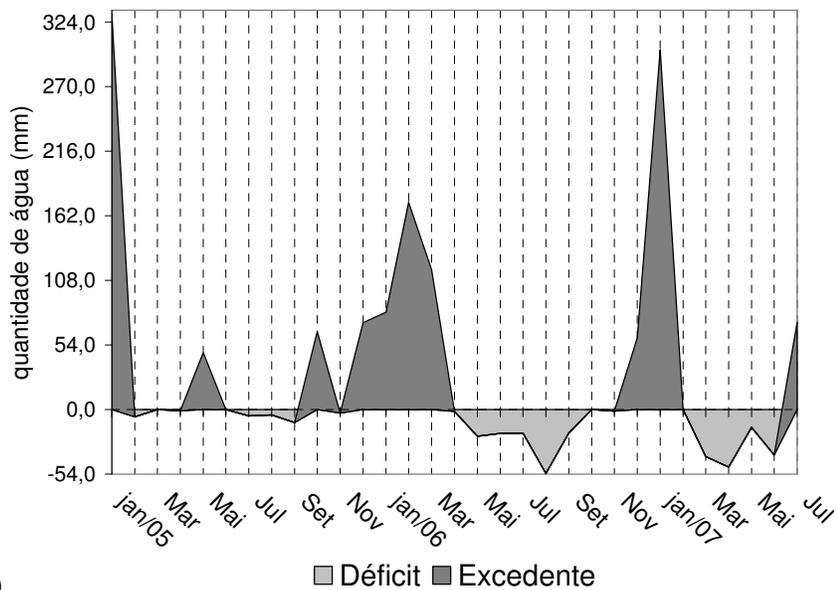
WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; GIULIETTI, A. M. (Coord.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**, São Paulo: FAPESP, 2001-2005. 4 v.

ANEXOS

ANEXO A - (a) temperatura média mensal (° C) e precipitação média mensal (mm) e (b) extrato do balanço hídrico mensal, para o município de Botucatu, SP, representando o período de estudo compreendido entre 2005 e 2007



(a)



(b)

Fonte: Dados cedidos pelo Prof. Dr. Dinival Martins, com base nas observações da Estação Meteorológica do Departamento de Ciências Naturais-Ciências Ambientais, localizada na Fazenda Experimental Lageado.

ANEXO B - Espécies e seus parâmetros fitossociológicos para os indivíduos com altura de caule $\geq 1,30$ m na Área A em 0,5 ha

(continua)

Nome Científico	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Gallesia integrifolia</i>	5,5736	224	4,54	68	3,16	11,147	29	33,533	36,696
<i>Metrodorea nigra</i>	0,5449	726	14,71	98	4,56	1,09	2,83	17,543	22,101
<i>Astronium graveolens</i>	1,6025	320	6,48	88	4,09	3,205	8,34	14,819	18,912
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	1,9684	142	2,88	76	3,53	3,937	10,24	13,117	16,652
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	1,0701	176	3,57	70	3,26	2,14	5,57	9,132	12,388
<i>Croton floribundus</i>	1,1049	142	2,88	48	2,23	2,21	5,75	8,625	10,857
indivíduos mortos	1,0171	126	2,55	62	2,88	2,034	5,29	7,844	10,727
<i>Trichilia catigua</i>	0,1808	202	4,09	76	3,53	0,362	0,94	5,033	8,568
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0,6248	108	2,19	66	3,07	1,25	3,25	5,438	8,508
<i>Trichilia elegans</i>	0,0266	224	4,54	78	3,63	0,053	0,14	4,676	8,304
<i>Acacia polyphylla</i>	0,2311	162	3,28	56	2,6	0,462	1,2	4,484	7,089
<i>Piper amalago</i>	0,058	182	3,69	66	3,07	0,116	0,3	3,989	7,059
<i>Actinostemon communis</i>	0,0183	200	4,05	54	2,51	0,037	0,1	4,147	6,659
Myrtaceae 3	0,0984	160	3,24	62	2,88	0,197	0,51	3,754	6,637
<i>Ocotea odorifera</i>	0,4442	82	1,66	52	2,42	0,888	2,31	3,972	6,391
<i>Trichilia casaretti</i>	0,0493	136	2,76	64	2,98	0,099	0,26	3,012	5,988
<i>Urera baccifera</i>	0,4445	48	0,97	38	1,77	0,889	2,31	3,285	5,052
<i>Sorocea bonplandii</i>	0,0414	104	2,11	52	2,42	0,083	0,22	2,322	4,741
<i>Holocalyx balansae</i>	0,0443	78	1,58	56	2,6	0,089	0,23	1,811	4,415
<i>Trichilia clausenii</i>	0,0253	90	1,82	52	2,42	0,051	0,13	1,955	4,374
Myrtaceae 5	0,0371	96	1,94	48	2,23	0,074	0,19	2,138	4,371
Myrtaceae 2	0,0661	92	1,86	42	1,95	0,132	0,34	2,207	4,161
<i>Hymenaea courbaril</i>	0,3598	30	0,61	22	1,02	0,72	1,87	2,479	3,503
<i>Cupanea vernalis</i>	0,0226	96	1,94	30	1,4	0,045	0,12	2,062	3,458
<i>Sloanea monosperma</i>	0,3887	22	0,45	18	0,84	0,777	2,02	2,468	3,305
<i>Campomaneisa xanthocarpa</i>	0,1725	40	0,81	30	1,4	0,345	0,9	1,708	3,103
<i>Celtis cf.tala</i>	0,325	26	0,53	16	0,74	0,65	1,69	2,217	2,962
<i>Angostura pentandra</i>	0,0094	78	1,58	28	1,3	0,019	0,05	1,629	2,932
<i>Alchornea glandulosa</i>	0,1438	38	0,77	26	1,21	0,288	0,75	1,518	2,727
<i>Schizolobium parahyba</i>	0,3859	6	0,12	6	0,28	0,772	2,01	2,129	2,408
<i>Ceiba speciosa</i>	0,3559	8	0,16	8	0,37	0,712	1,85	2,013	2,385
<i>Casearia sylvestris</i>	0,0227	42	0,85	30	1,4	0,045	0,12	0,969	2,364
<i>Albizia hassleri</i>	0,1743	26	0,53	20	0,93	0,349	0,91	1,433	2,363
<i>Myrciaria tenella</i>	0,0038	36	0,73	26	1,21	0,008	0,02	0,749	1,958
<i>Trichilia pallida</i>	0,0165	36	0,73	24	1,12	0,033	0,09	0,815	1,931
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	0,025	30	0,61	24	1,12	0,05	0,13	0,738	1,854
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	0,0722	22	0,45	22	1,02	0,144	0,38	0,821	1,845
<i>Ixora venulosa</i>	0,0082	36	0,73	22	1,02	0,016	0,04	0,772	1,795
<i>Cariniana estrellensis</i>	0,0177	26	0,53	20	0,93	0,035	0,09	0,619	1,549
<i>Prunus myrtifolia</i>	0,098	18	0,36	14	0,65	0,196	0,51	0,875	1,526
Lauraceae 1	0,1721	12	0,24	8	0,37	0,344	0,9	1,139	1,511
<i>Myroxylon peruiferum</i>	0,1521	12	0,24	10	0,47	0,304	0,79	1,034	1,5
<i>Inga vera</i>	0,0747	18	0,36	16	0,74	0,149	0,39	0,753	1,497
<i>Coccoloba cordata</i>	0,0054	26	0,53	20	0,93	0,011	0,03	0,555	1,485
<i>Hybanthus atropurpureus</i>	0,0012	34	0,69	12	0,56	0,002	0,01	0,695	1,253
<i>Agonandra engleri</i>	0,0711	12	0,24	12	0,56	0,142	0,37	0,613	1,171
<i>Guapira opposita</i>	0,0684	12	0,24	12	0,56	0,137	0,36	0,599	1,157

ANEXO B - Espécies e seus parâmetros fitossociológicos para os indivíduos com altura de caule $\geq 1,30$ m na Área A em 0,5 ha

Nome Científico	(continuação)								
	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Cupanea</i> sp	0,0014	24	0,49	14	0,65	0,003	0,01	0,494	1,145
<i>Endlicheria paniculata</i>	0,0259	16	0,32	14	0,65	0,052	0,13	0,459	1,11
<i>Maclura tinctoria</i>	0,1162	8	0,16	6	0,28	0,232	0,6	0,767	1,046
<i>Mollinedia floribunda</i>	0,0303	12	0,24	12	0,56	0,061	0,16	0,4	0,959
<i>Nectandra lanceolata</i>	0,0282	10	0,2	10	0,47	0,056	0,15	0,349	0,814
<i>Machaerium stipitatum</i>	0,062	10	0,2	6	0,28	0,124	0,32	0,525	0,804
<i>Qualea multiflora</i>	0,0663	8	0,16	6	0,28	0,133	0,35	0,507	0,786
<i>Coffea arabica</i>	0,0006	18	0,36	8	0,37	0,001	0	0,368	0,74
<i>Rapanea umbellata</i>	0,0102	14	0,28	4	0,19	0,02	0,05	0,336	0,708
<i>Casearia gossypiosperma</i>	0,001	10	0,2	10	0,47	0,002	0,01	0,208	0,673
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	0,0094	12	0,24	8	0,37	0,019	0,05	0,292	0,664
<i>Bauhinia forficata</i>	0,0089	10	0,2	8	0,37	0,018	0,05	0,249	0,621
<i>Aloysia virgata</i>	0,0165	8	0,16	8	0,37	0,033	0,09	0,248	0,62
Myrtaceae 1	0,0032	16	0,32	6	0,28	0,006	0,02	0,341	0,62
<i>Syagrus oleracea</i>	0,041	6	0,12	6	0,28	0,082	0,21	0,335	0,614
<i>Psychotria vauthieri</i>	0,001	10	0,2	8	0,37	0,002	0,01	0,208	0,58
<i>Solanum argenteum</i>	0,0047	8	0,16	8	0,37	0,009	0,02	0,187	0,559
<i>Mollinedia</i> sp	0,0037	8	0,16	8	0,37	0,007	0,02	0,181	0,553
<i>Guapira</i> sp	0,015	8	0,16	6	0,28	0,03	0,08	0,24	0,519
<i>Annona cacans</i>	0,0473	4	0,08	4	0,19	0,095	0,25	0,327	0,513
<i>Myrciaria cauliflora</i>	0,0199	6	0,12	6	0,28	0,04	0,1	0,225	0,504
<i>Jacaranda micrantha</i>	0,0138	6	0,12	6	0,28	0,028	0,07	0,193	0,472
<i>Solanum pseudo-quina</i>	0,0078	6	0,12	6	0,28	0,016	0,04	0,162	0,441
Myrtaceae 6	0,0308	4	0,08	4	0,19	0,062	0,16	0,241	0,427
<i>Zanthoxylum fagara</i>	0,0005	6	0,12	6	0,28	0,001	0	0,124	0,403
<i>Caliandra tweediei</i>	0,0016	10	0,2	4	0,19	0,003	0,01	0,211	0,397
Simaroubaceae 1	0,0491	2	0,04	2	0,09	0,098	0,26	0,296	0,389
<i>Piper gaudichaudianum</i>	0,0004	8	0,16	4	0,19	0,001	0	0,164	0,35
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,0156	4	0,08	4	0,19	0,031	0,08	0,162	0,348
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	0,0123	4	0,08	4	0,19	0,025	0,06	0,145	0,331
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,0106	4	0,08	4	0,19	0,021	0,06	0,136	0,322
<i>Inga</i> sp	0,036	2	0,04	2	0,09	0,072	0,19	0,228	0,321
<i>Agonandra</i> sp	0,0091	4	0,08	4	0,19	0,018	0,05	0,128	0,314
<i>Centrolobium tomentosum</i>	0,0005	6	0,12	4	0,19	0,001	0	0,124	0,31
<i>Piper</i> sp	0,0011	4	0,08	4	0,19	0,002	0,01	0,087	0,273
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,0006	4	0,08	4	0,19	0,001	0	0,084	0,27
<i>Maytenus aquifolium</i>	0,0006	4	0,08	4	0,19	0,001	0	0,084	0,27
<i>Patagonula americana</i>	0,0005	4	0,08	4	0,19	0,001	0	0,084	0,27
Malvaceae 1	0,0004	4	0,08	4	0,19	0,001	0	0,083	0,269
<i>Rapaena</i> cf. <i>ferruginea</i>	0,0005	4	0,08	4	0,19	0,001	0	0,083	0,269
<i>Eugenia uniflora</i>	0,0004	4	0,08	4	0,19	0,001	0	0,083	0,269
<i>Celtis iguanaea</i>	0,0002	4	0,08	4	0,19	0	0	0,082	0,268
<i>Cedrela fissilis</i>	0,0252	2	0,04	2	0,09	0,05	0,13	0,171	0,264
<i>Jacaratia spinosa</i>	0,0252	2	0,04	2	0,09	0,05	0,13	0,171	0,264
<i>Cecropia pachystachya</i>	0,0062	4	0,08	2	0,09	0,012	0,03	0,113	0,206
<i>Ficus insipida</i>	0,0119	2	0,04	2	0,09	0,024	0,06	0,102	0,195
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	0,0021	4	0,08	2	0,09	0,004	0,01	0,092	0,185

ANEXO B - Espécies e seus parâmetros fitossociológicos para os indivíduos com altura de caule $\geq 1,30$ m na Área A em 0,5 ha

Nome Científico	(conclusão)								
	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
Myrtaceae 7	0,0072	2	0,04	2	0,09	0,014	0,04	0,078	0,171
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	0,0053	2	0,04	2	0,09	0,011	0,03	0,068	0,161
<i>Swetia fruticosa</i>	0,0047	2	0,04	2	0,09	0,009	0,02	0,065	0,158
<i>Ficus guaranitica</i>	0,0034	2	0,04	2	0,09	0,007	0,02	0,058	0,151
<i>Machaerium nycitans</i>	0,0029	2	0,04	2	0,09	0,006	0,02	0,056	0,149
<i>Seguiera floribunda</i>	0,0026	2	0,04	2	0,09	0,005	0,01	0,054	0,147
<i>Maytenus robusta</i>	0,0007	2	0,04	2	0,09	0,001	0	0,044	0,137
<i>Vernonia diffusa</i>	0,0006	2	0,04	2	0,09	0,001	0	0,044	0,137
Rubiaceae 2	0,0003	2	0,04	2	0,09	0,001	0	0,042	0,135
<i>Picramnia warmingiana</i>	0,0002	2	0,04	2	0,09	0	0	0,042	0,135
<i>Diospyros inconstans</i>	0,0001	2	0,04	2	0,09	0	0	0,041	0,134
<i>Ocotea pulchella</i>	0,0002	2	0,04	2	0,09	0	0	0,041	0,134
<i>Alophyllus edulis</i>	0,0002	2	0,04	2	0,09	0	0	0,041	0,134
<i>Pera obovata</i>	0	2	0,04	2	0,09	0	0	0,041	0,134
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	0,0001	2	0,04	2	0,09	0	0	0,041	0,134
Rubiaceae 1	0	2	0,04	2	0,09	0	0	0,041	0,134
<i>Guarea guidonia</i>	0,0001	2	0,04	2	0,09	0	0	0,041	0,134
<i>Strychnus brasiliensis</i>	0,0001	2	0,04	2	0,09	0	0	0,041	0,134

ANEXO C - Espécies e seus parâmetros fitossociológicos para os indivíduos com altura de caule $\geq 1,30$ m para a Área B em 0,5 ha

(continua)

Nome Científico	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Parapiptadenia rigida</i>	1,6345	784	16,94	96	6,08	3,269	11,98	28,919	34,995
<i>Hybanthus atropurpureus</i>	0,0815	816	17,63	80	5,06	0,163	0,6	18,229	23,292
<i>Centrolobium tomentosum</i>	1,4678	168	3,63	92	5,82	2,936	10,76	14,388	20,21
<i>Acacia polyphylla</i>	1,1196	292	6,31	86	5,44	2,239	8,21	14,515	19,958
<i>Piper amalago</i>	0,4354	442	9,55	84	5,32	0,871	3,19	12,741	18,058
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1,8426	30	0,65	16	1,01	3,685	13,5	14,153	15,165
<i>Celtis iguanaea</i>	1,2825	88	1,9	60	3,8	2,565	9,4	11,301	15,098
indivíduos mortos	1,1283	114	2,46	52	3,29	2,257	8,27	10,732	14,023
<i>Gallesia integrifolia</i>	0,8303	96	2,07	58	3,67	1,661	6,09	8,159	11,83
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,5529	122	2,64	54	3,42	1,106	4,05	6,688	10,106
<i>Machaerium scleroxylon</i>	0,1764	136	2,94	58	3,67	0,353	1,29	4,232	7,903
<i>Machaerium stipitatum</i>	0,3932	128	2,77	28	1,77	0,786	2,88	5,647	7,419
<i>Trichilia elegans</i>	0,0195	156	3,37	60	3,8	0,039	0,14	3,514	7,311
<i>Eugenia uniflora</i>	0,0242	142	3,07	50	3,16	0,048	0,18	3,246	6,41
<i>Astronium graveolens</i>	0,0519	92	1,99	54	3,42	0,104	0,38	2,368	5,786
<i>Ruprechia laxiflora</i>	0,7028	2	0,04	2	0,13	1,406	5,15	5,194	5,321
<i>Patagonula americana</i>	0,0394	80	1,73	50	3,16	0,079	0,29	2,017	5,182
<i>Aloysia virgata</i>	0,1882	82	1,77	30	1,9	0,376	1,38	3,151	5,049
<i>Urera baccifera</i>	0,3348	26	0,56	22	1,39	0,67	2,45	3,015	4,408
<i>Cupanea vernalis</i>	0,0314	110	2,38	22	1,39	0,063	0,23	2,607	4
<i>Randia armata</i>	0,0253	70	1,51	36	2,28	0,051	0,19	1,698	3,976
<i>Casearia sylvestris</i>	0,0797	46	0,99	36	2,28	0,159	0,58	1,578	3,857
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	0,1141	40	0,86	28	1,77	0,228	0,84	1,701	3,473
<i>Trichilia catigua</i>	0,0307	48	1,04	28	1,77	0,061	0,22	1,262	3,034
<i>Rapanea umbellata</i>	0,0219	32	0,69	26	1,65	0,044	0,16	0,852	2,497
<i>Alophylus edulis</i>	0,01	38	0,82	22	1,39	0,02	0,07	0,894	2,287
<i>Cordia trichotoma</i>	0,0916	20	0,43	16	1,01	0,183	0,67	1,103	2,116
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,0025	26	0,56	22	1,39	0,005	0,02	0,58	1,972
<i>Maytenus aquifolium</i>	0,0061	26	0,56	20	1,27	0,012	0,04	0,607	1,873
<i>Hymenaea courbaril</i>	0,1346	10	0,22	10	0,63	0,269	0,99	1,202	1,835
<i>Trichilia clausenii</i>	0,0318	20	0,43	18	1,14	0,064	0,23	0,665	1,804
<i>Trichilia pallida</i>	0,0097	26	0,56	18	1,14	0,019	0,07	0,633	1,772
<i>Machaerium</i> sp	0,0135	30	0,65	16	1,01	0,027	0,1	0,747	1,76
<i>Bauhinia longifolia</i>	0,0593	22	0,48	12	0,76	0,119	0,43	0,91	1,669
<i>Solanum granuloso-leprosum</i>	0,0032	22	0,48	16	1,01	0,006	0,02	0,499	1,512
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	0,005	20	0,43	16	1,01	0,01	0,04	0,469	1,482
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	0,0177	18	0,39	14	0,89	0,035	0,13	0,518	1,404
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	0,0336	16	0,35	12	0,76	0,067	0,25	0,592	1,351
<i>Croton floribundus</i>	0,0519	12	0,26	10	0,63	0,104	0,38	0,639	1,272
<i>Peltophorum dubium</i>	0,0673	10	0,22	8	0,51	0,135	0,49	0,71	1,216
<i>Jacaratia spinosa</i>	0,1075	4	0,09	4	0,25	0,215	0,79	0,874	1,127
<i>Alchornea glandulosa</i>	0,1054	4	0,09	4	0,25	0,211	0,77	0,859	1,112
<i>Manihot</i> sp	0,0024	20	0,43	10	0,63	0,005	0,02	0,45	1,083
<i>Persea americana</i>	0,0648	8	0,17	6	0,38	0,13	0,47	0,648	1,027
<i>Zanthoxylum fagara</i>	0,0528	6	0,13	6	0,38	0,106	0,39	0,517	0,896
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0,0098	10	0,22	8	0,51	0,02	0,07	0,288	0,794
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	0,0087	8	0,17	6	0,38	0,017	0,06	0,237	0,616

ANEXO C - Espécies e seus parâmetros fitossociológicos para os indivíduos com altura de caule $\geq 1,30$ m para a Área B em 0,5 ha

Nome Científico	(conclusão)								
	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Trichilia casaretti</i>	0,0083	10	0,22	4	0,25	0,017	0,06	0,277	0,53
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,0007	6	0,13	6	0,38	0,001	0,01	0,135	0,515
<i>Rhammidium elaeocarpum</i>	0,0005	6	0,13	6	0,38	0,001	0	0,133	0,513
<i>Diospyros inconstans</i>	0,0002	6	0,13	6	0,38	0	0	0,131	0,511
<i>Holocalyx balansae</i>	0,0226	4	0,09	4	0,25	0,045	0,17	0,252	0,506
<i>Maclura tinctoria</i>	0,0204	4	0,09	4	0,25	0,041	0,15	0,236	0,489
<i>Bauhinia forficata</i>	0,0067	6	0,13	4	0,25	0,013	0,05	0,178	0,432
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	0,0302	2	0,04	2	0,13	0,06	0,22	0,264	0,391
<i>Actinostemon communis</i>	0,0005	6	0,13	4	0,25	0,001	0	0,133	0,387
<i>Citrus aurantium</i>	0,0042	4	0,09	4	0,25	0,008	0,03	0,117	0,371
<i>Guapira opposita</i>	0,001	4	0,09	4	0,25	0,002	0,01	0,094	0,347
<i>Caliandra tweediei</i>	0,0102	2	0,04	2	0,13	0,02	0,07	0,118	0,245
<i>Trema micrantha</i>	0,0097	2	0,04	2	0,13	0,019	0,07	0,114	0,241
<i>Inga vera</i>	0,0087	2	0,04	2	0,13	0,017	0,06	0,107	0,233
<i>Myrciaria</i> sp	0,0014	4	0,09	2	0,13	0,003	0,01	0,097	0,223
Euphorbiaceae 1	0,0045	2	0,04	2	0,13	0,009	0,03	0,076	0,203
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,0032	2	0,04	2	0,13	0,006	0,02	0,067	0,193
<i>Luehea divaricata</i>	0,0026	2	0,04	2	0,13	0,005	0,02	0,063	0,189
<i>Cordia ecalyculata</i>	0,0023	2	0,04	2	0,13	0,005	0,02	0,06	0,187
<i>Annona cacans</i>	0,002	2	0,04	2	0,13	0,004	0,01	0,058	0,184
<i>Mangifera indica</i>	0,002	2	0,04	2	0,13	0,004	0,01	0,058	0,184
<i>Metrodorea nigra</i>	0,0017	2	0,04	2	0,13	0,003	0,01	0,056	0,183
<i>Casearia gossypiosperma</i>	0,0014	2	0,04	2	0,13	0,003	0,01	0,053	0,18
<i>Solanum</i> sp	0,0003	2	0,04	2	0,13	0,001	0	0,045	0,172
<i>Solanum argenteum</i>	0,0002	2	0,04	2	0,13	0	0	0,045	0,171
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	0,0001	2	0,04	2	0,13	0	0	0,044	0,171
<i>Myrciaria cauliflora</i>	0,0002	2	0,04	2	0,13	0	0	0,044	0,171
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	0,0002	2	0,04	2	0,13	0	0	0,045	0,171
Euphorbiaceae 2	0,0001	2	0,04	2	0,13	0	0	0,044	0,171
<i>Citrus bigaradia</i>	0,0002	2	0,04	2	0,13	0	0	0,045	0,171
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0,0002	2	0,04	2	0,13	0	0	0,045	0,171
<i>Strychnus brasiliensis</i>	0,0001	2	0,04	2	0,13	0	0	0,044	0,171
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0	2	0,04	2	0,13	0	0	0,043	0,17
<i>Machaerium brasiliense</i>	0,0001	2	0,04	2	0,13	0	0	0,044	0,17
<i>Citrus</i> sp	0,0001	2	0,04	2	0,13	0	0	0,044	0,17
<i>Eugenia</i> sp	0,0001	2	0,04	2	0,13	0	0	0,044	0,17

ANEXO D - Espécies e seus parâmetros fitossociológicos com indivíduos com altura de caule $\geq 1,30$ m na Área C em 0,5 ha

Nome Científico	(continua)								
	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Acacia polyphylla</i>	1,521	182	6,44	64	4,71	3,042	14,6	21,049	25,755
<i>Croton floribundus</i>	1,2474	154	5,45	58	4,26	2,495	11,98	17,43	21,695
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	0,5992	268	9,49	72	5,29	1,198	5,75	15,244	20,538
indivíduos mortos	1,2067	112	3,97	58	4,26	2,413	11,59	15,552	19,817
<i>Urera baccifera</i>	0,698	76	2,69	52	3,82	1,396	6,7	9,393	13,216
<i>Astronium graveolens</i>	0,3497	124	4,39	64	4,71	0,699	3,36	7,749	12,454
<i>Metrodorea nigra</i>	0,1248	162	5,74	50	3,68	0,25	1,2	6,935	10,612
<i>Machaerium stipitatum</i>	0,1564	122	4,32	44	3,24	0,313	1,5	5,822	9,058
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	0,0499	120	4,25	54	3,97	0,1	0,48	4,729	8,699
<i>Albizia hassleri</i>	0,3528	64	2,27	40	2,94	0,706	3,39	5,654	8,595
<i>Trichilia elegans</i>	0,057	114	4,04	46	3,38	0,114	0,55	4,584	7,966
<i>Piper amalago</i>	0,0404	104	3,68	50	3,68	0,081	0,39	4,07	7,747
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	0,2723	56	1,98	36	2,65	0,545	2,61	4,597	7,244
<i>Gallesia integrifolia</i>	0,5818	12	0,42	8	0,59	1,164	5,59	6,011	6,599
<i>Aloyxia virgata</i>	0,1513	76	2,69	32	2,35	0,303	1,45	4,144	6,497
<i>Casearia sylvestris</i>	0,1043	76	2,69	30	2,21	0,209	1	3,693	5,899
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0,3865	24	0,85	16	1,18	0,773	3,71	4,561	5,737
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0,1092	46	1,63	32	2,35	0,218	1,05	2,677	5,03
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	0,2184	26	0,92	22	1,62	0,437	2,1	3,018	4,636
<i>Nectandra lanceolata</i>	0,1638	38	1,35	22	1,62	0,328	1,57	2,919	4,536
<i>Trichilia catigua</i>	0,0305	52	1,84	30	2,21	0,061	0,29	2,134	4,34
<i>Angostura pentandra</i>	0,0336	82	2,9	14	1,03	0,067	0,32	3,226	4,256
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	0,053	68	2,41	18	1,32	0,106	0,51	2,917	4,24
<i>Casearia gossypiosperma</i>	0,2565	18	0,64	14	1,03	0,513	2,46	3,101	4,13
<i>Holocalyx balansae</i>	0,0291	40	1,42	28	2,06	0,058	0,28	1,696	3,755
<i>Centrolobium tomentosum</i>	0,1394	28	0,99	18	1,32	0,279	1,34	2,33	3,654
<i>Guapira opposita</i>	0,1138	28	0,99	20	1,47	0,228	1,09	2,084	3,555
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,0314	34	1,2	26	1,91	0,063	0,3	1,505	3,417
<i>Peltophorum dubium</i>	0,3328	2	0,07	2	0,15	0,666	3,2	3,267	3,414
<i>Patagonula americana</i>	0,0372	32	1,13	24	1,76	0,074	0,36	1,491	3,255
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	0,0734	28	0,99	20	1,47	0,147	0,7	1,696	3,167
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	0,0966	26	0,92	14	1,03	0,193	0,93	1,848	2,877
<i>Trichilia claussenii</i>	0,0386	40	1,42	14	1,03	0,077	0,37	1,787	2,816
<i>Cupanea</i> sp	0,0112	38	1,35	16	1,18	0,022	0,11	1,453	2,63
<i>Trichilia pallida</i>	0,0399	26	0,92	14	1,03	0,08	0,38	1,303	2,333
<i>Cordia superba</i>	0,1282	18	0,64	6	0,44	0,256	1,23	1,868	2,31
<i>Diospyros inconstans</i>	0,006	22	0,78	20	1,47	0,012	0,06	0,836	2,307
<i>Ocotea corymbosa</i>	0,1139	14	0,5	8	0,59	0,228	1,09	1,59	2,178
<i>Ceiba speciosa</i>	0,0389	16	0,57	14	1,03	0,078	0,37	0,94	1,969
<i>Machaerium brasiliense</i>	0,0541	12	0,42	12	0,88	0,108	0,52	0,944	1,827
<i>Trichilia casaretti</i>	0,0035	20	0,71	12	0,88	0,007	0,03	0,742	1,624
<i>Parapiptadenia rigida</i>	0,0222	14	0,5	12	0,88	0,044	0,21	0,709	1,592
<i>Randia armata</i>	0,0039	22	0,78	10	0,74	0,008	0,04	0,817	1,552
<i>Ruprechia laxiflora</i>	0,0211	16	0,57	10	0,74	0,042	0,2	0,769	1,504
<i>Annona cacans</i>	0,0264	10	0,35	10	0,74	0,053	0,25	0,607	1,343
<i>Eugenia uniflora</i>	0,0049	18	0,64	8	0,59	0,01	0,05	0,685	1,273
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	0,0133	10	0,35	10	0,74	0,027	0,13	0,481	1,217

ANEXO D - Espécies e seus parâmetros fitossociológicos com indivíduos com altura de caule $\geq 1,30$ m na Área C em 0,5 ha

Nome Científico	(conclusão)								
	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Celtis cf. tala</i>	0,0346	8	0,28	8	0,59	0,069	0,33	0,616	1,204
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,0175	16	0,57	6	0,44	0,035	0,17	0,734	1,176
<i>Celtis iguanaea</i>	0,0128	8	0,28	6	0,44	0,026	0,12	0,406	0,848
<i>Coffea arabica</i>	0,0007	10	0,35	6	0,44	0,001	0,01	0,36	0,802
<i>Bauhinia forficata</i>	0,0077	8	0,28	6	0,44	0,015	0,07	0,357	0,798
<i>Cupanea vernalis</i>	0,0043	8	0,28	6	0,44	0,009	0,04	0,324	0,766
<i>Rapanea umbellata</i>	0,0052	6	0,21	6	0,44	0,01	0,05	0,263	0,704
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,0008	6	0,21	6	0,44	0,002	0,01	0,22	0,661
<i>Inga vera</i>	0,0436	2	0,07	2	0,15	0,087	0,42	0,489	0,636
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	0,02	4	0,14	4	0,29	0,04	0,19	0,333	0,628
<i>Allphylus edulis</i>	0,0026	8	0,28	4	0,29	0,005	0,02	0,308	0,602
<i>Cereus hilmannianus</i>	0,0356	2	0,07	2	0,15	0,071	0,34	0,413	0,56
<i>Actinostemon communis</i>	0,0026	6	0,21	4	0,29	0,005	0,02	0,237	0,531
<i>Cordia ecalyculata</i>	0,0314	2	0,07	2	0,15	0,063	0,3	0,372	0,52
<i>Savia dictyocarpa</i>	0,0068	4	0,14	4	0,29	0,014	0,07	0,207	0,501
<i>Myrcia selloi</i>	0,0004	4	0,14	4	0,29	0,001	0	0,146	0,44
<i>Hybanthus atropurpureus</i>	0,0004	4	0,14	4	0,29	0,001	0	0,145	0,44
<i>Syagrus oleracea</i>	0,0163	2	0,07	2	0,15	0,033	0,16	0,227	0,374
<i>Mytenus aquifolium</i>	0,003	4	0,14	2	0,15	0,006	0,03	0,17	0,318
<i>Alchornea glandulosa</i>	0,0091	2	0,07	2	0,15	0,018	0,09	0,158	0,305
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,0058	2	0,07	2	0,15	0,012	0,06	0,127	0,274
<i>Platypodium elegans</i>	0,0035	2	0,07	2	0,15	0,007	0,03	0,105	0,252
<i>Ocotea pulchella</i>	0,003	2	0,07	2	0,15	0,006	0,03	0,1	0,247
<i>Citrus bigaradia</i>	0,0013	2	0,07	2	0,15	0,003	0,01	0,083	0,231
<i>Eugenia sp</i>	0,0007	2	0,07	2	0,15	0,001	0,01	0,078	0,225
<i>Zanthoxylum fagara</i>	0,0004	2	0,07	2	0,15	0,001	0	0,074	0,222
<i>Myrciaria cauliflora</i>	0,0002	2	0,07	2	0,15	0	0	0,073	0,22
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,0001	2	0,07	2	0,15	0	0	0,072	0,219
<i>Strychnus brasiliensis</i>	0,0001	2	0,07	2	0,15	0	0	0,072	0,219
<i>Myrciaria sp</i>	0,0001	2	0,07	2	0,15	0	0	0,072	0,219

ANEXO E - Espécies amostradas na estrutura silvigenética e respectivas categorias, na Área A em 0,5 ha

nº	Espécie	futuro	presente	passado
1	<i>Acacia polyphylla</i>	2	1	3
2	<i>Agonandra</i> sp	1		
3	<i>Albizia hassleri</i>		1	
4	<i>Alchornea glandulosa</i>	1		2
5	<i>Annona cacans</i>			1
6	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	4	8	4
7	<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	2	6	1
8	<i>Astronium graveolens</i>	18	15	1
9	<i>Cedrela fissilis</i>		1	
10	<i>Ceiba speciosa</i>	1	2	
11	<i>Celtis cf.tala</i>		3	
12	<i>Celtis iguaneae</i>			1
13	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	5	
14	<i>Croton floribundus</i>	2	11	6
15	<i>Gallesia integrifolia</i>	6	12	5
16	<i>Guapira opposita</i>			1
17	<i>Hymenaea courbaril</i>	1	1	
18	<i>Inga vera</i>	2	1	
19	<i>Jacaratia spinosa</i>	1		
20	Lauraceae 1		2	
21	<i>Maclura tinctoria</i>		1	2
22	<i>Metrodorea nigra</i>	1	3	
23	<i>Myrciaria cauliflora</i>		1	
24	<i>Myroxylon peruiferum</i>		1	
25	<i>Nectandra lanceolata</i>			1
26	<i>Ocotea odorifera</i>		1	
27	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	1		
28	<i>Schizolobium parahyba</i>		2	
29	<i>Sloanea monosperma</i>		1	
30	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>			1

ANEXO F - Espécies amostradas na estrutura silvigenética e respectivas categorias, na Área B em 0,5 ha

nº	Espécie	futuro	presente	passado
1	<i>Acacia polyphylla</i>	15	5	3
2	<i>Alchornea glandulosa</i>			1
3	<i>Aloysia virgata</i>		1	5
4	<i>Astronium graveolens</i>	1		
5	<i>Bastardiopsis densiflora</i>		1	
6	<i>Bauhinia longifolia</i>		1	
7	<i>Celtis iguanaea</i>	1	9	3
8	<i>Centrolobium tomentosum</i>	11	6	4
9	<i>Cordia trichotoma</i>		1	
10	<i>Gallesia integrifolia</i>	9	5	1
11	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7	1	
12	<i>Hymenaea courbaril</i>	1	1	
13	<i>Jacaratia spinosa</i>		1	
14	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	1		
15	<i>Machaerium scleroxylon</i>	1		
16	<i>Machaerium stipitatum</i>	7		
17	<i>Maclura tinctoria</i>			2
18	<i>Nectandra megapotamica</i>	6	6	
19	<i>Parapiptadenia rigida</i>	11	4	
20	<i>Peltophorum dubium</i>	2	1	
21	<i>Ruprechia laxiflora</i>		1	
22	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>		1	1
23	<i>Trichilia catigua</i>		1	
24	<i>Urera baccifera</i>			4
25	<i>Zanthoxylum fagara</i>	1		
26	árvores mortas			3

ANEXO G - Espécies amostradas na estrutura silvigenética e respectivas categorias, na Área B em 0,5 ha

n°	espécie	futuro	presente	passado
1	<i>Acacia polyphylla</i>	7	12	5
2	<i>Albizia hassleri</i>		2	
3	<i>Astronium graveolens</i>	7	3	1
4	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	1	3	
5	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>		1	
6	<i>Casearia gossypiosperma</i>		3	
7	<i>Celtis cf. tala</i>	1	1	
8	<i>Celtis iguanaea</i>			1
9	<i>Centrolobium tomentosum</i>	2	1	
10	<i>Cordia ecalyculata</i>			1
11	<i>Cordia superba</i>	1		
12	<i>Croton floribundus</i>	7	4	15
13	<i>Gallesia integrifolia</i>		1	
14	<i>Inga vera</i>			1
15	<i>Matayba elaeagnoides</i>		1	
16	<i>Metrodorea nigra</i>	1		
17	<i>Nectandra lanceolata</i>	1	2	
18	<i>Peltophorum dubium</i>		1	
19	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	1	1
20	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>		3	6
21	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	2	1	