

**UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

**CAMPUS DE BOTUCATU**

**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**

**ESTRUTURA DE UMA COMUNIDADE ARBÓREA DE FLORESTA  
ESTACIONAL SEMIDECÍDUA NÃO PERTURBADA NO NOROESTE  
PAULISTA EM RELAÇÃO À OUTRA COMUNIDADE COM INDICADORES  
DE PERTURBAÇÃO.**

**ANA CAROLINA BUZZO MARCONDELLI**

**Dissertação apresentada ao Instituto de  
Bióciências, Câmpus de Botucatu, UNESP,  
para obtenção do título de Mestre em  
Ciências Biológicas, AC: Botânica.**

**BOTUCATU - SP**

**- 2010 -**

**UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

**CAMPUS DE BOTUCATU**

**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**

**ESTRUTURA DE UMA COMUNIDADE ARBÓREA DE FLORESTA  
ESTACIONAL SEMIDECÍDUA NÃO PERTURBADA NO NOROESTE  
PAULISTA EM RELAÇÃO À OUTRA COMUNIDADE COM INDICADORES  
DE PERTURBAÇÃO.**

**ANA CAROLINA BUZZO MARCONDELLI**

**PROF. DR. OSMAR CAVASSAN**

**ORIENTADOR**

**Dissertação apresentada ao Instituto de  
Bióciências, Câmpus de Botucatu, UNESP,  
para obtenção do título de Mestre em  
Ciências Biológicas, AC: Botânica.**

**BOTUCATU – SP**

**- 2010 -**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. E TRAT. DA INFORMAÇÃO  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE**

Marcondelli, Ana Carolina Buzzo.

Estrutura de uma comunidade arbórea de floresta estacional semidecídua não perturbada no noroeste paulista em relação à outra comunidade com indicadores de perturbação / Ana Carolina Buzzo Marcondelli. – Botucatu, 2010

Dissertação (mestrado) – Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2010.

Orientador: Osmar Cavassan

Assunto CAPES: 20500009

1. Ecologia vegetal. 2. Florestas.

Palavras chave: Estádio serial; Estrutura diamétrica; Indicadores de perturbação.

“Entre as prendas com que a natureza  
Alegrou este mundo onde há tanta tristeza  
A beleza das flores realça em primeiro lugar  
É um milagre do aroma florido  
Mais lindo que todas as graças do céu  
E até mesmo do mar”...  
(Vinicius de Moraes)

À minha razão de viver: Caetano ou Helena,  
a titia já te ama muito!

## **Agradecimentos**

Aos meus pais, Luiz e Isabel, irmã, Ana Paula e toda minha família, tios e primos, por tudo o que fizeram por mim, principalmente pelo o apoio que recebi durante toda a minha vida. Vocês são grandes responsáveis pela pessoa em que me tornei! Amo todos incondicionalmente!

Aos meus queridos avós paternos, Elza e Ismael, que hoje olham por mim por outro ângulo e aos meus queridos avós maternos, Hélio e Julia, por sempre torecerem e rezarem muito por mim durante minhas “andanças pelo mato”.

Ao meu querido orientador, Prof. Dr. Osmar Cavassan, pela oportunidade oferecida, pela paciência, pelo apoio e por tudo que ele me ensinou nesses dois anos de mestrado.

À Profa. Dra. Neusa Toroda Ranga, por tudo que ela me ensinou, desde as primeiras aulas de Sistemática, quando me mostrou o caminho maravilhoso da Botânica. Obrigada pelos conselhos, pela amizade, pelo carinho e pelas lições.

À Profa. Dra. Andréia Alves Rezende, pelas dicas, pelas conversas, pelos conselhos e principalmente pela amizade.

Aos componentes das bancas de qualificação e de defesa pelas dicas e por aceitarem fazer parte desta etapa.

Às pessoas que me auxiliaram na identificação de minhas plantas: Dra. Neusa Taroda Ranga, Dra. Andréia Alves Rezende, Dr. Marcos Eduardo Guerra Sobral (Myrtaceae), Dra. Fiorella Fernanda Mazine Capelo (Myrtaceae), Dr. Milton Groppo Junior (Rutaceae), MSc. Jorge Yoshio Tamashiro, MSc. Milena Ventrichi Martins (Fabaceae), Marcelo Antonio de Pinho Ferreira, Stefania Rosaler e Isadora Mendes da Silva.

À Renata, Leonardo e em especial ao Sr. Paulinho e Alberto, espectador dos meus tombos (SEMPRE!), pelo auxílio na amostragem e coleta de dados para o projeto.

Ao Michel e Diogo pelas dicas interessantes de Ecologia e ao Getulio por me ajudar no cálculo de similaridade de Bray-Curtis.

Ao meu querido amigo Renzo Lessi pelo abrigo oferecido quando fui a Bauru.

À minha querida irmãzinha Angélica Robatino, por todos esses anos de amizade, pelas longas conversas, pelo apoio, compreensão, conselhos, companhia, por segurar a barra e sempre me ouvir, até mesmo nas horas em que ela não podia.

Ao meu querido amigo Luiz Fernando Gelin, por ter me dado um grande auxílio e revisado meu abstract. Não poderia deixar de agradecê-lo por estar presente em minha vida por todos esses anos, ter sido paciente nas horas em que precisei, por ter sido um grande irmão em Rio Preto, pelos conselhos, pelas risadas, pelas conversas e por toda alegria que ele sempre me proporcionou.

À minha família rio pretense: Ana Rita Silva, Luiz Fernando Gelin, Laura Chavaria, Adriano Mondini, Rodrigo Zieri, Tia Márcia Dourado e Renée Dourado, companheiros de todas as horas, nas alegrias, nas angústias, nos almoços, enfim, pessoas que estiveram por mim todas as vezes que precisei e que guardo no coração, apesar da distância física que nos separa.

Aos meus queridos amigos de Araraquara: José Roberto Ambrósio Jr, Luiz Fernando Gelin, Ana Carolina Meirelles, Priscila Camargo, Luciana Valentino, Bruno César Santos, Julia Braga, Jussara Furlan, Marcella Marques e Eliane Vieira. Crescer sem vocês por perto não seria nada igual! Contar com o apoio, conselhos, companhias e festas sempre foi e será muito essencial para mim!

Aos meus queridos amigos de São José do Rio Preto: Angélica Robatino, Márcia Mattar, Renée Mattar, Luiz Fernando Gelin, Adriano Mondini, Rodrigo Zieri, Edson Albaneze, Carolina Câmara, Vanessa Bardella, Roberto Fujieda, Clélia Mardegan, Aliane Oliveira, Héber Zana, Aline Chimello, Raduan Soleman, Diego Silva, Lilian Sayuri e Michel Garey. Estes anos todos em Rio Preto me mostrou os vários tipos de amor que aprendemos a sentir, o quão importante são os amigos quando a família não está por perto e como é bom ser querida por pessoas que são imensamente especiais

como vocês! Como sempre disse, vocês são pecinhas importantes nesse quebra-cabeça que é a minha vida!

À Biota/Fapesp e CNPq pelo financiamento do projeto e bolsa para que eu realizasse meu trabalho.

À todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.



## SUMÁRIO

Resumo.....	1
Abstract.....	3
1.Introdução.....	5
2. Material e Métodos.....	8
2.1. Vinculação .....	8
2.2. Área de estudo.....	8
2.2.1. Matão.....	8
2.2.2. União Paulista.....	8
2.3 Alocação das parcelas .....	11
2.4 Levantamento florístico.....	13
2.5 Análise fitossociológica.....	14
2.6 Distribuição diamétrica .....	15
3. Resultados e discussão.....	16
3.1 Florística .....	16
3.2 Fitossociologia.....	22
3.3 Distribuição diamétrica.....	33
4. Conclusões.....	39
5. Referências Bibliográficas.....	40

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Os fragmentos estudados estão localizados no noreste do Estado de São Paulo; os 18 fragmentos referentes ao Projeto Biota estão delimitados com pontos vermelhos. Em destaque fotos aéreas dos fragmentos amostrados neste presente trabalho, um referente à União Paulista (G4) e outro à Matão (G9).....9
- Figura 2. Foto representativa do fragmento de Matão, indicando os diferentes estádios sucessionais do fragmento. (FESA: floresta estacional semidecídua em estágio avançado de sucessão; FESI: floresta estacional semidecídua em estágio intermediário de sucessão; FESM: floresta estacional semidecídua em estágio médio de sucessão; FESP: floresta estacional semidecídua em estágio primário de sucessão).....10
- Figura 3. Foto representativa do fragmento de União Paulista, indicando os diferentes estádios sucessionais do fragmento. (FESA: floresta estacional semidecídua em estágio avançado de sucessão; FESI: floresta estacional semidecídua em estágio intermediário de sucessão; FESM: floresta estacional semidecídua em estágio médio de sucessão; FESP: floresta estacional semidecídua em estágio primário de sucessão).....11
- Figura 4. Vista aérea dos dois fragmentos estudados, um localizado no município de União Paulista, SP e outro no município de Matão, SP, com a localização das parcelas alocadas (em amarelo).....12
- Figura 5. Esquema da distribuição das parcelas para a amostragem da vegetação. Foram feitos cinco transectos equidistantes entre si (100m). Em cada transecto foram alocadas cinco grandes parcelas (20mx20m), distantes 20m entre si,

subdivididas em quatro parcelas menores de 10mx10m, totalizando 1ha de amostragem.....	13
Figura 6. Distribuição do número de espécies por família nos fragmentos localizados em Matão (em azul) e União Paulista (em vermelho).....	22
Figura 7. Espécies amostradas no fragmento localizado em Matão, SP com maior IVI (índice do valor de importância).....	26
Figura 8. Espécies amostradas no fragmento localizado em União Paulista, SP com maior IVI (índice do valor de importância).....	29
Figura 9. Distribuição em intervalos de diâmetro (cm) de todos os indivíduos amostrados no fragmento localizado em Matão.....	33
Figura 10. Distribuição em intervalos de diâmetro (cm) de todos os indivíduos amostrados no fragmento localizado em União Paulista.....	34
Figura 11. Distribuição diamétrica das cinco espécies de maior IVI do fragmento localizado em Matão. As ordenadas indicam o número de indivíduos e as abscissas são os intervalos de diâmetro (cm) de cada espécie.....	37
Figura 12. Distribuição diamétrica das cinco espécies de maior IVI do fragmento localizado em União Paulista. As ordenadas indicam o número de indivíduos e as abscissas são os intervalos de diâmetro (cm) de cada espécie.....	38

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Lista florística dos fragmentos localizados no município de Matão e União Paulista, SP.....17
- Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no fragmento localizado no município de Matão, SP, onde: IVI (índice do valor de importância), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (frequência absoluta), FR (frequência relativa), DoA (dominância absoluta) e DoR (dominância relativa).....23
- Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no fragmento localizado no município de União Paulista, SP, onde: IVI (índice do valor de importância), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (frequência absoluta), FR (frequência relativa), DoA (dominância absoluta) e DoR (dominância relativa).....27
- Tabela 4. Tabela comparativa entre os fragmentos localizados em Matão e União Paulista, onde:  $H'$ = diversidade de Shanon-Wiener,  $J'$ = Equabilidade de Pielou, IVI= índice do valor de importância, FR= frequência relativa, DoR= dominância relativa e DR= densidade relativa. ( \* = porcentagem da soma dos dez IVIs mais altos; \*\* = soma dos dez maiores valores).....30
- Tabela 5. Cálculo do quociente “q” de Liocourt entre as classes diamétricas do fragmento localizado em Matão. Tal quociente é dado pela razão entre o número de indivíduos de uma classe pela classe anterior.....35
- Tabela 6. Cálculo do quociente “q” de Liocourt entre as classes diamétricas do fragmento localizado em União Paulista. Tal quociente é dado pela razão entre o número de indivíduos de uma classe pela classe anterior.....35

MARCONDELLI, A.C.B. **ESTRUTURA DE UMA COMUNIDADE ARBÓREA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECÍDUA NÃO PERTURBADA NO NOROESTE PAULISTA EM RELAÇÃO À OUTRA COMUNIDADE COM INDICADORES DE PERTURBAÇÃO**. 2010. 47p. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) – INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BOTUCATU.

**RESUMO** - A Floresta Estacional Semidecídua, mais significativa no noroeste do Estado de São Paulo, está representada apenas por fragmentos remanescentes da cobertura vegetal original, pelo fato desta formação ocorrer sobre solos mais férteis, propícios para a agricultura e a agropecuária. Perturbações alteram a diversidade interferindo na estrutura e composição da comunidade. No entanto, faltam indicadores seguros das características de fragmentos em diferentes estádios de preservação, principalmente em processos de diagnósticos visando proteção, manejo ou recuperação. Assim, o presente trabalho teve como objetivo buscar diferenças tanto florísticas quanto estruturais em dois fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua, um com indicadores de perturbação (localizado em União Paulista, SP) e outro não perturbado (localizado em Matão, SP), apresentando, desta forma, um conjunto de características que permitam diagnosticar fragmentos de vegetação em diferentes estádios de preservação. Foram amostrados indivíduos arbóreos com DAP  $\geq 5$  cm, através do método de parcelas (1ha) e calculados os valores de frequência, densidade e dominância (absolutos e relativos), índice de valor de importância (IVI), os índices de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e Equabilidade ( $J'$ ) e de similaridade de Jaccard e Bray-Curtis. Para análise da regeneração da floresta, foi calculado o quociente “q” de Liocourt para a comunidade e para as espécies mais abundantes. Para o levantamento florístico, em Matão foram identificadas 142 e as famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae (32), Myrtaceae (12), Rubiaceae (9), Malvaceae, Meliaceae, Rutaceae (7), Euphorbiaceae (6) e Apocynaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae (5). Em União Paulista foram identificadas 83 espécies e as famílias mais

ricas em espécies foram Fabaceae (19), Myrtaceae (12) Meliaceae e Rubiaceae (6). Para o levantamento fitossociológico em Matão as espécies com maior IVI foram *Metrodorea nigra*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Eugenia blastantha*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Rudgea jasminoides*, *Actinostemon conceptioni*, *Acacia polyphylla*, *Machaerium stipitatum*, *Trichilia catigua* e *Patagonula americana*, sendo  $H' = 3,03$  e  $J' = 0,64$ . Em União Paulista, as espécies com maior IVI foram *Mabea fistulifera*, *Casearia gossypiosperma*, *Zeyheria tuberculosa*, *Protium heptaphyllum*, *Terminalia brasiliensis*, *Matayba elaeagnoides*, *Copaifera langsdorffii*, *Hymenaea courbaril*, *Astronium graveolens* e *Nectandra megapotamica*, sendo o  $H' = 2,9$  e  $J' = 0,69$ . A similaridade de Jaccard foi de 18%, enquanto que de Bray-Curtis foi de 11%. Quanto à distribuição diamétrica, ambos os fragmentos apresentaram padrão “J invertido”, porém em Matão apresentou decréscimo gradual de classes diamétricas, enquanto que em União Paulista, este decréscimo foi não gradual, além de abrigar numerosos indivíduos nas duas primeiras classes, o que pode indicar a ocorrência de perturbações. Portanto, distribuição mais equitativa das espécies entre as famílias, maior abundância e IVI de espécies típicas de submata, distribuição diamétrica com “J invertido” com redução gradual entre as classes, parecem ser indicadores de matas mais próximas ao clímax. Por outro lado, riqueza em espécies mais concentrada em poucas famílias, maior abundância e IVI de espécies pioneiras, distribuição diamétrica com maior distribuição de indivíduos de caules finos parecem indicar fragmentos de matas estacionais em regeneração. A presença de espécies de cerrado, se comprovada a sua ocorrência oportunista em fragmentos perturbados, poderá também servir de indicador.

**Palavras-chave:** estágio serial, estrutura diamétrica, indicadores de perturbação.

MARCONDELLI, A.C.B. **STRUCTURE OF A TREE COMMUNITY OF SEMIDECIDUOUS FOREST DISTURBED AND NOT DISTURBED IN NORTHWESTERN SÃO PAULO.** 2010. 47p. DISSERTATION (MASTER) – INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BOTUCATU.

**ABSTRACT** – The semi-deciduous seasonal forest in the northwestern of Sao Paulo is represented only by fragments, which remains from the original vegetation due to the suitability of its fertile soil for agriculture and farming. Disturbances change the diversity by interfering on the structure and composition of the community. However, there is lack of reliable indicators for the fragments characterization in different stages of preservation, especially related to diagnostic procedures for protection, management and recovery. The present study aimed to find differences in both floristic and structure for two fragments of semideciduous forest, one with an indicator of disturbance (located in the União Paulista, SP) and one undisturbed (located in Matão, SP). We could create a set of features that allow diagnosing vegetation fragments in different stages of preservation. Individuals with DBH  $\geq 5$  cm were sampled using the method of plots (1 ha). The values of frequency, density and dominance (absolute and relative), index of importance value (IVI), the Shannon-Wiener diversity ( $H'$ ), equitability ( $J'$ ) and similarity of Jaccard and Bray-Curtis were calculated. For the analysis of forest regeneration, we calculated the ratio “q” of Liocourt to the community and for the most abundant species. Were identified 142 species in Matão and the richest families were Fabaceae (32), Myrtaceae (12), Rubiaceae (9), Malvaceae, Meliaceae, Rutaceae (7), Euphorbiaceae (6) and Apocynaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae (5). Related to fitosociology, the species with highest IVI were *Metrodorea nigra*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Eugenia blastantha*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Rudgea jasminoides*, *Actinostemon conceptioni*, *Acacia polyphylla*, *Machaerium stipitatum*, *Trichilia catigua* and *Patagonula americana*, with  $H' = 3,03$  and  $J' = 0,64$ . For União Paulista we

identified 83 species and the richest families were Fabaceae (19), Myrtaceae (12) Meliaceae and Rubiaceae (6). Related to fitosociology, the species with highest IVI were *Mabea fistulifera*, *Casearia gossypiosperma*, *Zeyheria tuberculosa*, *Protium heptaphyllum*, *Terminalia brasiliensis*, *Matayba elaeagnoides*, *Copaifera langsdorffii*, *Hymenaea courbaril*, *Astronium graveolens* and *Nectandra megapotamica*, with  $H' = 2,9$  and  $J' = 0,69$ . The Jaccard's similarity was 18%, while Bray-Curtis's similarity was 11%. Both fragments demonstrated reversed-J pattern, however a gradual decrease of diametrical classes was registered in Matão, while in União Paulista, the decline was not gradual, and there were numerous individuals in the first two classes, which may indicate the occurrence of disturbances. In summary, more equitable distribution of species among families, greater abundance and IVI of species typical of the understory, and diameter distribution with reversed-J tapering between classes seem to be indicators of forest closer to the climax. Moreover, species richness more placed in a few families, greater abundance and IVI of pioneer species, and diameter distribution with wider distribution of individuals of thin stalks seem to indicate fragments of deciduous forest regeneration. The presence of species that occur in the Cerrado, if proven to occur opportunistically in disturbed fragments, may also serve as an indicator.

**Keywords:** serial stage, diametric structure, indicators of disturbance.



## 1. Introdução

A Mata Atlântica é reconhecidamente importante abrigo de grande diversidade biológica. A área de Domínio da Mata Atlântica no estado de São Paulo é contida por várias formações florestais, dentre elas a floresta estacional semidecídua, uma mata densa com dossel entre 25 a 30 metros (SÃO PAULO, 1999), condicionada pela dupla estacionalidade, com inverno seco, com a perda parcial de folhas, e verão chuvoso (VELOSO et al., 1991).

A área mais representativa da floresta estacional semidecídua situa-se no noroeste do estado de São Paulo, onde ocorre nos espigões dos terrenos suavemente ondulados e também sobre as encostas (SÃO PAULO, 2000). Contudo, está representada apenas por fragmentos, a maioria deles pequeno, pelo fato desta formação ocorrer sobre solos mais férteis, propícios para a agricultura, que a torna alvo contínuo de devastação, para a ampliação da agropecuária.

Além do mais, pertencem à esta formação espécies de alto valor econômico, como peroba (*Aspidosperma* sp), jatobá (*Hymenaea courbaril*) e angico (*Anadenanthera* sp), sendo mais um fator favorável à severa devastação (INSTITUTO FLORESTAL, 2006; RODRIGUES, 2006).

Segundo Turner (1996), um dos aspectos mais graves da fragmentação florestal é a queda na biodiversidade. No entanto, a natureza e frequência de distúrbios que causam tal fragmentação podem determinar aumento ou redução da biodiversidade (BARBOUR et al., 1987). Questiona-se, portanto, se comunidades em estádios médios de sucessão podem ter maiores índices de diversidade do que outras mais maduras. Assim, é importante ter um grau razoável de certeza ao usar-se esta característica como indicador do estágio de preservação. Várias consequências são atribuídas à fragmentação, tais como os efeitos de borda, impedindo ou reduzindo a taxa de migração entre fragmentos, diminuição do tamanho populacional efetivo com perda da variabilidade genética e invasão de espécies exóticas, constituindo-se nos principais mecanismos de deterioração de uma paisagem composta por fragmentos florestais (TURNER, 1996)

A fragmentação introduz uma série de novos fatores na história evolutiva de populações naturais de plantas, como alteração na abundância de polinizadores, dispersores, predadores e patógenos, acarretando também, uma mudança nas taxas de recrutamento de plântulas (VIANA E PINHEIRO, 1998). A crescente pressão do homem em florestas tropicais leva a uma fragmentação da paisagem, sendo relevante o entendimento de seus efeitos através de modelos de diversidade biológica e avaliação de valores de conservação para estas áreas (MUTHURAMKUMAR et al., 2006).

O Ministério do Meio Ambiente, em estudo de avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a biodiversidade brasileira, demonstrou que grande parte das áreas consideradas como “de provável importância biológica, mas insuficientemente conhecida” é constituída por remanescentes de floresta estacional semidecídua (MAURY, 2002), reforçando a relevância de seu estudo e detalhamento.

Além do mais, florestas quando sofrem perturbações, geralmente de difícil regeneração e desenvolvimento, permitem a entrada de espécies invasoras (MUTHURAMKUMAR et al., 2006). Tais perturbações apresentam natureza e intensidade diferentes, alterando as relações existentes entre os componentes dos ecossistemas lá existentes, sendo muitas vezes importantes como fatores seletivos nas estratégias de história de vida das espécies (DENSLOW, 1980; SOUSA, 1984).

Assim, incêndios funcionam como agentes selecionadores de espécies pirófitas; extração econômica de madeira reduz a abundância de espécies lenhosas geralmente do primeiro estrato e mais longevas e a ação do gado, pode comprometer os estratos inferiores e recrutamento de novos indivíduos. No fragmento existente em União Paulista, SP, evidências na mata e relatos de antigos moradores, sugerem que todos estes fatos lá aconteceram.

Entretanto, as florestas também passam por perturbações naturais, sendo elas a maior causa da heterogeneidade espacial e temporal na estrutura e dinâmica de comunidades (SOUSA, 1984). Perturbações naturais em comunidades vegetais são, simultaneamente, a causa de mortalidade para alguns indivíduos e a causa do estabelecimento nessas comunidades por outros. (DENSLOW, 1980), além de promover o aumento do nitrogênio no solo, que será disponibilizado para espécies colonizadoras, e oferecer condições relevantes para o recrutamento, crescimento, sobrevivência e reprodução dos organismos (SOUSA, 1984).

Por outro lado, Toniato & Oliveira-Filho (2004) em trabalho realizado em fragmentos de floresta estacional semidecídua não comprovaram se o gado prejudica ou não a regeneração da floresta. Entretanto, em trabalhos realizados em florestas de eucaliptos na Austrália Oriental (TASKER & BRADSTOCK, 2006), de carvalhos em Israel (DUFOUR-DROR, 2007) e tropical no noroeste da Costa Rica (STERN et al., 2002), comprovaram que a circulação de gado pela mata interfere na estrutura e composição da comunidade, além de reduzir a abundância e densidade relativas das árvores.

Estudos florísticos e da estrutura da vegetação são básicos para o conhecimento da flora e seu potencial, bem como para o estudo das relações entre comunidades de plantas (FELFILI et al., 2001a, b; SILVA JUNIOR et al., 2001). Além do mais, áreas estudadas servem para gerar conhecimentos necessários ao desenvolvimento de técnicas de manejo que melhorem o

desempenho de suas finalidades, quais seja a proteção dos mananciais bem como a flora associada (SILVA JUNIOR, 2001).

Levantamentos florísticos e fitossociológicos são extremamente importantes para o entendimento e conhecimento das florestas tropicais. A fitossociologia envolve o estudo das interrelações de espécies vegetais dentro de uma dada comunidade vegetal, no caso em questão, comunidades vegetais arbóreas. Tal estudo se refere ao conhecimento quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal (MARANGON, 1999).

O entendimento da dinâmica de uma floresta depende de diversas informações fundamentais, podendo ser destacada a avaliação de crescimento através de observações dos incrementos em diâmetro, em altura e em área basal em um determinado intervalo de tempo (MELLO, 1999). O estudo da estrutura arbórea em comunidades fragmentadas propicia informações a respeito do seu desenvolvimento, em que grau de perturbação ele se apresenta, em que níveis de estágios de desenvolvimento e sucessão essa comunidade se encontra (MARANGON et al., 2008).

Parte da estrutura de uma floresta pode ser explicada através da avaliação de sua distribuição diamétrica, a qual é definida pela caracterização do número de árvores por unidade de área e por intervalo de classe de diâmetro (PIRES-O'BRIEN & O'BRIEN, 1995). Cada classe diamétrica representa uma etapa da regeneração da fração do povoamento de uma mesma espécie ou de uma comunidade com diâmetro superior a essa classe (ROLLET, 1978). A análise da distribuição em diâmetros permite inferir sobre o passado e o futuro das comunidades vegetais (SCOLFORO et al., 1998; PULZ et al., 1999).

Deste modo, a partir da caracterização destes dois fragmentos, pode-se apresentar um conjunto de características que podem servir de indicadoras de fragmentos mais ou menos preservados. Tem-se que admitir, no entanto, que outros fatores, não necessariamente decorrentes de eventuais perturbações, podem estar relacionados às diferenças, tais como, características do solo, profundidade do lençol freático e matriz onde o fragmento está inserido.

O presente trabalho teve como objetivo analisar, através de florística e fitossociologia, dois fragmentos de floresta estacional semidecídua, um considerado mais perturbado, localizado na cidade de União Paulista, e outro menos perturbado, localizado na cidade de Matão, tentando responder as seguintes perguntas:

- Quais as diferenças florísticas observadas e quais características florísticas poderiam ser utilizadas como indicadores de ambientes mais ou menos perturbados?

- Quais as diferenças estruturais observadas e poderiam ser utilizadas como indicadores de fragmentos mais ou menos perturbados?

## **2. Material e Métodos**

### **2.1. Vinculação**

Este trabalho está vinculado ao projeto “Fauna e Flora de fragmentos florestais remanescentes no Noroeste Paulista: base para estudos de conservação da biodiversidade” (processo nº 2004/04820-3, Biota/Fapesp) dentre o qual, 18 fragmentos estão sendo estudados. Assim, o procedimento de levantamento florístico e fitossociológico, descrito nos itens 2.4 e 2.5, obedeceu ao mesmo critério estabelecido e aprovado, para a caracterização dos demais fragmentos.

### **2.2. Área de estudo**

O trabalho foi realizado em dois fragmentos localizados na região noroeste do estado de São Paulo. O primeiro (G4) pertence à Fazenda Boa Vista, na cidade de União Paulista, SP (Figura 1) e o segundo (G9) pertence à fazenda Cambuhy, na cidade de Matão, SP (Figura 1), ambos localizados na bacia do Rio Tietê.

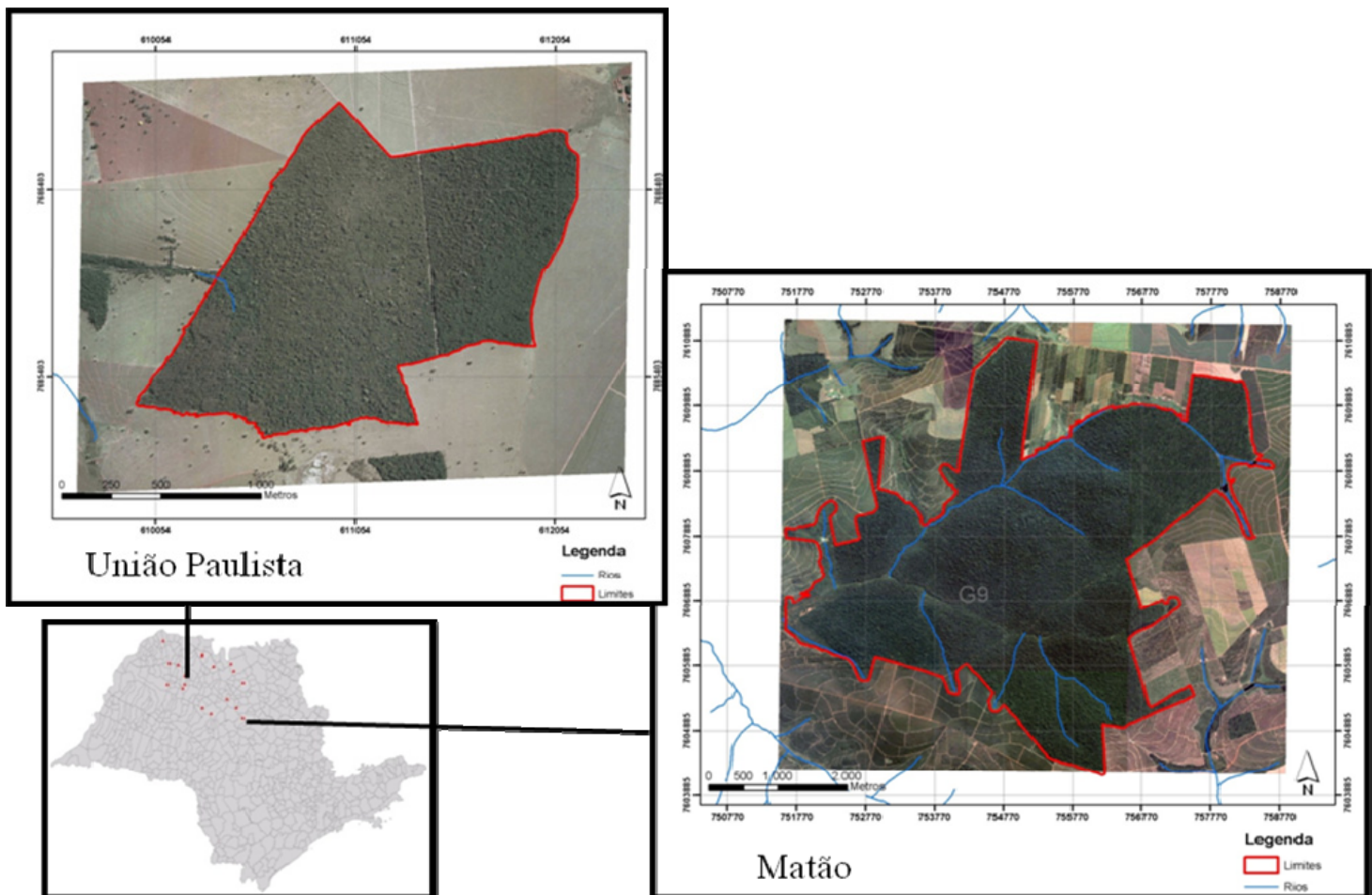
#### **2.2.1. Matão**

O fragmento localizado em Matão possui 2.189,6 ha, sendo que no seu interior foram tomadas as coordenadas 21° 37' 14" S e 48° 32' 14" W, possui altitude de aproximadamente 580m e enquadra-se como floresta estacional semidecídua em estágio avançado de sucessão (Figura 2). Seu entorno é composto por plantação de laranja e não há sinais de perturbação dentro da mata. Pode-se observar uma grande quantidade de plântulas além de uma significativa camada de serapilheira. O tipo de solo predominante enquadra-se na categoria latossolo roxo (EMBRAPA, 1999) e o clima da região, de acordo com a classificação de KÖPPEN (1948) é Aw, caracterizado por verão chuvoso e inverno seco.

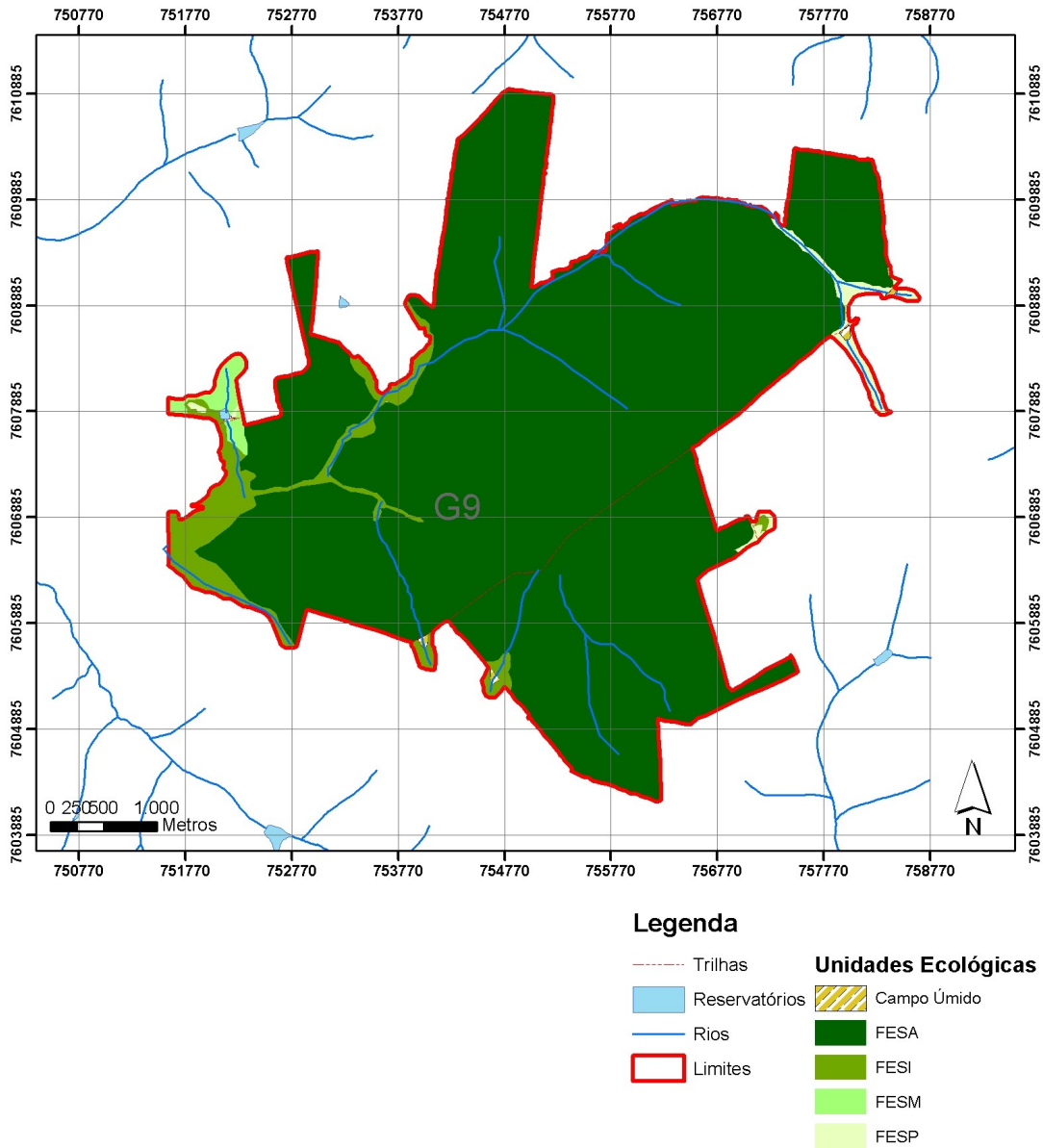
#### **2.2.2. União Paulista**

O fragmento localizado em União Paulista possui 230,4 ha, está próximo às coordenadas 20° 55' 16" S e 49° 55' 34" W e possui altitude de aproximadamente 480m. A vegetação é um remanescente de floresta estacional semidecídua em estágio médio de sucessão (Figura 3). Seu entorno é composto por cana-de-açúcar e pastagem, sendo que, quando da visita ao local, observou-se que a porteira que separa a mata do pasto estava aberta. Tal fato é comprovado por

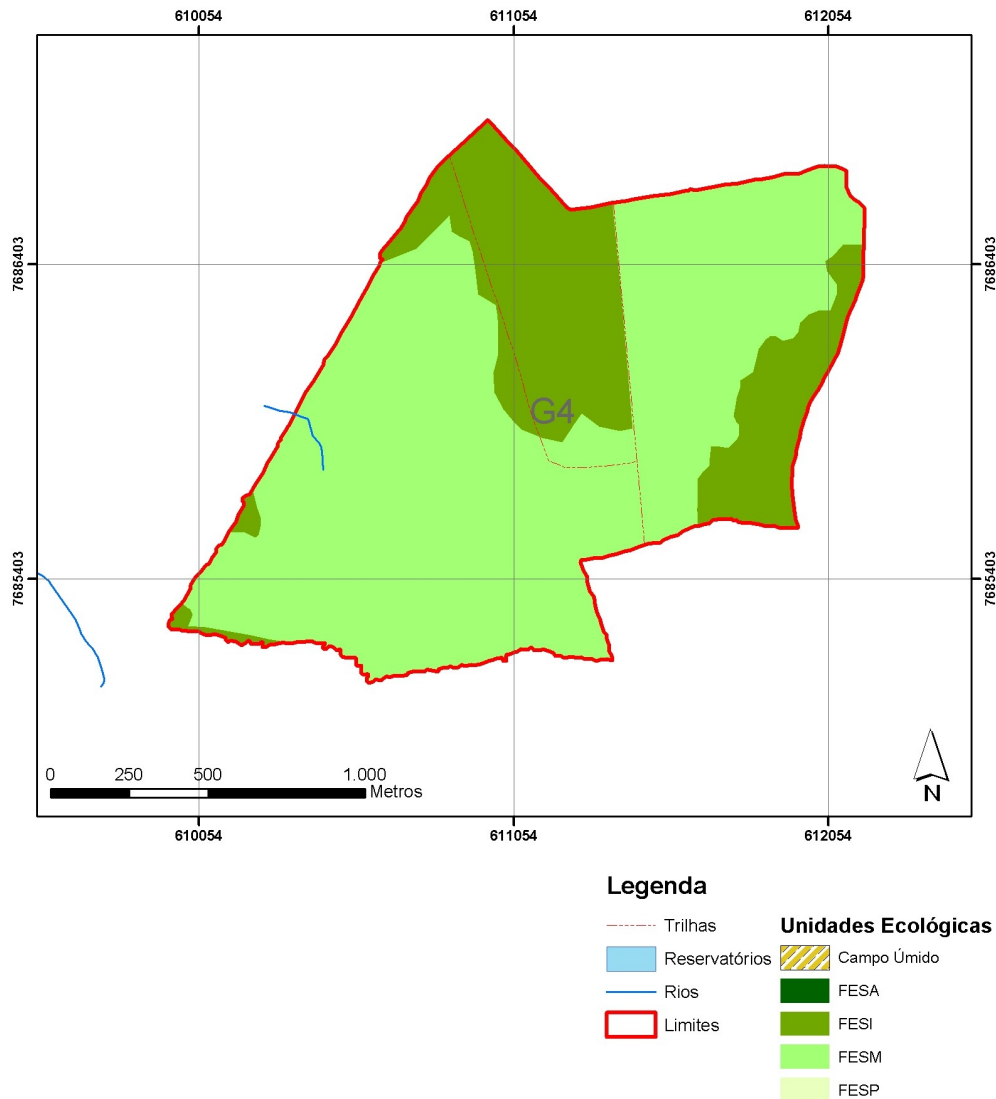
haver resquícios recentes, de pegadas e fezes de gado. Verificou-se também, em troncos de árvores mais suberosas, presença de carvão, denunciando a ocorrência de incêndio, embora não pareça recente. Em entrevista com antigos moradores, verificou-se que realmente ocorreu um incêndio há aproximadamente 20 anos e em seguida, foram retiradas toras de madeira queimada. Quanto a presença do gado, admitiu que estes animais buscam a mata para se proteger de insetos parasitas atraídos pelo lançamento de vinhaça na cana-de-açúcar na região. O tipo de solo predominante enquadra-se na categoria latossolo vermelho-escuro (EMBRAPA, 1999) e o clima da região, de acordo com a classificação de KÖPPEN (1948) é Aw, ou seja, por verão chuvoso e inverno seco.



**Figura 1.** Os fragmentos estudados estão localizados no noreste do Estado de São Paulo; os 18 fragmentos referentes ao Projeto Biota estão delimitados com pontos vermelhos. Em destaque fotos aéreas dos fragmentos amostrados neste presente trabalho, um referente à União Paulista (G4) e outro à Matão (G9).



**Figura 2.** Foto representativa do fragmento de Matão, indicando os diferentes estádios sucessionais do fragmento. (FESA: floresta estacional semidecídua em estágio avançado de sucessão; FESI: floresta estacional semidecídua em estágio intermediário de sucessão; FESM: floresta estacional semidecídua em estágio médio de sucessão; FESP: floresta estacional semidecídua em estágio primário de sucessão).



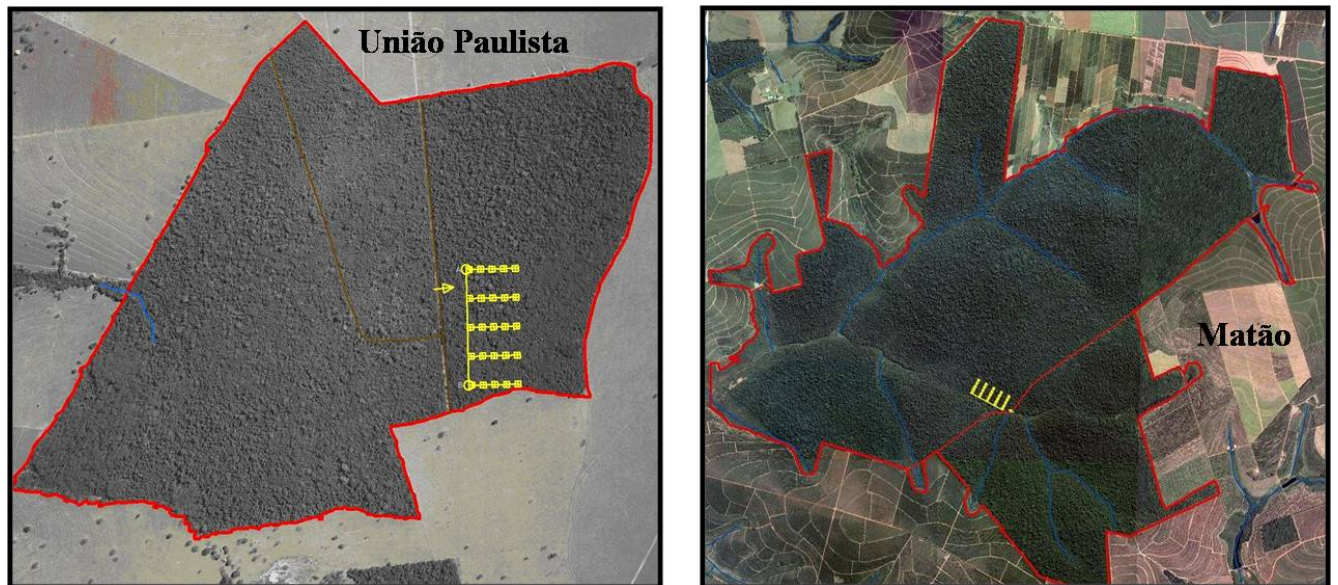
**Figura 3.** Foto representativa do fragmento de União Paulista, indicando os diferentes estádios sucessionais do fragmento. (FESA: floresta estacional semidecídua em estágio avançado de sucessão; FESI: floresta estacional semidecídua em estágio intermediário de sucessão; FESM: floresta estacional semidecídua em estágio médio de sucessão; FESP: floresta estacional semidecídua em estágio primário de sucessão).

### 2.3 Alocação das parcelas

Nos fragmentos selecionados para o presente estudo, foram instaladas parcelas múltiplas de forma permanente e georreferenciadas (Figura 4). A alocação das parcelas foi realizada por uma equipe especializada de topografia e delimitadas com tubos de PVC, como estacas

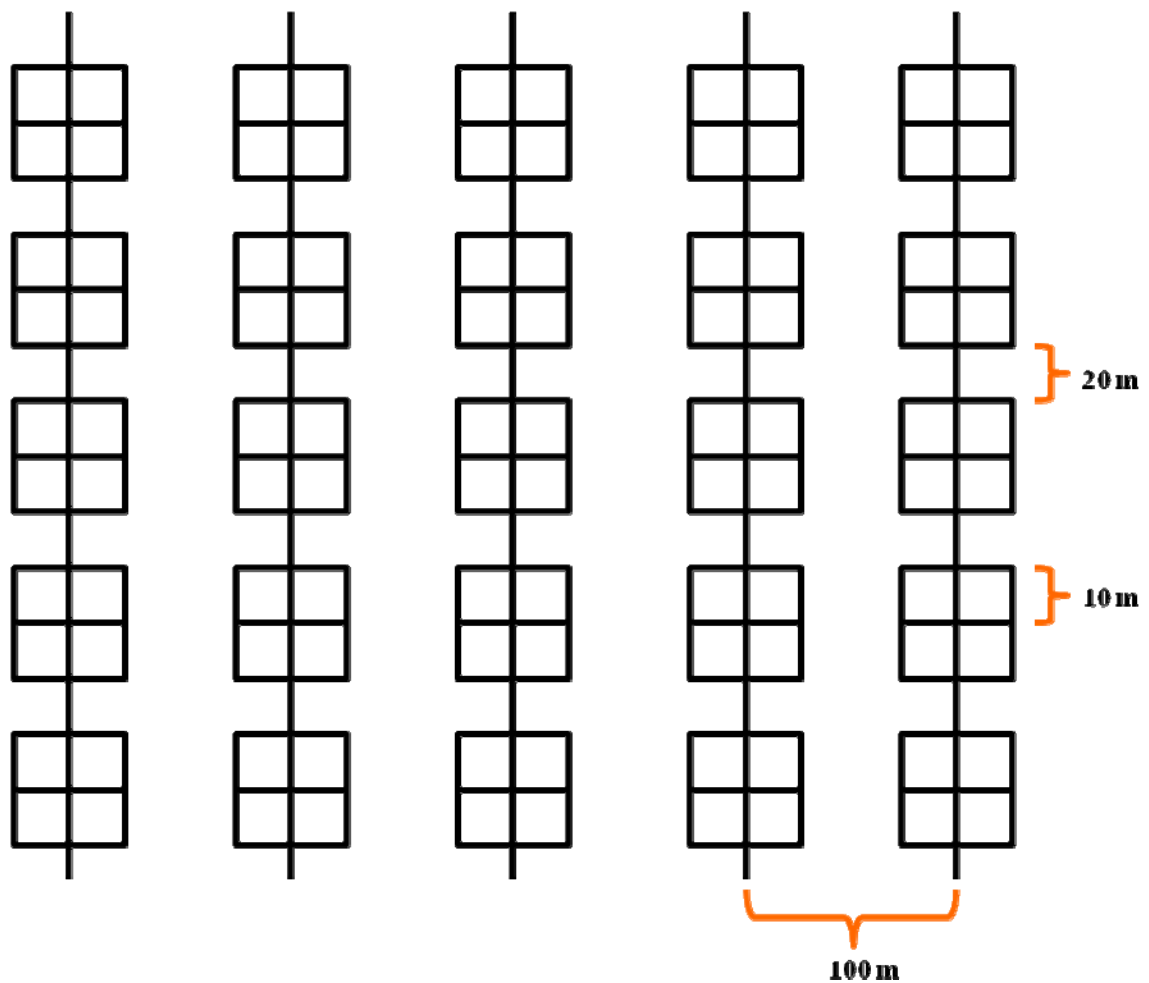


permanentes. Esse procedimento foi adotado para permitir estudos de longo prazo e monitoramento contínuo da área. Com base nas informações da literatura (Santos et al., 1996) e nos procedimentos de campo usuais, foi amostrado 1 ha, distribuído em cinco transectos equidistantes (100 m) entre si, com cinco blocos de 20m x 20m cada transecto. Cada bloco é subdividido em parcelas de 10m x 10m, totalizando 100 parcelas (Figura 5).



**Figura 4.** Vista aérea dos dois fragmentos estudados, um localizado no município de União Paulista, SP e outro no município de Matão, SP, com a localização das parcelas alocadas (em amarelo).





**Figura 5.** Esquema da distribuição das parcelas para a amostragem da vegetação. Foram feitos cinco transectos equidistantes entre si (100m). Em cada transecto foram alocadas cinco grandes parcelas (20mx20m), distantes 20m entre si, subdivididas em quatro parcelas menores de 10mx10m, totalizando 1ha de amostragem.

Em cada parcela foram amostrados e plaqueados com chapa de alumínio numerada todos os indivíduos arbóreos ( $DAP \geq 5$  cm), sendo medido o DAP e estimada a altura da copa. Estes critérios são semelhantes aos utilizados na maioria dos trabalhos realizados em florestas do estado de São Paulo e foram definidos para possibilitar a comparação de dados.

## 2.4 Levantamento florístico

Para o conhecimento da composição florística nos fragmentos em estudo, foram coletados indivíduos em estado reprodutivo, ou seja, contendo flores e/ou frutos, ao longo das bordas e do interior dos fragmentos e posteriormente identificados na UNESP/SJRP, por meio de

consultas à literatura especializada e a acervos de herbários. Também foram incluídas as espécies coletadas e identificadas no levantamento fitossociológico. Para a análise de similaridade de espécies entre os dois fragmentos, foi calculado o índice de Jaccard (VALENTIM, 2000).

A identificação das espécies foi baseada em Angyosperm Phylogeny Group (APG II) (SOUZA & LORENZI, 2008). Para as plantas de difícil identificação, foi solicitado o auxílio de taxonomistas e/ou especialistas. As amostras do material botânico de cada morfoespécie foram coletadas e herborizadas pelos procedimentos usuais, e ao final do trabalho serão incorporados aos acervos dos herbários SJRP, UNBA e BOTU.

## 2.5 Análise fitossociológica

Os parâmetros fitossociológicos considerados foram os valores de frequência, densidade e dominância (absolutos e relativos), índice de valor de importância (IVI) para as espécies, todos calculados através do programa Excel, calculados através das seguintes fórmulas (MARTINS, 1993):

$$DAe = ne/A$$

$$DRe = ne/N \times 100$$

$$FAe = Pe/Pt \times 100$$

$$FRe = FAe/\sum FAe \times 100$$

$$DoAe = ABTe/A$$

$$DoRe = ABTe/ABT \times 100$$

$$IVI = DRe + FRe + DoRe$$

Onde:

DAe = densidade absoluta da espécie e

ne = número de indivíduos da espécie

A = área total amostrada

DRe = densidade relativa da espécie e

N = número total de indivíduos

FAe = frequência absoluta da espécie e

Pe = número de parcelas com a presença da espécie e

Pt = número total de parcelas

FRe = frequência relativa da espécie e

$\sum F_{Ae}$  = somatório das frequências absolutas de todas as espécies

DoAe = dominância absoluta da espécie e

ABTe = soma da área basal do caule de todos os indivíduos da espécie e

DoRe = dominância relativa da espécie e

ABT = somatório da área basal do caule de todos os indivíduos amostrados

IVI = índice do valor de importância

Estes parâmetros são os normalmente utilizados em trabalhos desta natureza. Foram calculados os índices de diversidade normalmente utilizados nestes trabalhos, como Shannon-Wiener e equabilidade (WITTAKER, 1972; PIELOU, 1975; MAY, 1976) e de similaridade de Jaccard e Bray-Curtis (VALENTIM, 2000).

## 2.6 Distribuição diamétrica

A distribuição diamétrica foi realizada para todos os indivíduos e também para as cinco espécies com maior valor de importância de cada fragmento. O número de classes de diâmetro foi calculado segundo Spiegel (1974), para minimizar o número de classes sem representação:

$$IC = A/NC$$

$$NC = 1 + 3,3 \log (n)$$

Onde:

IC = intervalo de classe

A = amplitude (diâmetro máximo – diâmetro mínimo)

NC = número de classes

n = número de indivíduos

O quociente “q” de Liocourt foi calculado para avaliar o recrutamento através da divisão do número de árvores em uma classe pelo número de árvores da classe anterior. Tal quociente permite observar o balanceamento das distribuições dos diâmetros da comunidade, pois este determina se a razão entre o número de indivíduos em sucessivas classes de diâmetro é constante (DE LIOCOURT, 1898 *apud* MEYER, 1952).

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Florística

No fragmento localizado em Matão-SP foram identificadas 142 espécies pertencentes a 101 gêneros e 38 famílias (Tabela 1). As famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae (32), Myrtaceae (12), Rubiaceae (9), Malvaceae, Meliaceae, Rutaceae (7), Euphorbiaceae (6) e Apocynaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae (5).

No fragmento localizado em União Paulista-SP, foram identificadas 83 espécies pertencentes a 63 gêneros e 30 famílias, sendo as mais ricas: Fabaceae (19), Myrtaceae (12) Meliaceae e Rubiaceae (6).

A partir deste limite empírico, aqui estabelecido, de pelo menos cinco espécies para se considerar uma família rica, verifica-se que em Matão tem-se 26,3% das famílias amostradas ricas enquanto que em União Paulista tem-se apenas 13,3%.

Levantamentos realizados em fragmentos de Florestas Estacionais Semidecíduas do estado de São Paulo (CAVASSAN et al., 1984, GANDOLFI et al., 1995, PAGANO et al., 1995, STRANGHETTI & RANGA, 1998, DURIGAN et al., 2000, SANTOS & KINOSHITA, 2002 e PINHEIRO & MONTEIRO, 2008), também incluíram as famílias Fabaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae, Rutaceae, Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae como sendo as mais ricas em espécies.

Tais resultados confirmam a grande presença principalmente das famílias Fabaceae, Myrtaceae, Meliaceae e Rubiaceae. Poder-se-ia antever, considerando-se apenas estes resultados, que em Matão, fragmento hipoteticamente aqui definido como menos perturbado, tem-se uma maior distribuição das famílias mais ricas do que em União Paulista, mais perturbado, que concentraria a riqueza em espécies a poucas famílias. Assim, matas estacionais mais perturbadas teriam menos famílias mais dominantes, considerando-se a concentração de riqueza em espécies do que as menos perturbadas.

Tanto em Matão (42%) quanto em União Paulista (50%) exibem elevado número de famílias com apenas uma espécie. Algumas destas famílias, tais como, Lecythidaceae, representada principalmente pela espécie *Cariniana estrellensis*; Burseraceae, representada pela espécie *Protium heptaphyllum* e Anacardiaceae, representada pela espécie *Astronium graveolens*, tem elevada constância nas listas florísticas obtidas em matas estacionais semidecíduas no interior do estado de São Paulo.

**Tabela 1.** Lista florística dos fragmentos localizados no município de Matão e União Paulista, SP.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Matão</b>	<b>União Paulista</b>
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	X	X
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> A. St.-Hil.		X
	<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	X	
	<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St.-Hil.) Martius		X
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.		X
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F. Blake ex Pittier	X	
	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	X	X
	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	X	
	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll. Arg.		X
	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A. DC.	X	
	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	X	
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	X	
	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	X	X
Bignoniaceae	<i>Handroanthus avellanadae</i> (Lorentz ex Griseb.) Mattos	X	
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	X	X
	<i>Handroanthus roseo-albus</i> (Ridl.) Mattos	X	
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose	X	
	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	X	X
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	X	X
	<i>Cordia superba</i> Cham.	X	
	<i>Patagonula americana</i> L.	X	X
	<i>Tournefortia paniculata</i> Cham.	X	
	<i>Tournefortia rubicunda</i> Salzm. ex DC.	X	
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	X	X
Cannabaceae	<i>Celtis pubescens</i> (Humb. & Bonpl.) Spreng.	X	
	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	X	
Cardiopteridaceae	<i>Citronella megaphylla</i> (Miers) R.A. Howard	X	
Caricaceae	<i>Jaracatia spinosa</i> (Aubl.) DC. Engl.	X	
Celastraceae	<i>Maytenus cestrifolia</i> Reissek	X	
	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	X	
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart.		X
	<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. ex A. St.-Hil.) Eichler		X
	<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	X	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A. St.-Hil.	X	X
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon conceptionis</i> (Chodat & Hassl.) Hochr.	X	X
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	X	X
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.		X
	<i>Manihot langsdorfii</i> Müll. Arg.	X	
	<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	X	
	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	X	X

Continuação

Fabaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	X	
	<i>Acacia lowei</i> L.Rico	X	
	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	X	X
	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex. Benth.) Burkart	X	
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	X	
	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.		X
	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	X	
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.		X
	<i>Bauhinia bongardii</i> Steud.	X	
	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	X	
	<i>Bauhinia unguolata</i> var. <i>cuiabensis</i> (Bong.) Vaz	X	
	<i>Cassia speciosa</i> H.B.K.	X	
	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemin ex. Bent.	X	
	<i>Chamaecrista nictitans</i> subsp. <i>pattearia</i> (DC. Ex Collad.) H.S. Irwin & Barney	X	
	<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pres.) Greene	X	
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	X	X
	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	X	
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	X	X
	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	X	
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	X	X
	<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Y.T.	X	
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne		X
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.		X
	<i>Inga vera</i> Kunth	X	
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	X	
	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel		X
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Steffed	X	
	<i>Machaerium lanceolatum</i> (Vell.) J.F. Macbr.		X
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	X	
	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	X	X
	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	X	
	<i>Machaerium vestitum</i> Vogel		X
	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	X	
	<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	X	
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.		X	
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	X	X	
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel		X	
<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	X	X	
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	X	X	
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	X		
<i>Senna splendida</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	X		
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.		X	

Continuação

	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	X	
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	X	
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	X	X
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez		X
	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.		X
	<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez	X	
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	X	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A. Juss.	X	
	<i>Byrsonima stipulacea</i> A. Juss.		X
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	X	
	<i>Guazuma ulmifolia</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	X	X
	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	X	
	<i>Luehea candicans</i> Mart.		X
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	X	X
	<i>Luehea paniculata</i> Mart.	X	
	<i>Pavonia cf paniculata</i> Cav.	X	
	<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	X	
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	X	
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Tr.		X
	<i>Miconia hymenonervia</i> (Raddi) Cogn.	X	
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	X	X
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	X	X
	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	X	
	<i>Trichilia casaretti</i> C. DC.	X	X
	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	X	X
	<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	X	X
	<i>Trichilia pallida</i> Swartz	X	X
Monimiaceae	<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	X	
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat		X
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	X	
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	X	
Myrtaceae	<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex DC.	X	
	<i>Calyptranthes widgreniana</i> O. Berg	X	
	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	X	X
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	X	X
	<i>Eugenia blastantha</i> (O. Berg) D. Legrand	X	
	<i>Eugenia francavilleana</i> O. Berg	X	X
	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand		X
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	X	X
	<i>Eugenia glazioviana</i> Kiaersk.	X	X
	<i>Eugenia pruinosa</i> D. Legrand		X
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.		X
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.		X

Continuação

	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.		X
	<i>Myrcianthes pungens</i> (O. Berg) D. Legrand	X	
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	X	
	<i>Psidium guajava</i> L.	X	
	<i>Psidium myrtoides</i> O. Berg		X
	<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.	X	X
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	X	X
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.		X
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f.		X
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	X	
	<i>Piper amalago</i> L.	X	
	<i>Pothomorphe umbellata</i> (L.) Miq.	X	
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.		X
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	X	X
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	X	
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (L. L. Rich.) A. C. Rich.		X
	<i>Chomelia sericea</i> Müll. Arg.	X	
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	X	X
	<i>Faramea latifolia</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	X	
	<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltr.		X
	<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	X	
	<i>Ixora heterodoxa</i> Müll. Arg.		X
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	X	
	<i>Psychotria cephalanta</i> (Müll.Arg.) Standl.		X
	<i>Psychotria mapourioides</i> DC	X	
	<i>Psychotria racemosa</i> (Aubl.) Raeusch.	X	
	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	X	X
	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	X	
Rutaceae	<i>Galipea jasminiflora</i> (A. St.-Hil.) Engl.	X	
	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	X	
	<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil.	X	
	<i>Pilocarpus spicatus</i> A. St.-Hil.	X	
	<i>Zanthoxylon acuminatum</i> (Sw.) Sw.	X	
	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	X	
	<i>Zanthoxylum petiolare</i> A. St.-Hil. & Tul.		X
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	X	
Salicaceae	<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	X	
	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	X	X
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	X	
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	X	
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	X	X
	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	X	X
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.		X

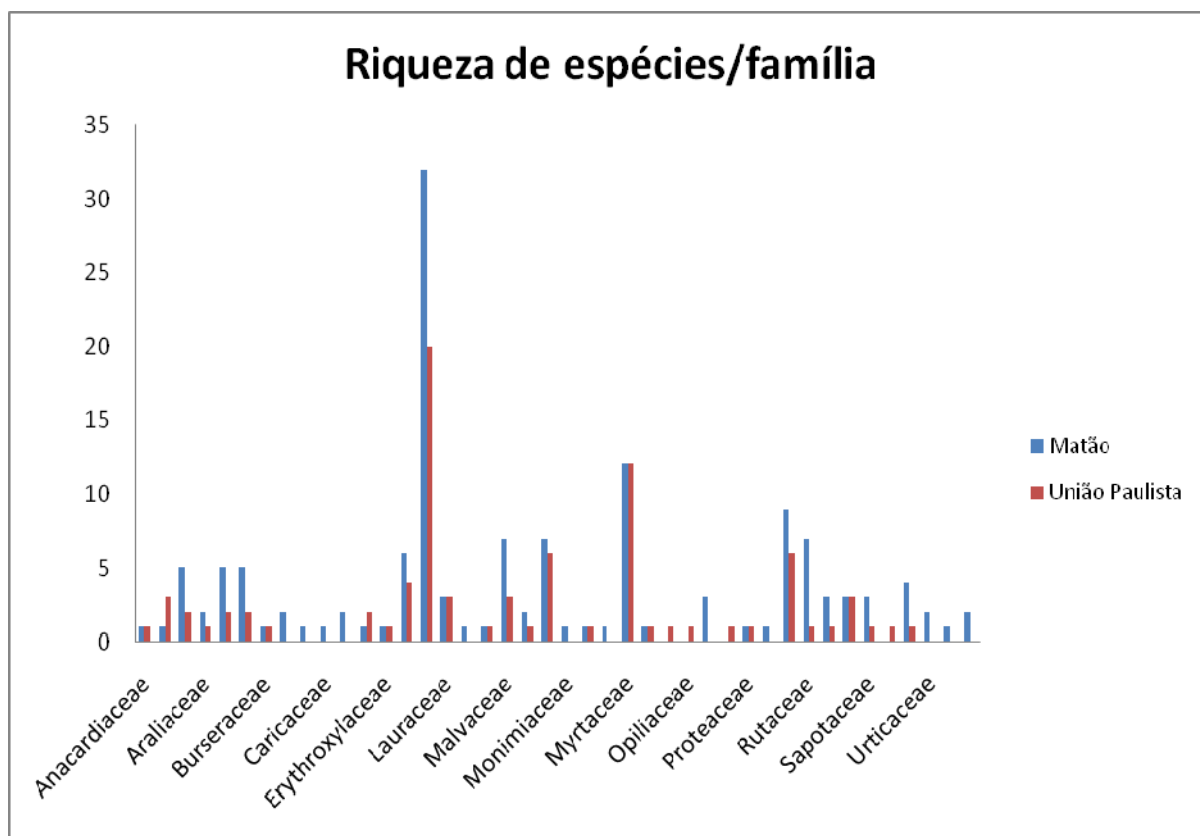


Continuação			
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	X	
	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	X	
	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	X	X
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.		X
Solanaceae	<i>Cestrum strigilatum</i> Ruiz & Pav.	X	
	<i>Solanum argenteum</i> Dunal	X	
	<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	X	
	<i>Solanum ramulosum</i> Sendtn.	X	X
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	X	
	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich ex Wedd	X	
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	X	
Vochysiaceae	<i>Qualea jundiahy</i> Warm.	X	
	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	X	

Nos dois fragmentos ocorreram espécies representativas de floresta estacional semidecídua (SALIS et al., 1995): *Aspidosperma polyneuron*, *Cariniana estrellensis*, *Cedrela fissilis*, *Acacia polyphylla*, *Centrolobium tomentosum*, *Chrysophyllum gonocarpum* e *Casearia gossypiosperma*. Entretanto, o fragmento localizado em União Paulista apresenta também espécies de cerrado, como por exemplo *Xylopia aromatica*, *Mabea fistulifera*, *Zeyheria tuberculosa*, e espécies de transição floresta estacional e cerrado, como *Astronium graveolens* e *Copaifera langsdorffii*, sugerindo que este fragmento está localizando em uma região ecotonal entre cerrado e floresta estacional semidecídua (SANTIN, 1999).

Ao comparar a riqueza em espécies por família entre os dois fragmentos estudados, verifica-se que em Matão, tanto a quantidade de famílias quanto de espécies foi maior (Figura 6). Para os dois fragmentos, o índice de Jaccard calculado foi 16%, indicando que a similaridade entre os dois fragmentos é baixa (MÜLLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

No entanto, os dados até então discutidos, referem-se a todas as espécies identificadas, incluindo aquelas coletadas durante encontros casuais fora da área amostral utilizada na caracterização fitossociológica. Assim, admite-se que o índice de Jaccard, que considera presença e ausência das espécies nos dois fragmentos, pode estar fortemente influenciado pelo esforço amostral. Até aqui, tem-se, portanto, uma contribuição do conhecimento da flora arbórea de dois fragmentos no noroeste do estado de São Paulo. Mas, para maior precisão na discussão das diferenças entre os fragmentos com diferentes estádios seriais, apresenta-se os resultados da análise florística, considerando-se apenas as espécies amostradas em um hectare, e os respectivos valores de abundância obtidos na análise fitossociológica.



**Figura 6.** Distribuição do número de espécies por família nos fragmentos localizados em Matão (em azul) e União Paulista (em vermelho).

### 3.2 Fitossociologia

No fragmento localizado em Matão, foram amostrados 1286 indivíduos, pertencentes a 36 famílias, 79 gêneros, 110 espécies, das quais, quatro morfoespécies e uma não identificada (Tabela 2). As famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae (18), Myrtaceae (13), Bignoniaceae, Meliaceae, Rutaceae (6) e Euphorbiaceae, Rubiaceae (5). As espécies com maiores valores de IVI (índice do valor de importância) neste fragmento estão representadas na Figura 7.

No fragmento localizado em União Paulista, foram amostrados 1059 indivíduos, pertencentes a 27 famílias, 52 gêneros e 66 espécies (Tabela 3). As famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae (11), Myrtaceae (10) e Meliaceae (6). As espécies com maiores valores de IVI estão representadas pela Figura 8.

No fragmento de Matão, a presença de *Aspidosperma polyneuron* (15 indivíduos/ha), *Metrodorea nigra* (424 ind/ha) e *Holocalyx balansae* (8 ind/ha) é indicadora de que este é pouco perturbado, uma vez que são consideradas espécies de sucessão tardia (LORENZI, 2002), ou seja, desenvolvem-se no sub-bosque em condições de sombra leve ou densa, podendo aí permanecer toda a vida ou então crescer até alcançar dossel ou a condição de emergente (GANDOLFI et al., 1995).

**Tabela 2.** Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no fragmento localizado no município de Matão, SP, onde: IVI (índice do valor de importância), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (frequência absoluta), FR (frequência relativa), DoA (dominância absoluta) e DoR (dominância relativa).

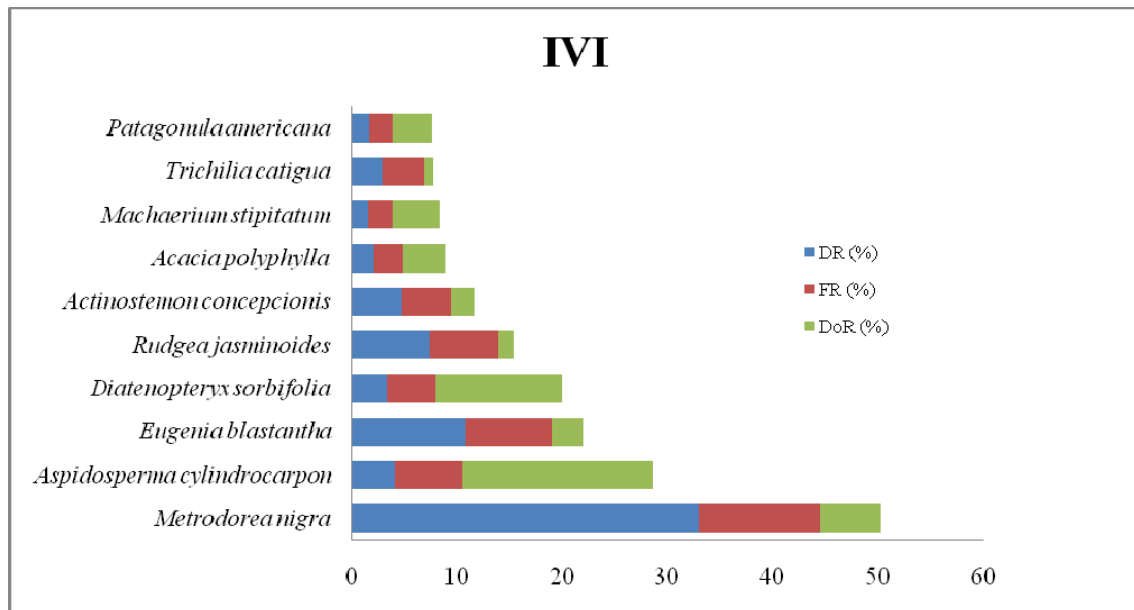
Espécie	IVI	DA (ind/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> /ha)	DoR (%)
<i>Metrodorea nigra</i>	50,211	424	32,970	77	11,493	1,197	5,748
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	28,557	53	4,121	43	6,418	3,754	18,018
<i>Eugenia blastantha</i>	22,018	139	10,809	55	8,209	0,625	3,000
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	19,959	43	3,344	31	4,627	2,498	11,989
<i>Rudgea jasminoides</i>	15,443	96	7,465	43	6,418	0,325	1,560
<i>Actinostemon conceptionis</i>	11,688	62	4,821	31	4,627	0,467	2,240
<i>Acacia polyphylla</i>	8,922	28	2,177	18	2,687	0,845	4,058
<i>Machaerium stipitatum</i>	8,438	20	1,555	16	2,388	0,936	4,495
<i>Trichilia catigua</i>	7,711	37	2,877	27	4,030	0,167	0,804
<i>Patagonula americana</i>	7,651	22	1,711	15	2,239	0,771	3,701
<i>Myroxylon peruiferum</i>	6,778	21	1,633	17	2,537	0,543	2,608
<i>Holocalyx balansae</i>	6,397	8	0,622	8	1,194	0,954	4,581
<i>Cariniana estrellensis</i>	6,290	10	0,778	7	1,045	0,931	4,468
<i>Schefflera morototoni</i>	5,865	8	0,622	7	1,045	0,875	4,198
<i>Trichilia claussenii</i>	5,671	25	1,944	17	2,537	0,248	1,190
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	5,371	15	1,166	13	1,940	0,472	2,264
<i>Ceiba speciosa</i>	5,248	6	0,467	5	0,746	0,841	4,036
<i>Calypttranthes widgreniana</i>	4,312	15	1,166	11	1,642	0,313	1,504
<i>Luehea divaricata</i>	3,668	8	0,622	8	1,194	0,386	1,852
<i>Sweetia fruticosa</i>	3,287	15	1,166	12	1,791	0,069	0,329
<i>Myrciaria floribunda</i>	2,736	12	0,933	10	1,493	0,065	0,310
<i>Zanthoxylon caribaeum</i>	2,360	9	0,700	9	1,343	0,066	0,317
<i>Casearia sylvestris</i>	2,304	11	0,855	5	0,746	0,146	0,702
<i>Astronium graveolens</i>	2,122	7	0,544	7	1,045	0,111	0,533
<i>Coutarea hexandra</i>	2,096	8	0,622	7	1,045	0,089	0,429
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	2,038	3	0,233	1	0,149	0,345	1,655

Continuação

<i>Casearia aculeata</i>	1,973	7	0,544	6	0,896	0,111	0,533
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1,926	8	0,622	7	1,045	0,054	0,260
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1,876	6	0,467	5	0,746	0,138	0,663
<i>Croton floribundus</i>	1,817	5	0,389	5	0,746	0,142	0,682
<i>Anadenanthera colubrina</i>	1,779	1	0,078	1	0,149	0,323	1,552
<i>Maytenus robusta</i>	1,673	6	0,467	5	0,746	0,096	0,460
<i>Terminalia triflora</i>	1,640	3	0,233	2	0,299	0,231	1,108
<i>Sorocea bonplandii</i>	1,567	7	0,544	6	0,896	0,027	0,128
<i>Trichilia pallida</i>	1,493	6	0,467	6	0,896	0,027	0,131
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1,406	5	0,389	5	0,746	0,057	0,271
<i>Inga vera</i>	1,264	5	0,389	5	0,746	0,027	0,129
<i>Myrcianthes pungens</i>	1,240	3	0,233	3	0,448	0,116	0,559
<i>Nectandra megapotamica</i>	1,103	5	0,389	4	0,597	0,024	0,117
<i>Aspidosperma cuspa</i>	0,971	1	0,078	5	0,746	0,031	0,147
<i>Guatteria nigrescens Mart.</i>	0,909	2	0,156	2	0,299	0,095	0,455
<i>Trichilia casaretti</i>	0,904	3	0,233	3	0,448	0,046	0,223
<i>Cordia sellowiana</i>	0,857	3	0,233	3	0,448	0,037	0,176
<i>Vochysia tucanorum</i>	0,841	5	0,389	2	0,299	0,032	0,153
<i>Machaerium nyctitans</i>	0,838	2	0,156	2	0,299	0,080	0,384
<i>bignoniaceae spl</i>	0,796	1	0,078	1	0,149	0,119	0,569
<i>Helietta apiculata</i>	0,778	3	0,233	3	0,448	0,020	0,097
<i>Jaracatia spinosa</i>	0,766	3	0,233	3	0,448	0,018	0,085
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	0,762	3	0,233	3	0,448	0,017	0,081
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	0,761	3	0,233	2	0,299	0,048	0,229
<i>Cupania vernalis</i>	0,714	3	0,233	3	0,448	0,007	0,033
<i>Cedrela fissilis</i>	0,605	1	0,078	1	0,149	0,079	0,378
<i>Handroanthus roseo-albus</i>	0,595	2	0,156	2	0,299	0,029	0,141
<i>Machaerium acutifolium</i>	0,589	2	0,156	2	0,299	0,028	0,135
<i>Solanum pseudoquina</i>	0,584	2	0,156	2	0,299	0,027	0,130
<i>Calypttranthes lucida</i>	0,574	2	0,156	2	0,299	0,025	0,120
<i>Manihot langsdorfii</i>	0,573	2	0,156	2	0,299	0,025	0,119
<i>Handroanthus avellaneda</i>	0,554	1	0,078	1	0,149	0,068	0,327
<i>Machaerium paraguariense</i>	0,554	2	0,156	2	0,299	0,021	0,100
<i>Pouteria cf gardneri</i>	0,553	3	0,233	2	0,299	0,004	0,021
<i>myrtaceae sp2</i>	0,552	2	0,156	2	0,299	0,020	0,098
<i>Eugenia francavilleana</i>	0,535	2	0,156	2	0,299	0,017	0,081
<i>Zanthoxylon rhoifolium</i>	0,530	2	0,156	2	0,299	0,016	0,076
<i>Qualea jundiahy</i>	0,526	2	0,156	2	0,299	0,015	0,072
<i>Cecropia pachystachya</i>	0,525	2	0,156	2	0,299	0,015	0,071
<i>Psidium sartorianum</i>	0,523	2	0,156	2	0,299	0,014	0,069
<i>Solanum argenteum</i>	0,518	2	0,156	2	0,299	0,013	0,064
<i>Ocotea velloziana</i>	0,500	2	0,156	2	0,299	0,010	0,046
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	0,500	2	0,156	2	0,299	0,010	0,046

Continuação

<i>Duguetia lanceolata</i>	0,499	2	0,156	2	0,299	0,009	0,045
<i>Roupala brasiliensis</i>	0,491	2	0,156	2	0,299	0,008	0,037
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	0,478	2	0,156	2	0,299	0,005	0,024
<i>Platypodium elegans</i>	0,436	1	0,078	1	0,149	0,044	0,209
<i>Machaerium villosum</i>	0,425	1	0,078	1	0,149	0,041	0,198
<i>Ixora brevifolia</i>	0,423	2	0,156	1	0,149	0,025	0,118
<i>Pterodon pubescens</i>	0,411	2	0,156	1	0,149	0,022	0,106
<i>Endlicheria paniculata</i>	0,358	2	0,156	1	0,149	0,011	0,054
<i>Hynenaea courbaril</i>	0,341	1	0,078	1	0,149	0,024	0,114
<i>Guarea guidonia</i>	0,334	1	0,078	1	0,149	0,022	0,107
<i>Maytenus cestrifolia</i>	0,334	1	0,078	1	0,149	0,022	0,107
<i>Indeterminada</i>	0,323	1	0,078	1	0,149	0,020	0,096
<i>Faramea latifolia</i>	0,308	1	0,078	1	0,149	0,017	0,081
<i>asteraceae sp1</i>	0,301	1	0,078	1	0,149	0,015	0,074
<i>Zanthoxylon acuminatum</i>	0,296	1	0,078	1	0,149	0,014	0,069
<i>Celtis pubescens</i>	0,288	1	0,078	1	0,149	0,013	0,061
<i>Heliocharis americana</i>	0,287	1	0,078	1	0,149	0,012	0,060
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,282	1	0,078	1	0,149	0,011	0,055
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,279	1	0,078	1	0,149	0,011	0,052
<i>Sapium glandulatum</i>	0,269	1	0,078	1	0,149	0,009	0,042
<i>fabaceae sp1</i>	0,266	1	0,078	1	0,149	0,008	0,039
<i>Inga sessilis</i>	0,264	1	0,078	1	0,149	0,008	0,037
<i>Margaritaria nobilis</i>	0,261	1	0,078	1	0,149	0,007	0,034
<i>Citronella megaphylla</i>	0,259	1	0,078	1	0,149	0,007	0,032
<i>Eugenia glazioviana</i>	0,257	1	0,078	1	0,149	0,006	0,030
<i>Aspidosperma subincanum</i>	0,253	1	0,078	1	0,149	0,005	0,026
<i>Miconia hymenonervia</i>	0,252	1	0,078	1	0,149	0,005	0,025
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	0,247	1	0,078	1	0,149	0,004	0,020
<i>Dalbergia frutescens</i>	0,246	1	0,078	1	0,149	0,004	0,018
<i>Dendropanax cuneatus</i>	0,244	1	0,078	1	0,149	0,004	0,017
<i>Handroanthus serratifolius</i>	0,241	1	0,078	1	0,149	0,003	0,014
<i>Guapira opposita</i>	0,239	1	0,078	1	0,149	0,002	0,012
<i>Urera baccifera</i>	0,239	1	0,078	1	0,149	0,002	0,012
<i>Aloysia virgata</i>	0,238	1	0,078	1	0,149	0,002	0,011
<i>Protium heptaphyllum</i>	0,237	1	0,078	1	0,149	0,002	0,010
<i>Galipea jasminiflora</i>	0,236	1	0,078	1	0,149	0,002	0,009
<i>Eugenia involucrata</i>	0,236	1	0,078	1	0,149	0,002	0,009
<i>Myrcia tomentosa</i>	0,236	1	0,078	1	0,149	0,002	0,009
<i>Piper amalago</i>	0,235	1	0,078	1	0,149	0,002	0,008
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	0,235	1	0,078	1	0,149	0,002	0,007
<i>Chomelia sericea</i>	0,233	1	0,078	1	0,149	0,001	0,006



**Figura 7.** Espécies amostradas no fragmento localizado em Matão, SP com maior IVI (índice do valor de importância).

Dentro dos maiores valores de IVI, o valor de densidade relativa foi o que contribuiu mais para que as espécies *Metrodorea nigra*, *Eugenia blastantha* e *Rudgea jasminoides*, alcançassem os maiores valores de IVI, uma vez que foram representadas por numerosos indivíduos. Já a frequência relativa contribuiu mais em *Trichilia catigua*, sugerindo que esta espécie pode apresentar um padrão de distribuição aleatória ao longo da mata, uma vez que seus indivíduos foram amostrados de forma homogênea ao longo das parcelas. Dominância relativa foi o que mais contribuiu em *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Acacia polyphylla*, *Machaerium stipitatum* e *Patagonula americana*, já que essas espécies atingem grande porte e foram representadas nas parcelas por indivíduos altos e com significativa área basal. *Actinostemon conceptionis* apresentou resultados próximos quanto à densidade relativa e frequência relativa, ou seja, foram amostrados numerosos indivíduos da espécie, distribuídos homogeneamente ao longo das parcelas.

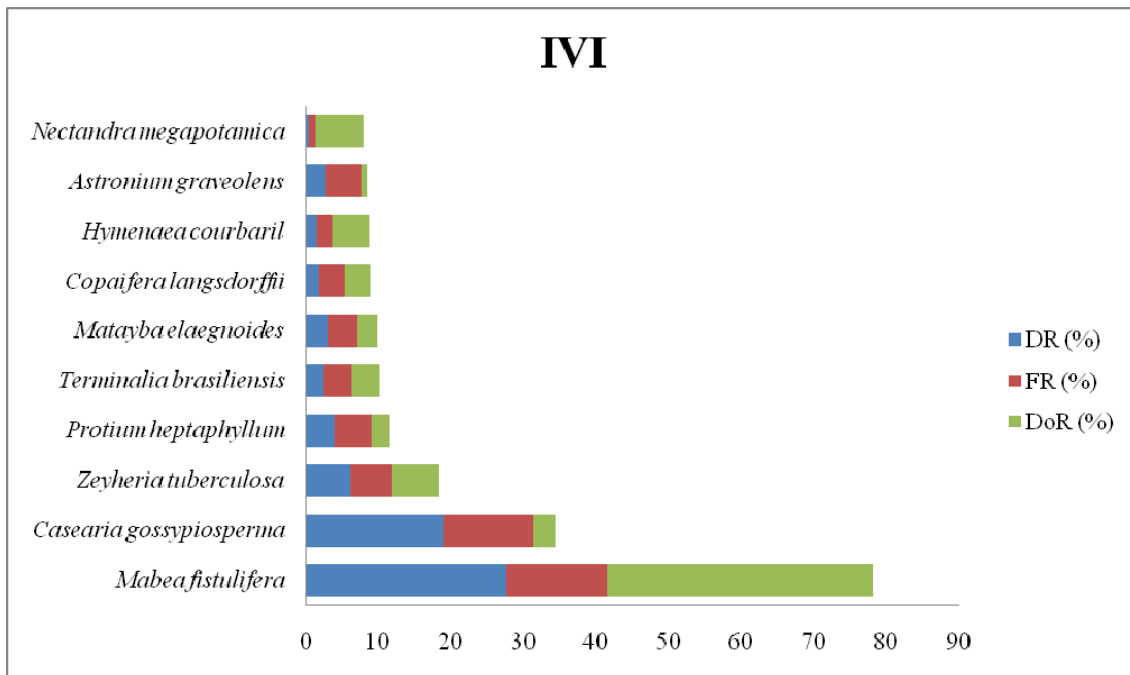
**Tabela 3.** Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no fragmento localizado no município de União Paulista, SP, onde: IVI (índice do valor de importância), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (frequência absoluta), FR (frequência relativa), DoA (dominância absoluta) e DoR (dominância relativa).

<b>Espécie</b>	<b>IVI</b>	<b>DA (ind/ha)</b>	<b>DR (%)</b>	<b>FA (%)</b>	<b>FR (%)</b>	<b>DoA (m<sup>2</sup>/ha)</b>	<b>DoR (%)</b>
<i>Mabea fistulifera</i>	78,103	292	27,573	80	13,913	9,077	36,616
<i>Casearia gossypiosperma</i>	34,463	201	18,980	71	12,348	0,777	3,135
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	18,346	66	6,232	33	5,739	1,580	6,375
<i>Protium heptaphyllum</i>	11,575	42	3,966	29	5,043	0,636	2,565
<i>Terminalia brasiliensis</i>	10,109	27	2,550	22	3,826	0,925	3,733
<i>Matayba elaeagnoides</i>	9,856	33	3,116	23	4,000	0,679	2,740
<i>Copaifera langsdorffii</i>	8,933	20	1,889	20	3,478	0,884	3,566
<i>Hymenaea courbaril</i>	8,765	16	1,511	12	2,087	1,281	5,167
<i>Astronium graveolens</i>	8,441	30	2,833	28	4,870	0,183	0,739
<i>Nectandra megapotamica</i>	7,969	5	0,472	5	0,870	1,643	6,627
<i>Cordia sellowiana</i>	7,804	19	1,794	15	2,609	0,843	3,401
<i>Anadenanthera falcata</i>	6,445	8	0,755	5	0,870	1,195	4,820
<i>Alibertia edulis</i>	5,490	23	2,172	17	2,957	0,090	0,362
<i>Acacia polyphylla</i>	5,187	24	2,266	13	2,261	0,164	0,660
<i>Agonandra brasiliensis</i>	5,100	14	1,322	11	1,913	0,462	1,865
<i>Inga sessilis</i>	5,086	13	1,228	12	2,087	0,439	1,772
<i>Pouteria gardneri</i>	4,555	20	1,889	13	2,261	0,101	0,406
<i>Duguetia lanceolata</i>	4,332	17	1,605	9	1,565	0,288	1,162
<i>Psidium sartoriano</i>	4,163	16	1,511	12	2,087	0,140	0,565
<i>Ocotea corymbosa</i>	3,836	7	0,661	6	1,043	0,528	2,132
<i>Cupania vernalis</i>	3,400	9	0,850	8	1,391	0,287	1,159
<i>Apuleia leiocarpa</i>	3,198	5	0,472	5	0,870	0,460	1,856
<i>Cedrela fissilis</i>	3,107	11	1,039	7	1,217	0,211	0,850
<i>Luehea divaricata</i>	2,996	11	1,039	10	1,739	0,054	0,218
<i>Trichilia cassareti</i>	2,921	11	1,039	8	1,391	0,122	0,491
<i>Myrciaria floribunda</i>	2,658	11	1,039	8	1,391	0,056	0,227
<i>Guapira opposita</i>	1,847	7	0,661	5	0,870	0,079	0,317
<i>Cocoloba mollis</i>	1,760	6	0,567	6	1,043	0,037	0,150
<i>Psidium myrtoides</i>	1,637	5	0,472	5	0,870	0,073	0,296
<i>Machaerium lanceolatum</i>	1,609	5	0,472	3	0,522	0,152	0,615
<i>Machaerium paraguariense</i>	1,578	4	0,378	4	0,696	0,125	0,505
<i>Eugenia involucrata</i>	1,480	2	0,189	2	0,348	0,234	0,943
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1,471	5	0,472	4	0,696	0,075	0,303
<i>Myrcia tomentosa</i>	1,447	5	0,472	5	0,870	0,026	0,105
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	1,317	4	0,378	4	0,696	0,060	0,244
<i>Roupala brasiliensis</i>	1,177	3	0,283	2	0,348	0,135	0,546
<i>Terminalia argentea</i>	1,130	4	0,378	4	0,696	0,014	0,057

Continuação

<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1,107	5	0,472	3	0,522	0,028	0,113
<i>Eugenia francavillena</i>	0,934	3	0,283	3	0,522	0,032	0,129
<i>Xylopia aromatica</i>	0,918	3	0,283	3	0,522	0,028	0,113
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	0,894	3	0,283	3	0,522	0,022	0,089
<i>Eugenia pruinosa</i>	0,868	3	0,283	2	0,348	0,059	0,237
<i>Siparuna guianensis</i>	0,866	3	0,283	3	0,522	0,015	0,061
<i>Ouratea castaneaefolia</i>	0,852	4	0,378	2	0,348	0,031	0,126
<i>Ficus guaranitica</i>	0,766	1	0,094	1	0,174	0,123	0,498
<i>Schefflera morototoni</i>	0,766	1	0,094	1	0,174	0,123	0,498
<i>Croton floribundus</i>	0,694	3	0,283	2	0,348	0,015	0,062
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	0,598	2	0,189	2	0,348	0,015	0,061
<i>Ixora heterodoxa</i>	0,592	2	0,189	2	0,348	0,014	0,056
<i>Machaerium vestitum</i>	0,588	4	0,378	1	0,174	0,009	0,036
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	0,584	2	0,189	2	0,348	0,012	0,048
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	0,577	2	0,189	2	0,348	0,010	0,041
<i>Coutarea hexandra</i>	0,572	2	0,189	2	0,348	0,009	0,036
<i>Trichilia catigua</i>	0,565	2	0,189	2	0,348	0,007	0,028
<i>Sapium glandulatum</i>	0,561	2	0,189	2	0,348	0,006	0,025
<i>Luehea candicans</i>	0,419	1	0,094	1	0,174	0,037	0,151
<i>Trichilia clausenii</i>	0,396	1	0,094	1	0,174	0,032	0,127
<i>Actinostemon conceptionis</i>	0,310	1	0,094	1	0,174	0,010	0,042
<i>Peltophorum dubium</i>	0,297	1	0,094	1	0,174	0,007	0,029
<i>Eugenia francia</i>	0,292	1	0,094	1	0,174	0,006	0,023
<i>Guarea guidonea</i>	0,288	1	0,094	1	0,174	0,005	0,019
<i>Rollinia sylvatica</i>	0,287	1	0,094	1	0,174	0,005	0,019
<i>Trichilia pallida</i>	0,283	1	0,094	1	0,174	0,004	0,014
<i>Pterogyne nitens</i>	0,281	1	0,094	1	0,174	0,003	0,012
<i>Ocotea pulchella</i>	0,280	1	0,094	1	0,174	0,003	0,012
<i>Patagonola americana</i>	0,276	1	0,094	1	0,174	0,002	0,007





**Figura 8.** Espécies amostradas no fragmento localizado em União Paulista, SP com maior IVI (índice do valor de importância).

Em União Paulista, *Matayba elaeagnoides* e *Zeyheria tuberculosa* apresentaram valores próximos nos três índices que compõem o IVI. Já em *Copaifera langsdorffii* e *Terminalia brasiliensis*, os valores de frequência e dominância relativas também obtiveram valores próximos. O valor de densidade relativa foi o que mais contribuiu nas espécies *Mabea fistulifera* e *Casearia gossypiosperma*, já que em ambas as espécies foi amostrado um significativo valor de indivíduos. Quanto à frequência relativa, as espécies que obtiveram maiores valores foram *Protium heptaphyllum* e *Astronium graveolens*. Já *Nectandra megapotamica* e *Hymenaea courbaril* são espécies de grande porte, com alto valor de área basal, demonstrando que dominância relativa foi o índice que mais contribuiu para o seu IVI.

Espécies com IVI elevado são as que mais determinam a paisagem. Em Matão, *Metrodorea nigra* foi a espécie que obteve o maior IVI dentre todas. Essa espécie abundante neste fragmento é típica de sub-bosque, ou seja, só foi permitido seu estabelecimento na mata devido às árvores mais altas e robustas, que proporcionaram sombra, fornecendo um ambiente adequado para a germinação de suas sementes. Esta condição é normalmente oferecida em ambientes que são pouco ou não perturbados. Seu sucesso reprodutivo pode ser explicado por sua provável alta taxa de reprodução: suas flores são frequentemente visitadas por insetos da ordem Diptera (SOUZA *et al.*, 2004) e durante as visitas na mata para amostragem e coleta dos

materiais, observou-se uma abundância de insetos desta ordem no interior da mata. Esta abundância pode aumentar a efetivação da polinização em *M. nigra* e consequentemente aumentar o número de produção de frutos, que dispersarão suas sementes que por sua vez brotarão, gerando novos indivíduos desta espécie.

Já em União Paulista, *Mabea fistulifera* foi a espécie que apresentou maior IVI dentre todas. Essa espécie é típica de cerradão (SANTIN, 1999) e é caducifólia, ou seja, durante a seca, suas folhas são perdidas, permitindo com que o sol chegue ao solo, o que não ocorre na época chuvosa, formando clareiras de decíduidade (GANDOLFI et al., 2009). Esta situação permite a germinação de sementes fotoblásticas positivas, típicas de espécies pioneiras, justificando a presença destas (*Protium heptaphyllum* e *Matayba elaeagnoides*) entre as 10 espécies com maiores valores IVI. Além do mais, esta espécie é pioneira (CRESTANA et al., 2006), demonstrando que o estágio sucessional desta mata é intermediário, indicando que provavelmente a mata sofreu algum tipo de perturbação.

Ao comparar-se um fragmento menos perturbado (Matão) com um mais perturbado (União Paulista), pode-se averiguar diferenças entre eles quanto à proporção da soma do IVI das dez primeiras espécies (Tabela 4): no segundo fragmento, sua proporção foi maior (65,5%) do que o primeiro (60%). Quando se faz uma relação entre o número de indivíduos pelo número de espécies, em Matão o resultado encontrado é de 11,7 enquanto que em União Paulista é de 16,04, sugerindo que em União Paulista, em média, foi necessário um número maior de indivíduos para se acrescentar uma espécie nova.

**Tabela 4.** Tabela comparativa entre os fragmentos localizados em Matão e União Paulista, onde: H'= diversidade de Shanon-Wiener, J'= Equabilidade de Pielou, IVI= índice do valor de importância, FR= frequência relativa, DoR= dominância relativa e DR= densidade relativa. ( \*= porcentagem da soma dos dez IVIs mais altos; \*\*= soma dos dez maiores valores).

	<b>União</b>	
	<b>Matão</b>	<b>Paulista</b>
<b>H'</b>	3,03	2,90
<b>J'</b>	0,64	0,69
<b>IVI (%) *</b>	60	65,5
<b>Número de indivíduos/espécies</b>	11,7	16,04
<b>FR (%) **</b>	53,13	56,17
<b>DoR (%) **</b>	55,61	71,26
<b>DR (%) **</b>	71,85	69,12

Quanto à soma da densidade, frequência e dominância relativas das dez espécies com maior IVI (Tabela 4), também se nota diferenças. O cálculo da dominância relativa entre os dois fragmentos demonstrou que em União Paulista foi maior (71,26%) do que em Matão (55,61%), o oposto de Muthuramkumar et al. (2006), que calcularam maior dominância relativa em ambientes menos perturbados.

Este maior valor na dominância relativa encontrado em União Paulista poderia contrariar ao esperado onde fragmentos mais maduros deveriam possuir árvores maiores, com maiores área basais e conseqüentemente maior dominância relativa. No entanto, deve-se ser reconhecido que a espécie *Mabea fistulifera* mais abundante e representada por grandes indivíduos em União Paulista em oposição à maior abundância de *Metrodorea nigra*, árvore de pequeno porte dos sub-bosques das florestas bem estabelecidas.

A soma da densidade relativa das espécies com maior IVI foi maior em Matão (71,85%) do que em União Paulista (69,12%). Tanto Toniato & Oliveira-Filho (2004) quanto Muthuramkumar et al. (2006) encontraram valores de densidade relativa maiores em ambientes menos perturbados, como o fragmento de Matão.

O índice de Jaccard calculado foi de 18%, enquanto que o de Bray-Curtis foi de 11%. Este resultado corrobora com o que foi dito acima, de que estes dois fragmentos são floristicamente diferentes, tanto considerando a presença e ausência (Jaccard) de espécies quanto se levando em consideração a quantidade de indivíduos por espécie (Bray-Curtis). Muthuramkumar et al. (2006), na Índia, ao estudar fragmentos mais e menos perturbados também não encontraram similaridade florística entre eles.

Ao se observar as dez espécies com maiores valores de IVI em Matão e União Paulista: a similaridade entre elas é nula. Em Matão essas espécies são tipicamente encontradas em florestas estacionais semidecíduas (*Aspidosperma cylindrocarpon*, *Diatenopteryx sorbifolia* e *Metrodorea nigra*), enquanto que em União Paulista, há uma miscelânea entre espécies típicas de florestas semidecíduas, típicas de cerradão (*Mabea fistulifera*, *Zeyheria tuberculosa*) e de transição entre essas duas formações (*Astronium graveolens* e *Copaifera langsdorffi*) (SANTIN, 1999; CRESTANA et al., 2006).

Por outro lado, a presença de espécies típicas de cerradão pode sugerir que o ambiente foi modificado, no caso de União Paulista com o fogo e a entrada de gado, permitindo o estabelecimento de espécies oportunistas, neste caso, as de cerradão, substituindo as espécies de mata.

Para equabilidade ( $J'$ ), em Matão foi encontrado o valor 0,69 e União Paulista 0,64 (Tabela 4). Em áreas consideradas pouco perturbadas, a equabilidade encontrada foi 0,58 e 0,735

(RODRIGUES, 2006; ROZZA, 1997), enquanto que em áreas mais perturbadas a equabilidade encontrada foi 0,76 e 0,75 (BERTONCINI, 2003; TOMASETTO, 2003). Aparentemente tanto matas pouco quanto muito perturbadas apresentam populações homoganeamente distribuídas, não sendo a equabilidade um bom indicador de perturbação.

A diversidade, calculada segundo o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), para Matão foi 3,03 nats/ind e para União Paulista 2,9 nats/ind (Tabela 3). Apesar de serem fragmentos diferentes, ou seja, um menos perturbado e outro mais perturbado, ambos apresentaram valores próximos. Trabalhos realizados em florestas menos perturbadas demonstraram valores de  $H'$  = 2,41; 3,07 e 3,5 (DURIGAN et al., 2000; ROZZA, 1997; CAVASSAN et al., 1984, respectivamente) enquanto que em florestas mais perturbadas foram encontrados valores de  $H'$  = 2,0; 3,17 e 3,48 (MARDEGAN, 2006; BERTONCINI, 2003; TOMASETTO, 2003, respectivamente). Tais resultados não corroboram com a hipótese de que a diversidade é sensível à perturbação.

A riqueza de espécies muitas vezes pode ser incrementada em ambientes que sofreram algum distúrbio, uma vez que até espécies tolerantes à sombra beneficiam-se da condição de clareiras para sua germinação e regeneração (BERTONCINI, 2003). Como a riqueza é um constituinte da diversidade, após a ocorrência de fogo ou corte da vegetação constata-se em muitos casos um aumento deste índice, mas logo é seguido novamente por um declínio (GABRIEL, 1996).

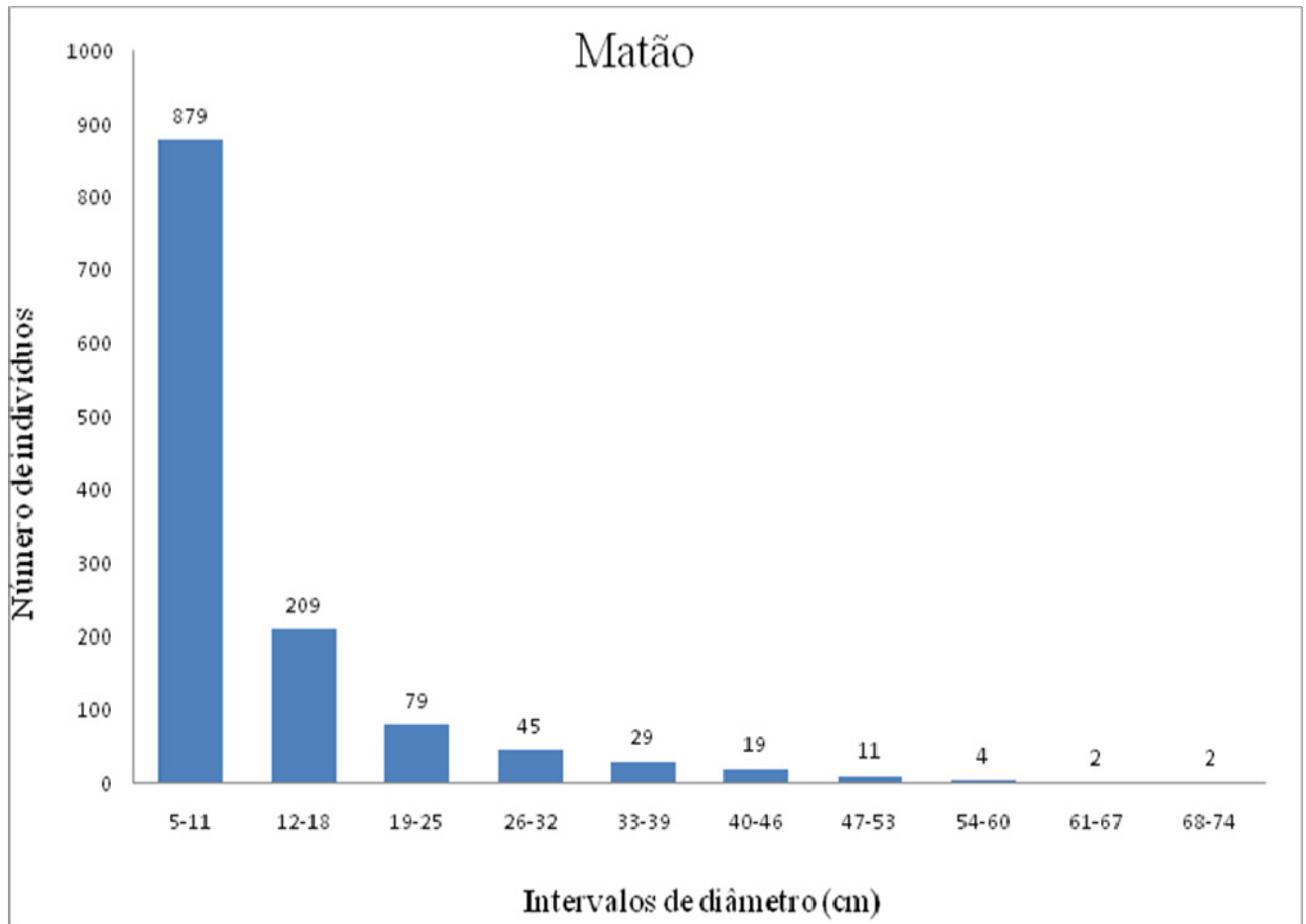
Vários fatores podem influenciar na estimativa da diversidade em uma área. O grau de perturbação, a fertilidade do solo, a suficiência de amostragem, o método e o critério de inclusão utilizados, incidem diretamente sobre a riqueza de espécies (BERTONCINI, 2003).

Segundo Brower & Zar (1977), uma comunidade tem alta diversidade se muitas espécies igualmente abundantes estiverem presentes. Por outro lado, se a comunidade é composta por poucas espécies, ou se apenas poucas espécies são abundantes, a diversidade é baixa. Alta diversidade indica uma comunidade complexa, pois uma variedade de espécies permite uma maior variedade de interações.

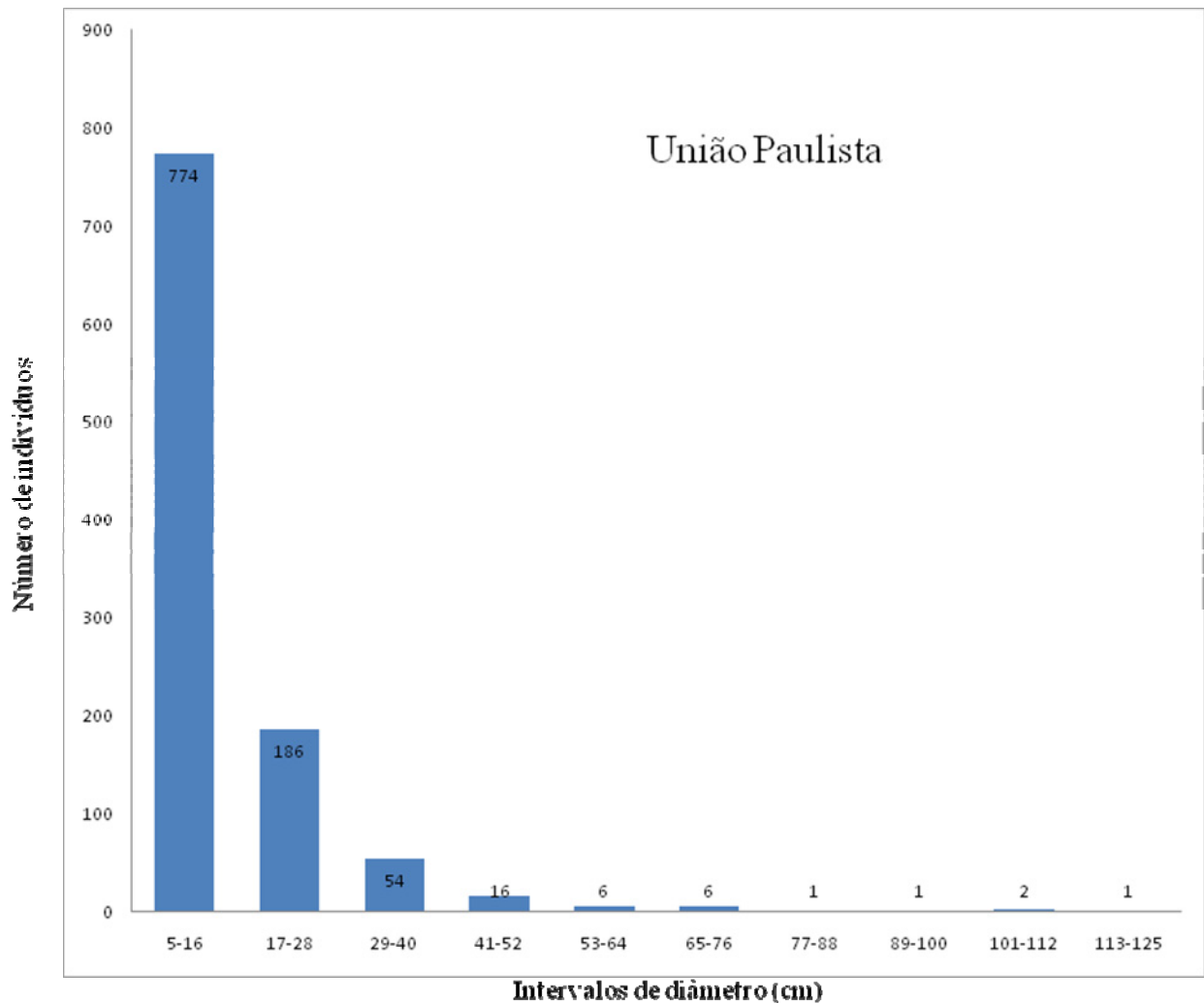
Verifica-se, portanto que na tentativa de se detectar indicadores de perturbação a partir da análise da equabilidade e da diversidade, não se encontra apoio nesses índices, uma vez que neste trabalho os valores foram muito próximos entre os dois fragmentos.

### 3.3 Distribuição diamétrica

A distribuição de todos os indivíduos, de ambos os fragmentos, entre intervalos de diâmetros demonstrou maior concentração de indivíduos nas primeiras classes, apresentando, portanto, o padrão “J invertido”, sugerindo que esses povoamentos são inequiâneos (NAPPO et al., 2005), ou seja, constituídos por árvores de diferentes tamanhos e idades (Figuras 9 e 10).



**Figura 9.** Distribuição em intervalos de diâmetro (cm) de todos os indivíduos amostrados no fragmento localizado em Matão.



**Figura 10.** Distribuição em intervalos de diâmetro (cm) de todos os indivíduos amostrados no fragmento localizado em União Paulista

Em Matão, as duas primeiras classes perfizeram um total de aproximadamente 62,73% dos indivíduos, enquanto que em União Paulista este valor foi muito maior: aproximadamente 91,7%. Nunes et al. (2003) e Machado et al. (2004) sugerem que alta abundância de indivíduos finos pode indicar a ocorrência de severas perturbações. Entretanto, Parca (2007) observou, em estudo realizado na Reserva Ecológica no Distrito Federal, cuja reserva sofreu severos incêndios recentes, que a mata apresentou uma floresta tipicamente regenerativa, com grande quantidade de indivíduos de classes de menores tamanhos, diminuindo a relação às classes superiores.

O cálculo do quociente “q” de Liocourt para os dois fragmentos (Tabelas 5 e 6) mostrou que em Matão, este quociente é aproximadamente constante, o contrário do que foi calculado em União Paulista. Neste último, apenas nas primeiras classes diamétricas os valores de “q” foram próximos; nas demais classes tais valores foram diferentes. Valores constantes de “q” indicam

equilíbrio entre mortalidade e recrutamento em comunidades, demonstrando que o ciclo de vida das espécies está se completando (FELFILI & SILVA JUNIOR, 1988; NASCIMENTO et al., 2004).

Além do mais, em florestas não perturbadas, o decréscimo gradual entre as classes de diâmetro é uma evidência de que a floresta está em estágio climácico ou próximo dele. Já em florestas perturbadas, o padrão “J invertido” não gradual, como foi o caso de União Paulista, sugere que as populações podem sofrer modificações ao longo do tempo para que o equilíbrio entre jovens e adultos seja alcançado (PEIXOTO et al., 2005).

**Tabela 5.** Cálculo do quociente “q” de Liocourt entre as classes diamétricas do fragmento localizado em Matão. Tal quociente é dado pela razão entre o número de indivíduos de uma classe pela classe anterior.

Índice de Liocourt	Relação
q1	0,24
q2	0,38
q3	0,57
q4	0,65
q5	0,65
q6	0,6
q7	0,4
q8	0,5
q9	1
q10	0

**Tabela 6.** Cálculo do quociente “q” de Liocourt entre as classes diamétricas do fragmento localizado em União Paulista. Tal quociente é dado pela razão entre o número de indivíduos de uma classe pela classe anterior.

Índice de Liocourt	Relação
q1	0,24
q2	0,3
q3	0,3
q4	0,38
q5	1
q6	0,17
q7	1
q8	2
q9	0,5
q10	0

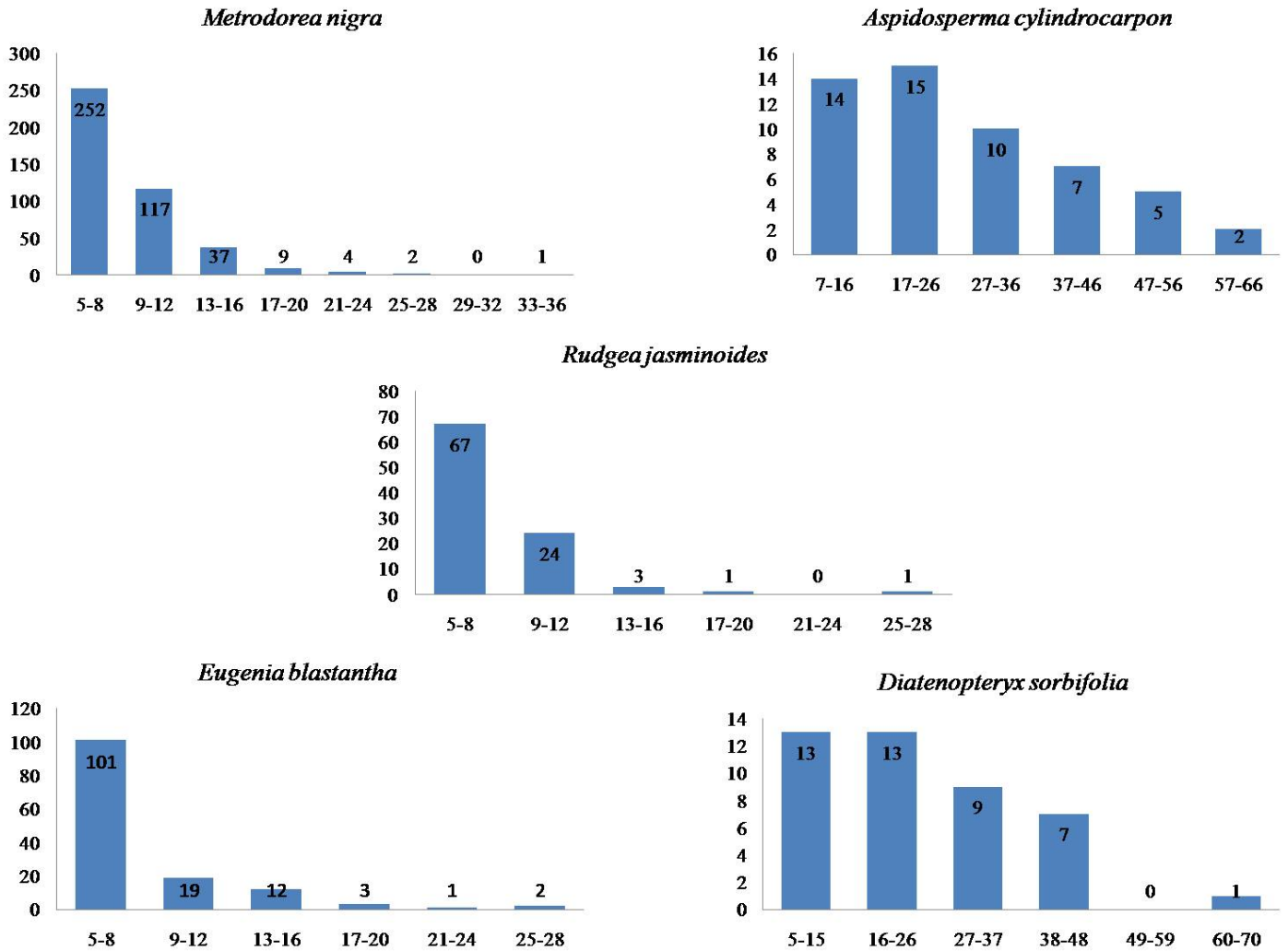
Para uma análise mais aprofundada, foram realizadas distribuições diamétricas em cinco espécies com maior IVI e maior abundância, na maioria, de cada fragmento. Em Matão (Figura 11), apenas *Metrodorea nigra* apresentou padrão “J invertido” de maneira gradual, indicando que esta população está com bom estado de conservação e aparentemente sem problema de regeneração (PEIXOTO et al., 2005). *Eugenia blastantha* e *Rudgea jasminoides* apresentaram curvas J invertido, porém de maneira não balanceada, indicando que estas populações podem sofrer modificações ao longo do tempo (PEIXOTO et al., 2005). Já *Aspidosperma cylindrocarpon* apresentou curva unimodal com assimetria à direita. *Diatenopteryx sorbifolia* apresentou números iguais de indivíduos nas duas primeiras classes diamétricas e posteriormente apresentou padrão “J invertido”. Poucos indivíduos na primeira classe diamétrica, sugerem que estas populações podem ter problemas futuros para a manutenção das taxas de recrutamento para as próximas classes (NASCIMENTO et al., 2004; PARCA, 2007).

Entretanto, nem sempre esta última afirmação é verdadeira. Schaaf et al. (2006) observaram que em um período de 21 anos, o número de indivíduos da espécie *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, em 1979 era baixo na primeira classe de diâmetro, porém em 2000 o número de indivíduos nessa classe era maior que a classe seguinte. Eles atribuíram este resultado ao fato de que o estabelecimento das espécies depende da capacidade da espécie competir dentro de seu nicho ecológico, ou seja, apesar de *Aspidosperma cylindrocarpon* apresentar poucos indivíduos em sua primeira classe diamétrica, pode ser que seja bom competidor na comunidade e consiga se estabelecer posteriormente.

A porcentagem de indivíduos nas duas primeiras classes diamétricas foi 87,5% para *Metrodorea nigra*, 94,8% para *Rudgea jasminoides*, 87% para *Eugenia blastantha*, 60,5% para *Diatenopteryx sorbifolia* e 54,7% para *Aspidosperma cylindrocarpon*. As duas primeiras, segundo Crestana et al. (2006), são espécies umbrófilas, ou seja, espécies típicas do sub-bosque das matas, geralmente de baixo porte, passam por todo o seu ciclo de vida sob a proteção do dossel, enquanto que três últimas são espécies secundárias, germinam à sombra, porém precisam de luz para crescer e se reproduzir.

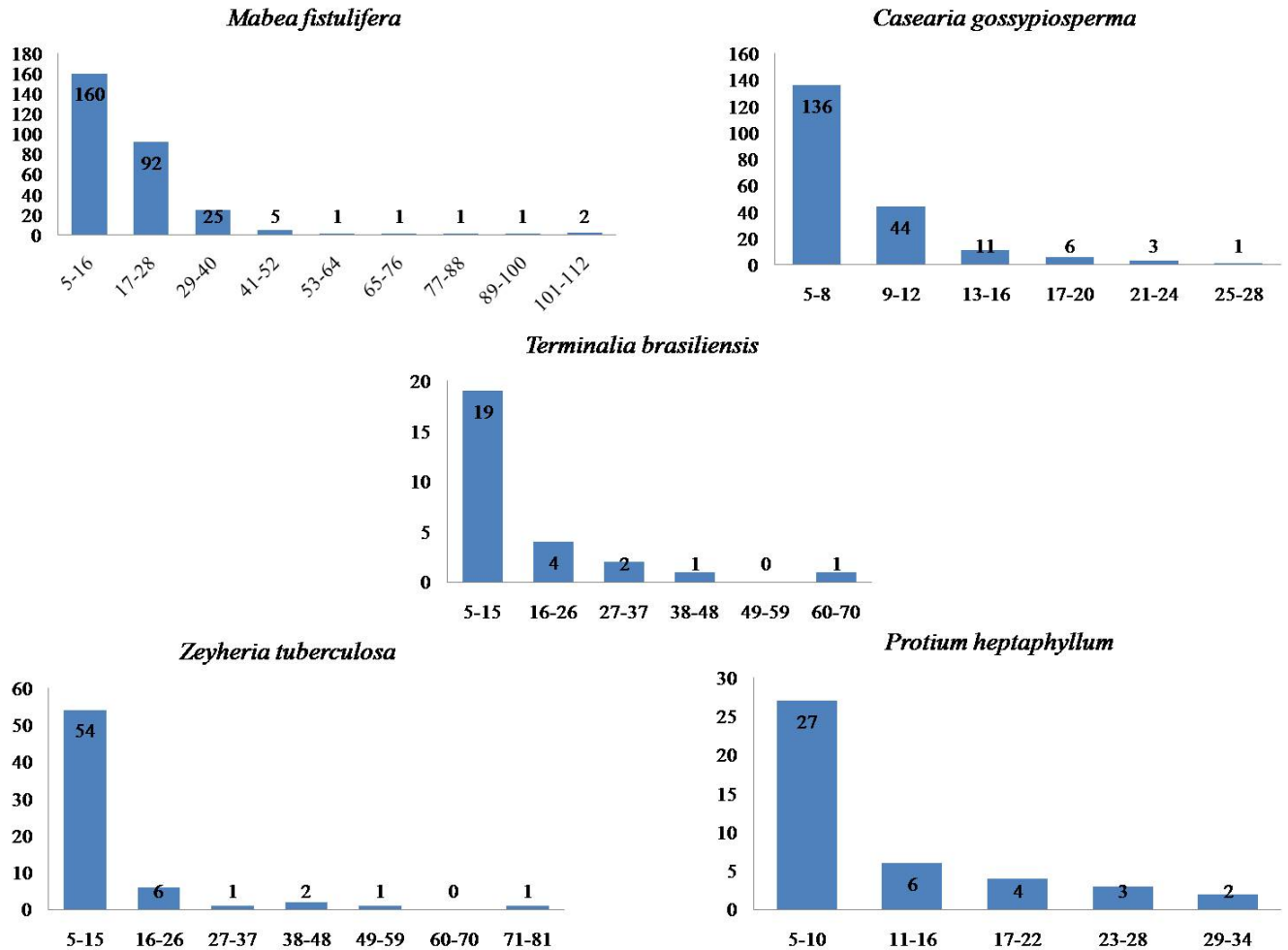
Os altos valores de porcentagem nas três primeiras espécies podem indicar que estas apresentam como estratégia de ocupação do ambiente um grande número de indivíduos (PEIXOTO et al., 2005), além de todas apresentarem pequeno porte, mesmo na fase adulta.





**Figura 11.** Distribuição diamétrica das cinco espécies de maior IVI do fragmento localizado em Matão. As ordenadas indicam o número de indivíduos e as abscissas são os intervalos de diâmetro (cm) de cada espécie.

Em União Paulista (Figura 12), todas as espécies apresentaram padrão “J invertido”, mesmo padrão encontrado por Lopes et al. (2002) em um fragmento de floresta estacional semidecídua submontana em Minas Gerais; Ogata & Gomes (2006) em um fragmento de floresta ombrófila densa perturbado em Cotia, SP e Pinto et al. (2007) em um fragmento de floresta estacional semidecídua perturbado em Viçosa, MG. Entretanto este padrão não foi gradual, indicando que estas populações poderão sofrer algumas modificações ao longo do tempo (PEIXOTO et al., 2005).



**Figura 12.** Distribuição diamétrica das cinco espécies de maior IVI do fragmento localizado em União Paulista. As ordenadas indicam o número de indivíduos e as abscissas são os intervalos de diâmetro (cm) de cada espécie.

Todas as espécies apresentaram alta porcentagem quanto aos dois intervalos de diâmetro: *Mabea fistulifera* com 87,5%, *Protium heptaphyllum* com 78,6%, *Casearia gossypiosperma* com 89,5%, *Zeyheria tuberculosa* com 92,3% e *Terminalia brasiliensis* com 85,5%. Este resultado corrobora com Nunes et al. (2003) e Machado et al. (2004) que sugerem que alta abundância de indivíduos finos pode indicar a ocorrência de severas perturbações, porém, podem representar que a floresta está se auto-regenerando (PARCA, 2007).

Por outro lado este alto valor pode indicar que estas espécies estão se estabelecendo recentemente na comunidade, uma vez que esta foi modificada pelo fogo e pelo pisoteio do gado, permitindo que *Mabea fistulifera*, *Zeyheria tuberculosa* e *Terminalia brasiliensis*, que

apresentaram as maiores porcentagens, típicas de cerradão e *Protium heptaphyllum*, típica de matas de transição (SALIS et al., 1995 e SANTIN, 1999) se estabeleçam na mata.

Além do mais, *Mabea fistulifera* e *Protium heptaphyllum* são espécies pioneiras, ou seja, necessitam de grande luminosidade durante todo o seu ciclo: germinação, crescimento, manutenção e reprodução, enquanto que *Casearia gossypiosperma*, *Zeyheria tuberculosa* e *Terminalia brasiliensis* são espécies secundárias (CRESTANA et al., 2006), indicando que esta comunidade apresenta um estágio intermediário de sucessão, provavelmente devido às perturbações.

#### 4. Conclusões

A análise de um fragmento não perturbado e de um com sinais de perturbação permitiu observar diferenças tanto florísticas quanto estruturais.

Em um fragmento não perturbado (Matão) identificou-se um número maior de famílias do que em um perturbado (União Paulista). Houve uma distribuição mais equitativa de espécies nas famílias amostradas em Matão do que em União Paulista. Neste último fragmento foram coletadas espécies típicas de cerradão (*Xylopia aromatica*, *Mabea fistulifera*, *Zeyheria tuberculosa*) e de transição (*Astronium graveolens* e *Copaifera langsdorffii*). Tal resultado pode ser em função daquele fragmento estar localizado em uma região ecotonal entre mata e cerrado ou pela ocorrência oportunista de espécies de cerrado em matas estacionais perturbadas.

Quanto à estrutura, em Matão, a espécie que apresentou maior IVI é típica de sub-bosque, o que parece lógico para matas mais maduras, uma vez que necessitam de um dossel contínuo também maduro para a sua existência em elevada abundância, principal descritor responsável por esse elevado valor. Por outro lado, em União Paulista, a espécie de maior IVI é pioneira, desenvolvendo-se principalmente em ambientes ensolarados mais comuns em ambientes perturbados. Os demais índices (densidade e frequência relativas, diversidade e equabilidade) não se revelaram, neste trabalho, bons indicadores de fragmentos de matas estacionais em diferentes estágios de sucessão.

Quanto à distribuição diamétrica, ambos fragmentos apresentaram padrão “J invertido”, porém, apenas Matão obteve o quociente “q” constante entre as classes de diâmetro, demonstrando que este fragmento provavelmente está em estágio climácico de sucessão,

enquanto que União Paulista possui alta porcentagem de indivíduos finos, que podem indicar perturbações.

Portanto, distribuição mais equitativa das espécies entre as famílias, maior abundância e IVI de espécies típicas de submata, distribuição diamétrica com “J invertido” com redução gradual entre as classes, parecem ser indicadores de matas mais próximas ao clímax. Por outro lado, riqueza em espécies mais concentrada em poucas famílias, maior abundância e IVI de espécies pioneiras, distribuição diamétrica com maior distribuição de indivíduos de caules finos parecem indicar fragmentos de matas estacionais em regeneração. A presença de espécies de cerrado, se comprovada a sua ocorrência oportunista em fragmentos perturbados, poderá também servir de indicador.

## **5. Referências Bibliográficas**

BARBOUR, M. G.; BURK, J. H.; PITTS, W.D. **Terrestrial plant ecology**. Menlo Park, California: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1987. 634p.

BERTONCINI, A.P. 2003. **Estrutura e dinâmica de uma área perturbada na terra indígena Araribá, Avaí-SP: implicações para o manejo e a restauração florestal**. 2003. 162p. Tese (Doutorado) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BROWER, J.E.; ZAR, J.H. Species diversity. In: **Field and laboratory manual of general ecology**. W.C.B. Company Publishers, 1977. p. 136-142.

CAVASSAN, O.; CESAR, O.; MARTINS, F. R. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 7, n.2, p. 91 -106, 1984.

CRESTANA, M. de S. M. (org) et al. **Florestas – Sistemas de Recuperação com Essências Nativas, Produção de Mudanças e Legislações**. 2<sup>a</sup> ed., Campinas, CATI: Imprensa Oficial, 2006. 248p.

DENSLOW, J. S. Gap partitioning among tropical rainforest trees. **Biotropica**. v. 12, p. 47-51, 1980.

DUFOUR-DROR, J.M. Influence of cattle grazing on the density of oak seedlings and saplings in a Tabor oak forest in Israel. **Acta Oecologica**, v. 31, p. 223-228, 2007.

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**, v. 23, n. 04, p. 371-383, 2000.

EMBRAPA – CNPS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro, 1999.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília-DF. **Acta Botânica Brasílica**.v. 2, p. 85-104, 1998.

FELFILI, J.M. et al. O projeto biogeografia do bioma cerrado: hipóteses e padronização da metodologia. In: GARAY, I.; DIAS, B. (Ed.). **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais**. Petrópolis, RJ: [s.n.], 2001a p.157-173.

FELFILI, J.M. et al. Flora fanerogâmica das matas de galeria e ciliares do Brasil Central. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SOUZA-SILVA, J.C. (Ed.) **Cerrado - caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina, DF: [s.n.], 2001b v. 1, p. 195-209.

GABRIEL, J. L. C. **Florística, fitossociologia de espécies lenhosas e aspectos da ciclagem de nutrientes em Floresta Mesófila Semidecídua nos municípios de Anhembi e Bofete, SP**. 1997. 217p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. E. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.

GANDOLFI, S.; JOLY, C. A. & LEITÃO FILHO, H. F. “Gaps of deciduousness”: cyclical gaps in tropical forests. **Scientia Agricola**, v. 66, n. 2, p. 280-284, 2009.

INSTITUTO FLORESTAL. **Parque Estadual do Morro do Diabo – Plano de Manejo**. Instituto Florestal. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Coord. Editorial Helder Henrique de Faria e Andréa Soares Pires. Vários autores. Santa Cruz do Rio Pardo, SP: Ed. Viena, 2006. 311p.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. Fundo de Cultura Econômica. México. 1948.

LOPES, W.P.; SILVA, A. F.; SOUZA, A. L.; NETO, J. A. A. M. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**. v. 16, n. 4, p. 443-456, 2002.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras, manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2002. 384p.

MACHADO, E. L. M; OLIVEIRA- FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C.; SOUZA, J. S.; BORÉM, R. A. T.; BOTEZELLI, L. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Revista Árvore**. v.28, n.4, p.499-516, 2004.

MARANGON, L. C. **Florística e fitossociologia de área de floresta estacional semidecidual visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município de Viçosa, MG**. 1999. 135p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO, C. F. L. S. Regeneração natural em um fragmento de floresta estacional semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 32, n.1, p.183-191, 2008.

MARDEGAN, C. **Estádio sucessional e estrutura fitossociológica de um fragmento de vegetação florestal existente às margens do Rio Dourado em Guaiçara, SP**. 2006. 85p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Edunicamp, Campinas.1993.

MAURY, C. (org.). **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. MMA/SBF, Brasília. 2002. 404 p.

MAY, R.M. Patterns of species abundance and diversity. In: Cody, M.L. & Diamond, J.M. (eds.), **Ecology and evolution of communities**. Harvard University Press, Cambridge, 1976, p. 81-120

MELLO, A. A. **Estudo silvicultural e da viabilidade econômica do manejo da vegetação do Cerrado**. 1999. 187p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.

MEYER, H. A. Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forests. **Journal of Forestry**, Washington, v. 50, n. 2, p. 85 – 92, 1952.

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

MUTHURAMKUMAR, S.; AYYAPPAN, N.; PARTHASARATHY, N. Plant Community Structure in Tropical Rain Forest Fragments of the Western Ghats, India. **Biotropica**, vol: 38, n. 2, p. 143-160, 2006.

NAPPO, M.E.; GRIFFITH, J.J.; MARTINS, S.V.; MARCO JUNIOR, P.; SOUZA, A. L.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Dinâmica da estrutura diamétrica da regeneração natural de espécies arbóreas e arbustivas no sub-bosque de povoamento puro de *Mimosa scabrella* Benth, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Revista Árvore**, v.29, n.1, p.35-46, 2005.

NASCIMENTO, R. T. N., FELFILI, J. M.; MEIRELLES, M. A. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 18, n. 3, p. 650-669, 2004.

NUNES, Y. R. F.; MENDONÇA, A. V. R.; BOTEZELLI, L.; MACHADO, E. L. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Variações da fisionomia da comunidade arbóreas em um fragmento de Floresta Semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botânica Brasílica**, v.17, n.2, p.213-229, 2003.

OGATA, H. & GOMES, E.P.C. Estrutura e composição da vegetação no Parque CEMUCAM, Cotia, SP. **Hoehnea**. v.33, p. 371-384, 2006.

PAGANO, S.N.; LEITÃO-FILHO, H.F.; CAVASSAN, O. Variação temporal da composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta mesófila semidecídua, Rio Claro, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**. v. 55, p. 241-258, 1995.

PARCA, M. L. P. **Fitossociologia, sobrevivência de árvores na mata de galeria do córrego Pitoco, Reserva Ecológica do IBGE, DF, em 2006, após dois incêndios, 1994 e 2005**. 2007. 74p. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília, DF.

PEIXOTO, G. L.; MARTINS, S. V.; SILVA, A. F.; SILVA, E. Estrutura do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**. v. 19, n.3, p. 539-547, 2005.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. Wiley, New York. 1975.

PINHEIRO, M. H. O.; MONTEIRO, R. Florística de uma floresta estacional semidecidual, localizada em ecótono savânico-florestal, no município de Bauru, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 22, n. 4, p. 1085-1094, 2008.

PINTO, S. I. C.; MARTINS, S. V.; SILVA, A. G.; BARROS, N. F.; DIAS, H. C. T.; SCOSS, L. M. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo de dois estádios sucessionais de floresta estacional semidecidual na Reserva Florestal Mata do Paraíso, Viçosa, MG, Brasil. **Revista Árvore**. v. 31, n. 5, p. 823-833, 2007.

PIRES-O'BRIEN, M. J.; O'BRIEN, C. M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Serviço de informação e documentação do Pará, Belém-PA. 1995.

PULZ, F. A.; SCOLFORO, J. R., OLIVEIRA, A.D. de, MELLO, J. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Acuracidade da predição da distribuição diamétrica de uma floresta inequiana com a matriz de transição. **Cerne**, vol. 5, p. 01-14, 1999.



RODRIGUES, R. R., et al. **Quarto Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes.** Parte III – A vegetação. 2006.81p.

ROLLET, B. **Arquitetura e crescimento das florestas tropicais.** SUDAM, Belém. 1978.

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

SALIS, S. M.; SHEPHERD, G. J. & JOLY, C. A. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the State of São Paulo, Southeast Brazil. **Vegetatio.** v.119, p. 155-164, 1995

SANTIN, D. A. **A vegetação remanescente do município de Campinas (SP): mapeamento, caracterização fisionômica e florística, visando a conservação.** 1999. 502p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SANTOS, F.A.M.; RODRIGUES, R.R.; TAMASHIRO, J.V.E.; SHEPHERD, G.J. The dynamics of tree populations in a semi deciduous forest at Santa Genebra reserve, Campinas, SE, Brazil. **Supplement to Bulletin of the Ecological Society of America**, vol. 77, p. 389; 1996.

SANTOS, K. & KINOSHITA, L.S. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. *Acta Botanica Brasilica.* v.17, p. 325-341, 2003.

SÃO PAULO (Estado). **Conhecer para preservar.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. 1999. 115 p.

SÃO PAULO (Estado). **Atlas das unidades de conservação ambiental do estado de São Paulo.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. 2000. 64 p.

SCHAAF, L. B.; FILHO, A.F.; GALVÃO, F. & SANQUETA, C. R. Alteração na estrutura diamétrica de uma floresta ombrófila mista no período entre 1979 e 2000. **Revista Árvore**. v. 30, n. 2, p. 283-295, 2006.

SCOLFORO, J. R. S.; PULZ, F. A.; MELO, J. M. de. Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural. *In Manejo Florestal* (J.R.S., Scolforo, org.). UFLA/FAEPE, Lavras, 1998. p. 189-246

SILVA JÚNIOR, M.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; NOGUEIRA, P.E.; REZENDE, A.V.; MORAIS, R.O.; NÓBREGA, M.G.G. Análise da flora arbórea de matas de galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. *In Cerrado – caracterização e recuperação de matas de galeria*. (J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca & J.C. Souza Silva, eds.). Embrapa, Planaltina, 2001. p.143-191.

SOUSA, W.P. The role of disturbance in natural communities. **Annual Review of Ecology And Systematics**. v. 15, p. 353-91, 1984.

SOUZA, L.A.; MOSCHETA, I.S; MOURÃO, K.S.M. & ROSA, S.M. Morphology and Anatomy of the Flower and Anthesis of *Metrodorea nigra* St. Hill. (Rutaceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 01, p. 107-112, 2004.

SOUZA, V. C. & LORENZI, H. **Botânica Sistemática**:guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2ª ed. Nova Odessa: Plantarum. 2008.704p.

SPIEGEL, M.R. **Estatística**. São Paulo, McGraw-Hill. 1979. 580p.

STERN, M.; QUESADA, M. & STONER, K.E. Changes in composition and structure of a tropical dry forest following intermittent cattle grazing. **Revista de Biologia Tropical**, v. 50, p. 1021-1034, 2002.

STRANGHETTI, V. & RANGA, N. T. Levantamento florístico das espécies vasculares de uma floresta estacional mesófila semidecídua da Estação Ecológica de São Paulo de Faria, SP. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 21, p. 289-298, 1998.

TASKER, E.M. & BRADSTOCK, R. A. Influence of cattle grazing practices on forest understorey structure in north-eastern New South Wales. **Austral Ecology**, v. 31, p. 490-502, 2006.

TOMASETTO, F. **Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica de Paulo de Faria – SP**. 2003. 133 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

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

TURNER, I.M. Species loss in fragments of tropical rain forests: a review of the evidences. **Journal of Applied Ecology**, v. 33, p. 200-209. 1996.

VALENTIN, J. L. **Ecologia Numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência. 2000. 117p.

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

VIANA, V.M. & PINHEIRO, L.F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série técnica IPEF**, v.12, n.32, p.25-42. 1998.

WITTAKER, R.H. Evolution and measurement of species diversity. **Taxon**, v. 21, p. 213-251. 1972.