



**unesp**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Botucatu



**ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE TREPADERAS DE  
DOIS FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL  
SEMIDECIDUAL EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE  
CONSERVAÇÃO**

**ANGÉLICA ROBATINO**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências, Câmpus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Área de concentração: Morfologia e Diversidade de Plantas.

**BOTUCATU - SP**

**- 2010 -**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**unesp**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Botucatu



UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

"Júlio de Mesquita Filho"

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU

ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE TREPADERAS DE DOIS  
FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL  
EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE CONSERVAÇÃO

**ANGÉLICA ROBATINO**

**PROF. DR. OSMAR CAVASSAN**

**ORIENTADOR**

**PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. ANDRÉIA ALVES REZENDE**

**CO-ORIENTADORA**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências, Câmpus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Área de concentração: Morfologia e Diversidade de Plantas.

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*

Robatino, Angélica.

Estrutura da comunidade de trepadeiras de dois fragmentos de floresta estacional semidecidual em diferentes estádios de conservação / Angélica Robatino. – Botucatu, 2010

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

Orientador: Osmar Cavassan

Co-orientadora: Andréia Alves Rezende

Assunto CAPES: 20300000

1. Florestas – Preservação. 2. Comunidades vegetais. 3. Trepadeira.

Palavras-chave: Abundância; Diversidade; Fitossociologia; Fragmentação florestal; Liana.

Aos meus pais,  
Giovani e Lourdes,  
pelo apoio, amor e carinho.

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus, pela vida, saúde, força e pelas oportunidades maravilhosas colocadas em meu caminho. Agradeço à minha família por todo apoio dado durante toda minha vida! Aos meus pais Lourdes e Giovani por todo amor, carinho e atenção, e especialmente à minha irmã Aurení por me incentivar desde criança a me dedicar à leitura, aos questionamentos acerca da vida e outras esquisitices compartilhadas por nós. Amo muito todos vocês!

Ao Prof. Dr. Osmar Cavassan pela orientação ao longo dos anos de mestrado, pela confiança depositada em mim, pela paciência e pelos momentos de alegria que espero que se repitam ao longo da vida.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Andréia Alves Rezende, minha querida co-orientadora, pelo apoio, pela confiança, pela amizade, pelos conselhos e valiosos ensinamentos sobre plantas trepadeiras que estimularam minha paixão pelo grupo e que guardarei por toda a vida.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neusa Taroda Ranga, minha orientadora durante a graduação, pela atenção e carinho, pelos ensinamentos acadêmicos ou não, que me ajudaram a crescer e por permitir que o herbário SJRP pudesse ser a minha segunda casa.

Ao Prof. Dr. Marco Assis (Bignoniaceae) e Prof. Dr. Júlio Lombardi (Celastraceae) que auxiliaram na identificação das plantas.

Aos componentes das bancas de qualificação e de defesa pelas valiosas dicas e por aceitarem fazer parte desta etapa tão importante na minha vida.

Agradeço a todos os que me acompanharam no árduo trabalho de campo, Alberto, Leonardo, Andréia, Tassila, Ana Rita, Natália, Tadeu, Jéssica, Nina, Dione, Isadora, Gabi e Vivian. E especialmente à Aliane Oliveira por suportar o exército de moscas, os tombos, a lama, o cansaço durante meses ao meu lado e ao Héber Zana, meu incansável companheiro de campo, por abrir mão de inúmeros finais de semana, por manter o alto astral em todos os momentos fossem bons ou ruins e pelas músicas lamentáveis que alegravam o ambiente e rendiam boas risadas; sem vocês eu jamais teria conseguido concluir esse trabalho. Muitíssimo obrigada!!!

Ao Sr. Paulinho e Sr. João Paulo, motoristas do Biota, por serem muito mais do que motoristas, por serem companheiros, por muitas vezes nos ajudarem nas coletas de dados, pelos “causos”, pelas boas risadas e pelas aventuras.

Aos meus queridos amigos, Ana Carolina (Nina), Vanessa (Vavá), Carolina (Cacá), Aliane, Héber, Gleyce, André, Jéssica, Camila e Vítor, por me darem força e escutarem os medos e as reclamações com muita paciência. Por me ajudarem nos momentos complicados, pela companhia, pelos momentos de alegria, por fazerem parte da minha vida e tornarem cada momento ainda mais especial, muito obrigada pelo carinho e amizade!

Agradeço em especial Ana Carolina Marcondelli (Nina), por ser minha irmã do coração, por me acompanhar desde o começo da graduação, por compartilhar inúmeros momentos de alegria e por me dar muita força nos momentos de tristeza durante todos esses anos. Por me ajudar com os cálculos de fitossociologia e me orientar em relação a tantas coisas burocráticas. Por ser minha amiga de todas as horas e demonstrar sua amizade de tantas formas, inclusive deixando de lado sua birra em relação às lianas e indo me ajudar em campo no levantamento de dados. Muito obrigada por fazer parte da minha vida!

À Vanessa e Camila por me ajudarem na elaboração e correção do abstract!

Ao Biota/Fapesp e CNPq pelo financiamento do projeto e bolsa que possibilitaram a realização deste estudo.

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



Muito obrigada a todos!

## SUMÁRIO

Resumo.....	1
1. Introdução.....	4
2. Material e Métodos.....	8
2.1. Vinculação .....	8
2.2. Área de estudo.....	9
2.2.1. Fragmento de Matão.....	10
2.2.2. Fragmento de União Paulista.....	11
2.3. Coleta de dados.....	14
2.3.1. Alocação das parcelas e amostragem dos indivíduos.....	14
2.3.2. Composição florística.....	15
2.3.3. Mecanismos de escalada.....	16
2.4. Análise dos dados.....	16
2.4.1. Descrição da comunidade.....	16
2.4.2. Composição florística.....	17
3. Resultados.....	17
3.1. Riqueza de espécies e mecanismos de escalada.....	17
3.2. Abundância e mecanismos de escalada.....	21
3.3. Distribuição diamétrica.....	22
3.4. Parâmetros estruturais.....	24
4. Discussão.....	27
5. Considerações finais.....	33
6. Referências Bibliográficas.....	34



## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Localização dos dezoito fragmentos integrantes do 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), ao qual se vinculou este estudo (pontos vermelhos). Fotografia aérea dos fragmentos estudados, com a localização das unidades amostrais (linhas amarelas) e sua localização no Estado de São Paulo (quadrados pretos).....10
- Figura 2.** Fragmento localizado no município de Matão com esquematização dos diferentes estádios sucessionais da vegetação. (FESA - Floresta estacional semidecidual em estágio avançado de sucessão; FESI - Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de sucessão; FESM - Floresta estacional semidecidual em estágio médio de sucessão; FESP - Floresta estacional semidecidual em estágio primário de sucessão; G9 – código de identificação do fragmento estabelecido pelo Biota/Fapesp ).....12
- Figura 3.** Fragmento localizado no município de União Paulista com esquematização dos diferentes estádios sucessionais da vegetação. (FESA - Floresta estacional semidecidual em estágio avançado de sucessão; FESI - Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de sucessão; FESM - Floresta estacional semidecidual em estágio médio de sucessão; FESP - Floresta estacional semidecidual em estágio primário de sucessão; G4 - código de identificação do fragmento estabelecido pelo Biota/Fapesp ).....13
- Figura 4.** Esquematização da disposição das parcelas.....14
- Figura 5.** Vista aérea dos dois fragmentos estudados com a localização das parcelas (em amarelo). Linhas vermelhas representam os limites dos fragmentos, linhas azuis representam os cursos d’água.....15
- Figura 6.** Porcentagem das espécies de plantas trepadeiras em relação à forma de escalada por fragmento (  Fragmento de Matão;  Fragmento de União Paulista).....18

<b>Figura 7.</b> Distribuição de indivíduos de trepadeiras por família ( <input type="checkbox"/> Fragmento de Matão; <input type="checkbox"/> Fragmento de União Paulista).....	21
<b>Figura 8.</b> Porcentagem de indivíduos de plantas trepadeiras em relação ao mecanismo de escalada por fragmento ( <input type="checkbox"/> Fragmento de Matão; <input type="checkbox"/> Fragmento de União Paulista).....	22
<b>Figura 9.</b> Distribuição do número de indivíduos de trepadeiras em classes de diâmetro, em 1 ha de Floresta estacional semidecidual no município de Matão, SP, Brasil. Valores de diâmetro expressos em cm.....	23
<b>Figura 10.</b> Distribuição do número de indivíduos de trepadeiras em classes de diâmetro, em 1 ha de Floresta estacional semidecidual no município de União Paulista, SP, Brasil. Valores de diâmetro expressos em cm.....	24
<b>Figura 11.</b> Contribuição da densidade, frequência e dominância (relativas) para o IVI das 10 espécies de trepadeiras mais importantes do fragmento de Matão.....	26
<b>Figura 12.</b> Contribuição da densidade, frequência e dominância (relativas) para o IVI das 10 espécies de trepadeiras mais importantes do fragmento de União Paulista.....	26

## ÍNDICE DE TABELAS

**Tabela 1.** Descritores estruturais das comunidades de trepadeiras de dois fragmentos de floresta estacional semidecidual, SP.....25

**Tabela 2.** Espécies de trepadeiras amostradas em dois fragmentos de floresta estacional semidecidual, SP, Brasil.....19

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo 1.** Descritores fitossociológicos das espécies de plantas trepadeiras amostradas no fragmento de Matão. IVI = índice de valor de importância; DA = densidade absoluta; FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa.....41

**Anexo 2.** Descritores fitossociológicos das espécies de plantas trepadeiras amostradas no fragmento de União Paulista. IVI = índice de valor de importância; DA = densidade absoluta; FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa.....42

ROBATINO, A. **ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE TREPadeiras DE DOIS FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE CONSERVAÇÃO.** 2010. 42f. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) – INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, UNESP – UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BOTUCATU.

**RESUMO** - Plantas trepadeiras são componentes característicos das florestas tropicais e contribuem significativamente com a diversidade taxonômica. Além disso, desempenham papel estrutural e ecológico essencial para a manutenção dessas florestas. Áreas perturbadas podem ser locais ideais para a proliferação excessiva de trepadeiras, prejudicando os processos de regeneração natural. O objetivo geral deste estudo foi a caracterização florística e estrutural de comunidades de trepadeiras inseridas em dois fragmentos de floresta estacional semidecidual, sendo um com indicadores de perturbação (município de União Paulista, SP) e o outro considerado conservado (município de Matão, SP). Por meio do método de parcelas, foram amostrados 3278 indivíduos trepadores. Os 1101 indivíduos identificados no fragmento de Matão foram distribuídos em 19 famílias, 43 gêneros e 65 espécies; as famílias mais ricas em espécies foram Bignoniaceae (17), Sapindaceae (10), Malpighiaceae (9) e Apocynaceae (7). Os 1544 indivíduos identificados do fragmento de União Paulista distribuíram-se em 15 famílias, 38 gêneros e 66 espécies; as famílias mais ricas foram Bignoniaceae (25), Malpighiaceae (10), Fabaceae (7), Apocynaceae (6) e Sapindaceae (6). Em Matão houve maior proporção de trepadeiras preênses (63,9%) em relação a trepadeiras volúveis (27,9%) e escandentes (8,2%). Já em União Paulista foi verificada proporção similar de indivíduos preênses (47,8%) e volúveis (48,6%), com menor proporção de trepadeiras escandentes (3,6%). A espécie com maior IVI em Matão foi *Melloa quadrivalvis*, sendo  $H' = 3,11 \text{ nats.ind}^{-1}$  e  $J' = 0,75$ . Em União Paulista, *Serjania lethalis* apresentou maior IVI, sendo o  $H' = 3,09 \text{ nats.ind}^{-1}$  e  $J' = 0,74$ . A similaridade de Jaccard foi de 36%, enquanto que de Bray-Curtis foi de 32%. As características constatadas para o fragmento de Matão, como abundância total, equilíbrio proporcional em relação à abundância de árvores, quantidade significativa de indivíduos com diâmetro  $>10\text{cm}$ , além de maior área basal total apesar de menor abundância, quando comparado ao fragmento perturbado; corroboram dados da literatura referentes à florestas conservadas e em estágio avançado de sucessão. Dessa forma, a proporção exacerbada de trepadeiras em relação ao componente arbóreo evidenciada no fragmento de

União Paulista, somada à maior abundância de indivíduos nas menores classes diamétricas, além da pequena quantidade de indivíduos >10 cm de diâmetro, seriam esperadas para fragmentos como este, perturbado com estágio inicial a médio de sucessão.

**Palavras-chave:** Abundância; diversidade; fitossociologia; fragmentação florestal; liana.

## ABSTRACT

Climbing plants are characteristic components of the tropical forest and significantly contribute to the taxonomic diversity. Besides, participate in the structural and ecological role essential for the maintenance of those forests. Disturbed areas can be ideal places for the excessive proliferation of vines, harming the processes of natural regeneration. The aim study was the characterization of structural and floristic communities climbers inserted in two fragments of semideciduous forest, one disturbed (placed in União Paulista, SP) and one undisturbed (placed in Matão, SP). In 100 plots (1ha), were sampled 3278 climbers. The 1101 individuals identified from the Matão fragment were distributed in 19 families, 43 genera and 65 species; the richest families were Bignoniaceae (17), Sapindaceae (10), Malpighiaceae (9) e Apocynaceae (7). The 1544 individuals identified from the União Paulista fragment were distributed into 15 families, 38 genera and 66 species, the richest families were Bignoniaceae (25), Malpighiaceae (10), Fabaceae (7), Apocynaceae (6) e Sapindaceae (6). There were more tendril climbers (63.9%), than stem twiners (27.9%) and branch twiners (8.2%). Whereas, in União Paulista was verified a similar proportion of individuals tendril climbers (47.8%), and stem twiners (48.6%), with a smaller proportion of branch twiners (3.6%). *Melloa quadrivalvis* presented the highest IVI in Matão, were  $H' = 3.11$  and  $J' = 0.75$ . In União Paulista, *Serjania lethalis* had the highest IVI,  $H' = 3.09$  and  $J' = 0.74$ . The Jaccard's similarity was 36%, while Bray-Curtis's similarity was 32%. The characteristics observed in Matão fragment, like total abundance, proportional balance between climbers and trees abundance, significant amount of individuals with diameter >10 cm, besides the larger total basal area despite the smaller abundance, compared with the disturbed fragment; they corroborate the literature data concerning the conserved and high stage forest succession. Thus, the high proportion of climbers compared to the trees placed in União Paulista fragment, added with high abundance belonging to the smaller diameter classes, besides the smaller number of individuals with >10cm diameter, would be expected to the fragment like this, disturbed in early-middle successional stage.

**Keywords:** Abundance; diversity; phytosociology; forest fragmentation; lianas.

## 1. INTRODUÇÃO

Plantas trepadeiras são todas aquelas que precisam de um suporte ou apoio para se desenvolver e possuem contato com o solo (DARWIN, 1865). Esta é apenas uma dentre as definições e possibilidades nomenclaturais para os indivíduos de hábito trepador. Divergências na definição destes indivíduos ocorrem há muito tempo e se perpetuam, tendo os termos trepadeira, liana e cipó figurado nos estudos com enfoque nesse grupo de plantas.

De acordo com Villagra (2008), o início da tentativa de denominação das plantas de hábito escalador ocorreu com a publicação do livro “Description des Plantes de l’Amérique” por Charles Plumier em 1693, onde teria aparecido pela primeira vez o termo “liane” (traduzido para liana), designando as plantas utilizadas como cordas pelos índios na América Central. A partir daí é possível encontrar estudos utilizando os diversos termos aplicados às plantas de hábito trepador. No entanto, na última década tem-se observado a tentativa de padronização do uso desses termos visando evitar as confusões nomenclaturais (VILLAGRA, 2008; WEISER, 2007).

Tem-se focado a importância das diferenças quanto à estrutura caulinar na denominação dos indivíduos trepadores. Villagra (2008) sugere que sejam utilizados os termos plantas trepadeiras herbáceas, para aquelas com caule onde não acontece crescimento secundário e plantas trepadeiras lenhosas para aquelas com caule lenhoso, onde ocorre crescimento secundário. No entanto vários estudiosos deste grupo de plantas sugerem a utilização do termo lianas para denominar plantas de hábito escalador que produzem “madeira verdadeira”, isto é, xilema produzido a partir de um câmbio vascular, que germinam no solo e perdem a habilidade de auto-sustentação necessitando de um suporte para alcançar o dossel (GERWING et al., 2006), nesse estudo tais pesquisadores não indicam qual seria o termo apropriado para designar as plantas que não apresentam crescimento secundário.

Diversos autores sugeriram a divisão das plantas trepadeiras de acordo com sua estratégia de ascensão e sustentação. Acevedo-Rodríguez e Woodbury (1985) propuseram a divisão em quatro categorias: plantas volúveis, trepadeiras que crescem enrolando ramos terminais ou laterais espiralmente; plantas com raízes aéreas aderentes, que produzem mucilagem ou crescem entre as fissuras na casca das árvores; plantas com gavinhas, que são órgãos sensitivos ao tato e à luz, cuja reação é de enroscar-se e em seguida entrar em processo de lignificação sobre os ramos que tocam e plantas escandentes, que exibem crescimento de ramos flexíveis estendidos e ramificados entre a vegetação circundante formando uma rede.

Embora trepadeiras sejam componentes comuns em muitas florestas temperadas, sua contribuição para a abundância, estrutura e diversidade é mais substancial em florestas tropicais (SCHNITZER; BONGERS, 2002).

Dentre as florestas tropicais, as trepadeiras são mais abundantes na África, enquanto nos neotrópicos a abundância é intermediária e menor na Ásia (EMMONS; GENTRY, 1983). A elevada abundância de trepadeiras em florestas tropicais pode estar relacionada à variação dos suportes arbóreos, que nestas áreas são representados por diversas formas, dimensões e características morfológicas (CLARK, D. B.; CLARK, D. A, 1990).

Esta sinúsia contribui significativamente com a diversidade taxonômica destas florestas, representando cerca de 25% do total de espécies (GENTRY, 1991), podendo abranger em alguns casos mais de 44% deste total (PÉREZ-SALICRUP et al., 2001; REZENDE et al., 2007).

Há pelo menos 133 famílias que incluem espécies de trepadeiras, porém, observa-se que a maioria destas encontra-se em poucas famílias (GENTRY, 1991; TIBIRIÇÁ et al., 2006). Enquanto Apocynaceae, Bignoniaceae, Malpighiaceae e Sapindaceae apresentam domínio de espécies de trepadeiras, outras apresentam apenas um ou dois gêneros (GENTRY, 1991).

A evolução do hábito escalador constitui uma inovação chave para as plantas, pois está associada ao aumento da diversificação de clados neste grupo (GIANOLI, 2004). Por tal hábito ter evoluído independentemente em vários grupos vegetais, mais de 130 famílias incluem plantas trepadeiras (GENTRY, 1991). Gianoli e Molina-Montenegro (2005) sugerem que a herbivoria possa ter sido um fator ecológico promotor da evolução do hábito escalador em plantas.

As plantas trepadeiras interferem nas interações competitivas das comunidades, não apenas por competirem diretamente com as árvores, mas também por afetar diferencialmente cada forófito, mudando assim a forma como as árvores competem entre si (SCHNITZER; BONGERS, 2002). A idéia de que sua presença é prejudicial à regeneração natural da floresta, e ao prosseguimento da sucessão secundária, tem sido fortemente difundida (ENGEL et al., 1998).

Mesmo em abundância relativamente baixa, trepadeiras diminuem o crescimento, a fecundidade e a sobrevivência de árvores, seja em florestas conservadas, em áreas de clareira ou áreas manejadas (PUTZ, 1984; SCHNITZER, BONGERS, 2002). Competem com as árvores por luz e espaço (RICHARDS, 1952) e podem causar injúrias mecânicas devido ao



seu peso sobre o forófito (PUTZ, 1984). A ação das gavinhas pode causar quebra de galhos e aborto de gemas (STEVENS, 1987).

Por exercer tais efeitos sobre o componente arbóreo, as trepadeiras têm sido consideradas pragas do ponto de vista do manejo florestal (ENGEL et al., 1998) e denominadas parasitas estruturais de seus forófitos (STEVENS, 1987).

Luz é um dos recursos mais limitantes em florestas tropicais, sendo a competição acima do solo comumente aceita como mecanismo que estrutura tais comunidades (SCHNITZER, 2005). Sendo assim, a competição acima do solo é vista por alguns autores como a ação predominante das trepadeiras sobre as árvores, estando muito aparente especialmente em florestas degradadas (SCHNITZER; BONGERS, 2002).

No entanto, a competição abaixo do solo desempenha um papel determinante na relação de trepadeiras com árvores. Competem por água e nutrientes (CLARK, D. B.; CLARK, D. A, 1990) principalmente nitrogênio, sendo a competição por água mais intensa em florestas onde há sazonalidade de chuvas (SCHNITZER; BONGERS, 2002). Nestas áreas a abundância de trepadeiras apresenta correlação negativa com a precipitação média anual e positiva com a sazonalidade, padrão oposto ao da maioria dos outros grupos vegetais (SCHNITZER, 2005).

A floresta estacional semidecidual, formação florestal contida no Domínio Mata Atlântica no estado de São Paulo, exemplifica tal situação. Este tipo florestal é caracterizado pela dupla estacionalidade, com inverno seco, onde acontece a perda parcial de folhas em algumas espécies, e verão chuvoso (VELOSO et al., 1991).

A explicação para a grande abundância de trepadeiras em florestas que apresentam secas sazonais encontra-se em suas adaptações ecológicas, anatômicas e fisiológicas que auxiliam na redução do estresse hídrico. Por não necessitarem de um sistema radicular que ajude na sustentação, podem aumentar o comprimento de suas raízes numa taxa de crescimento maior do que das árvores locais, colonizando mais rapidamente áreas de solo ricas em recursos (PUTZ, 1984). Apresentam diversas adaptações caulinares (ACEVEDO-RODRÍGUEZ, 2005), além de sistemas vasculares extremamente eficientes, com elementos de vasos de xilema mais amplos e longos do que qualquer outra forma de vida vegetal (EWERS et al., 1990). Tal vantagem adaptativa é suprimida em florestas com alta pluviosidade onde a água é raramente limitada (SCHNITZER, 2005).

A importância ecológica das plantas trepadeiras em áreas florestais não se limita à intensa relação competitiva com as outras formas de vida vegetal. São componentes estruturais importantes nas florestas (GENTRY, 1991) onde fornecem estabilidade

arquitetural por ligar as copas das árvores, facilitando a passagem entre as copas para animais que vivem no dossel (PUTZ, 2005).

Além disso, fornecem alimento para diversos grupos de animais, vertebrados e invertebrados, através da oferta de suas flores, frutos e folhas, inclusive em épocas de baixa disponibilidade, já que várias espécies possuem comportamento fenológico complementar ao das árvores e arbustos tornando estável a oferta de alimentos ao longo do ano (MORELLATO, LEITÃO FILHO, 1996; PARREN, BONGERS, 2005).

Sua folhagem ajuda a manter a estabilidade do micro clima na estação fria e seca, quando grande parte das árvores do dossel perde as folhas (MORELLATO, LEITÃO FILHO, 1996; SCHNITZER, BONGERS, 2002), gerando melhoria nas condições de germinação e estabelecimento de plântulas (PARREN; BONGERS, 2005). Apesar de contribuírem com cerca de 2% da área basal total ou 5% da biomassa de uma floresta, as plantas trepadeiras participam com mais de 30% da área foliar total e da produção de serapilheira (HEGARTY; CABALLÉ, 1991).

Além da sazonalidade das chuvas e pluviosidade, diversos fatores interferem na abundância e diversidade deste grupo vegetal, como a fertilidade do solo, processos de fragmentação e nível de perturbação da floresta (SCHNITZER; BONGERS, 2002).

Teoricamente, florestas perturbadas por distúrbios naturais ou antrópicos tornam-se favoráveis por apresentarem maior intensidade luminosa (PEÑALOSA, 1985) e maior disponibilidade de suportes, recurso considerado mais crítico do que a intensidade luminosa (PUTZ, 1984). Alguns autores defendem que a diversidade da maioria das espécies de plantas vasculares, incluindo plantas trepadeiras, seria mantida pelo aparecimento de clareiras e pela ocorrência de distúrbios de baixa e larga escala (sejam naturais ou de origem antrópica), pois estes alteram o processo de regeneração florestal (SCHNITZER; CARSON, 2001).

A fragmentação altera diversos aspectos estruturais de comunidades de plantas trepadeiras, como por exemplo, a abundância destas, que pode se tornar exageradamente alta afetando seriamente a estrutura e a dinâmica das florestas (LAURANCE et al., 2001). O aumento de perturbações antropogênicas nas últimas décadas pode induzir a aceleração do desenvolvimento de comunidades de trepadeiras (BROWN; LUGO, 1990). Dessa forma, em muitas regiões tropicais, tais comunidades poderão representar um papel chave na ecologia e dinâmica de florestas fragmentadas (LAURANCE et al., 2001).

Especula-se que indivíduos trepadores possuam atributos de espécies consideradas pioneiras, que necessitam de alta demanda de luz para o estabelecimento e uma vez estabelecidas persistem na floresta após o fechamento do dossel (SCHNITZER; BONGERS,

2002). Além disso, a anatomia diferenciada do caule reduz a porcentagem de quebra e acelera o processo de reparo do tecido vascular (FISHER; EWERS, 1991). Tais características, somadas à intensa capacidade clonal (PEÑALOSA, 1984), favoreceriam o estabelecimento de trepadeiras em áreas perturbadas.

Estudos recentes apontam intensa abundância e riqueza de lianas nos neotrópicos, principalmente em florestas alteradas (DEWALT et al., 2000; KUZEE, BONGERS, 2005; LAURENCE et al., 2001; SCHNITZER, CARSON, 2001). Florestas tropicais degradadas do oeste da África amostraram maiores densidade, abundância e riqueza do que noticiado em qualquer outro lugar do mundo (GENTRY, 1991; SCHNITZER, BONGERS, 2002).

Putz (1984) verificou que existe uma tendência do decréscimo da abundância de lianas de acordo com o avanço do processo de sucessão florestal. Florestas com diferentes estádios sucessionais possuem maior abundância e diversidade de lianas quando mais jovens do que quando mais velhas (DEWALT et al., 2000).

Com o avanço da sucessão florestal ocorre um aumento na área basal dos indivíduos arbóreos, fator problemático para trepadeiras com mecanismo de escalada volúvel, visto que para tais indivíduos o diâmetro do suporte é considerado fator crítico (GORIELY, NEUKIRCH, 2006; PINNARD, PUTZ, 1994; PUTZ, 1984).

Considerando-se que a estrutura da floresta, a disponibilidade de suporte e a quantidade de luz determinem a abundância, distribuição e composição de espécies nas comunidades de trepadeiras, a hipótese deste trabalho foi que a abundância e diversidade destes indivíduos seriam maiores na floresta perturbada do que na floresta conservada. Deste modo, o objetivo geral foi a caracterização quanto à composição florística, estrutura, diversidade e abundância de duas comunidades de trepadeiras inseridas em dois fragmentos de Floresta estacional semidecidual sendo um com indicadores de perturbação e o outro considerado conservado.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Vinculação**

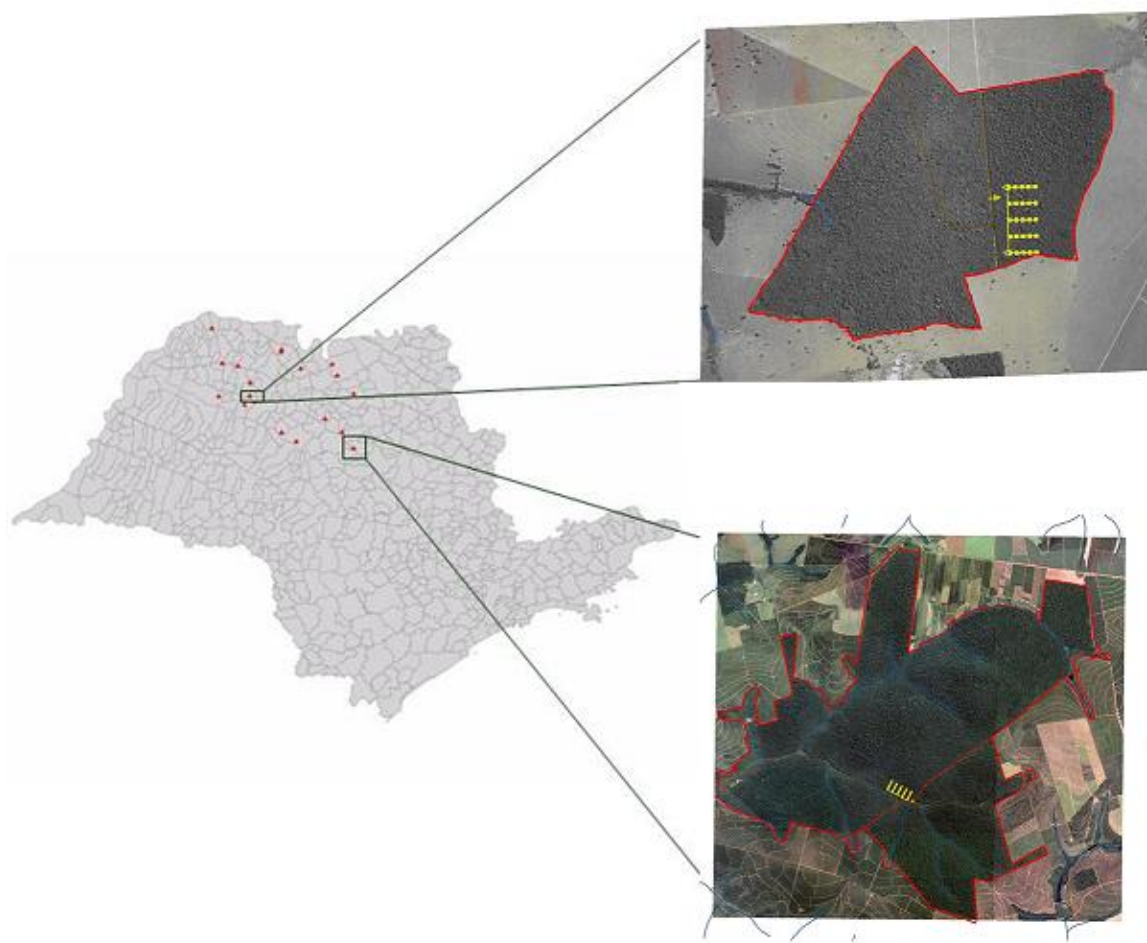
Este plano de trabalho está vinculado ao projeto “Fauna e Flora de fragmentos florestais remanescentes no Noroeste Paulista: base para estudos de conservação da biodiversidade” (processo nº 2004/04820-3, Biota/Fapesp). Tal projeto se propõe a inventariar vários grupos (vegetais superiores, briófitas, algas, fungos, invertebrados aquáticos e terrestres, vertebrados aquáticos e terrestres) em fragmentos florestais no noroeste do estado

de São Paulo, com a finalidade de gerar produtos como: diagnósticos ambientais que sirvam como base sólida na elaboração de futuras propostas de conservação ambiental para a região noroeste paulista; um esboço sobre os possíveis efeitos da fragmentação na dinâmica de populações e fisiologia de espécies animais e vegetais; análise da importância dos fragmentos na manutenção da biodiversidade regional; verificação da importância dos fragmentos como reservatórios de espécies com potencial importância na colonização de áreas degradadas e no controle de pragas agrícolas. ([http://www.ibilce.unesp.br/pesquisa/fauna\\_flora/index.htm](http://www.ibilce.unesp.br/pesquisa/fauna_flora/index.htm))

Consideramos em nosso estudo dois dos 18 fragmentos previstos para o projeto supracitado. Assim, o procedimento de levantamento fitossociológico, descrito no item **2.3.1.**, obedece aos mesmos critérios estabelecidos e aprovados, para a caracterização dos demais fragmentos.

## **2.2. Área de estudo**

Este estudo foi realizado em dois fragmentos de mata remanescente, sendo um deles localizado no município de Matão e o outro no município de União Paulista, ambos situados na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil (**Figura 1.**).



**Figura 1.** Localização dos dezoito fragmentos integrantes do 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), ao qual se vinculou este estudo (pontos vermelhos). Fotografia aérea dos fragmentos estudados, com a localização das unidades amostrais (linhas amarelas) e sua localização no Estado de São Paulo (quadrados pretos)

### 2.2.1. Fragmento de Matão

O fragmento localizado no município de Matão abrange uma área de 2.189,6 ha, situa-se no interior da Fazenda Cambuhy e tem como coordenadas centrais 21° 37' 14" S e 48° 32' 14" W. O tipo de solo predominante enquadra-se na categoria latossolo roxo (EMBRAPA, 1999); o clima da região apresenta verão chuvoso e inverno seco, considerado Aw de acordo com a classificação de Köppen (1948).

Este fragmento é considerado conservado, pois além de sua vegetação caracterizada como floresta estacional semidecidual, apresentar 92,4% da cobertura em estágio avançado de sucessão e apenas 5,1% em estágio inicial de sucessão, 1,4% em estágio pioneiro de sucessão e 1% estágio médio de sucessão (**Figura 2**); não há sinais aparentes de perturbação recente no interior do fragmento. Nesta área, a matriz é predominantemente composta por laranjais.

A definição dos estádios sucessionais para ambos os fragmentos foi realizada por equipe especializada via foto-interpretação, através da utilização de parâmetros fotográficos como cor, textura ou granulidade, estrutura e aspectos relacionados, passíveis de serem obtidos a partir de interpretação visual em tela de computador (**Figuras 2 e 3**). Tal definição foi posteriormente corroborada pela atuação da equipe de pesquisa de vegetais superiores do projeto Biota/Fapesp do noroeste paulista.

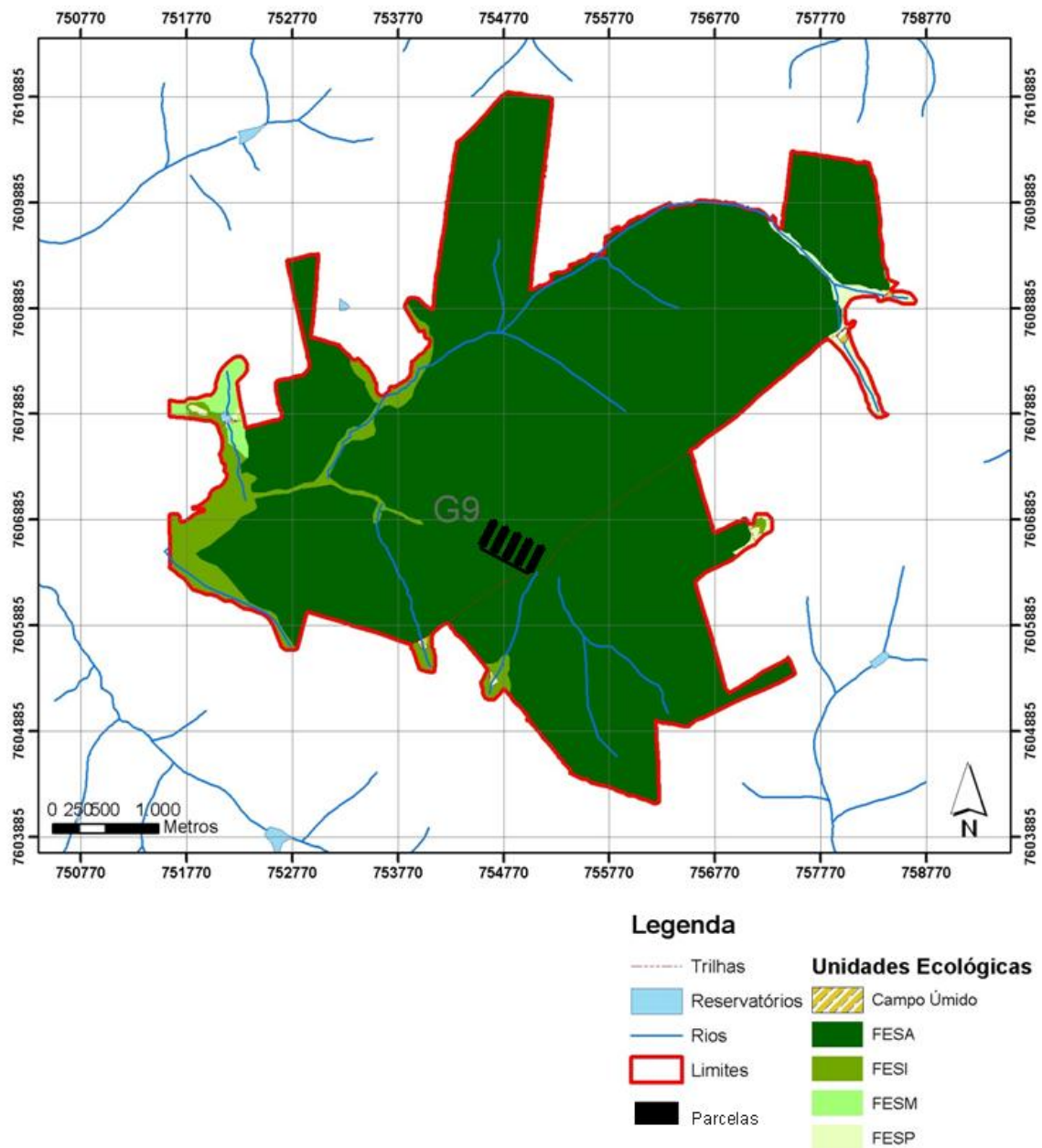
Ao longo deste estudo, esta área será referida como fragmento de Matão e/ou fragmento conservado.

### **2.2.2. Fragmento de União Paulista**

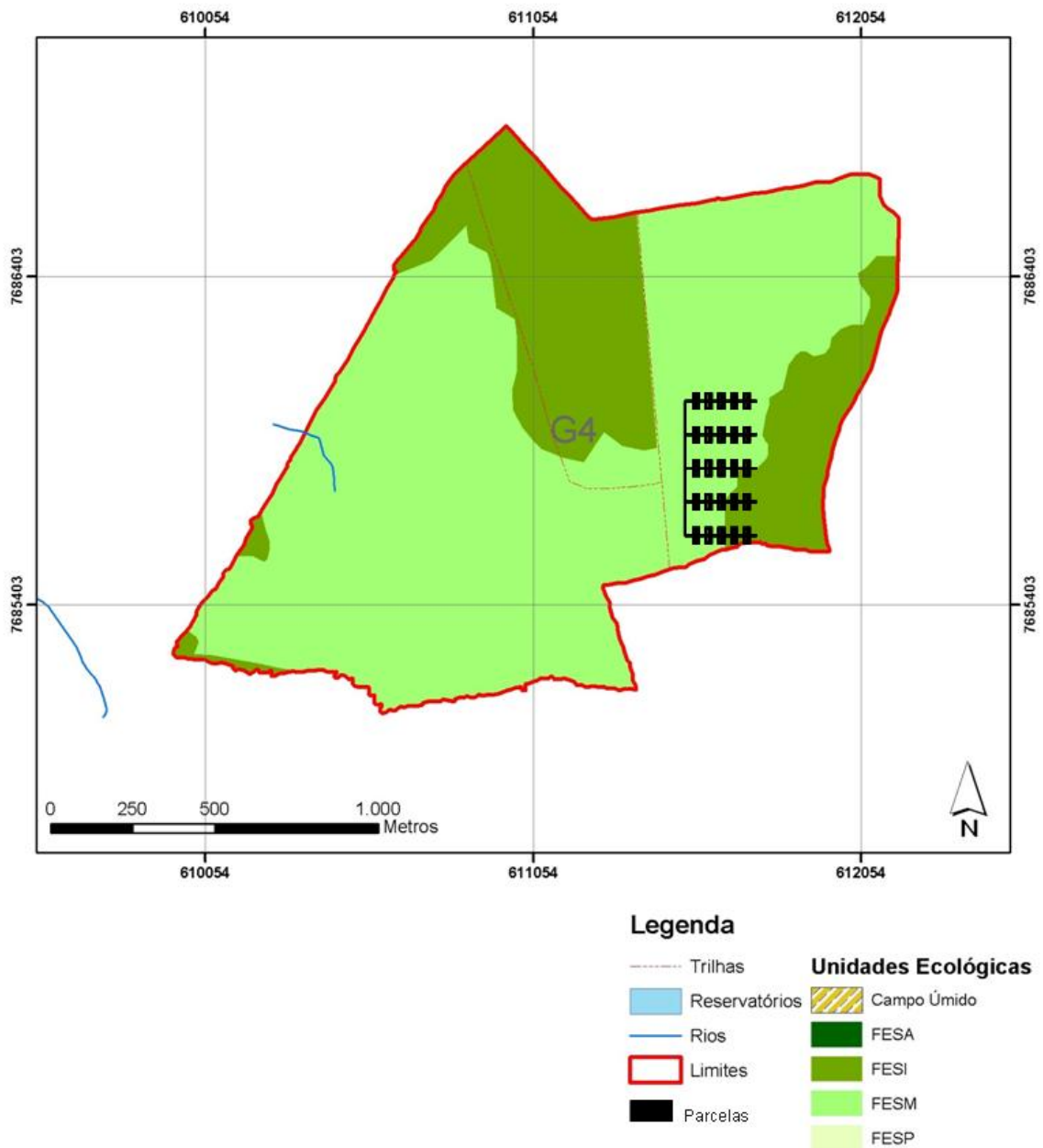
O fragmento localizado no interior da Fazenda Boa Vista, no município de União Paulista, sob as coordenadas 20° 55' 16"S e 49° 55' 34"W, abrange uma área de 230,4 ha. O tipo de solo predominante enquadra-se na categoria latossolo vermelho-escuro (EMBRAPA, 1999), o clima da região é Aw, apresentando verão chuvoso e inverno seco de acordo com Köppen (1948).

Este fragmento é considerado perturbado, pois sua vegetação caracterizada como floresta estacional semidecidual, apresenta-se principalmente em estádios médio e inicial de sucessão (73,8% e 26,2% da cobertura total, respectivamente) (**Figura 3**). Além disso, como matriz encontra-se canaviais e pastagens onde ocorre criação de gado, tendo sido observada a presença de tais animais no interior da mata, além de marcas de pisoteio e fezes. Verificou-se em troncos de árvores suberosas, presença de carvão, denunciando a ocorrência de incêndio, fato confirmado por antigos moradores, que também confirmam a retirada de toras de madeira queimada do interior da floresta.

Ao longo deste estudo, esta área será referida como fragmento de União Paulista e/ou fragmento perturbado.



**Figura 2.** Fragmento localizado no município de Matão com esquematização dos diferentes estádios sucessionais da vegetação. (FESA - Floresta estacional semidecidual em estágio avançado de sucessão; FESI - Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de sucessão; FESM - Floresta estacional semidecidual em estágio médio de sucessão; FESP - Floresta estacional semidecidual em estágio primário de sucessão; G9 – código de identificação do fragmento estabelecido pelo Biota/Fapesp ).



**Figura 3.** Fragmento localizado no município de União Paulista com esquematização dos diferentes estádios sucessionais da vegetação. (FESA - Floresta estacional semidecidual em estágio avançado de sucessão; FESI - Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de sucessão; FESM - Floresta estacional semidecidual em estágio médio de sucessão; FESP - Floresta estacional semidecidual em estágio primário de sucessão; G4 - código de identificação do fragmento estabelecido pelo Biota/Fapesp ).

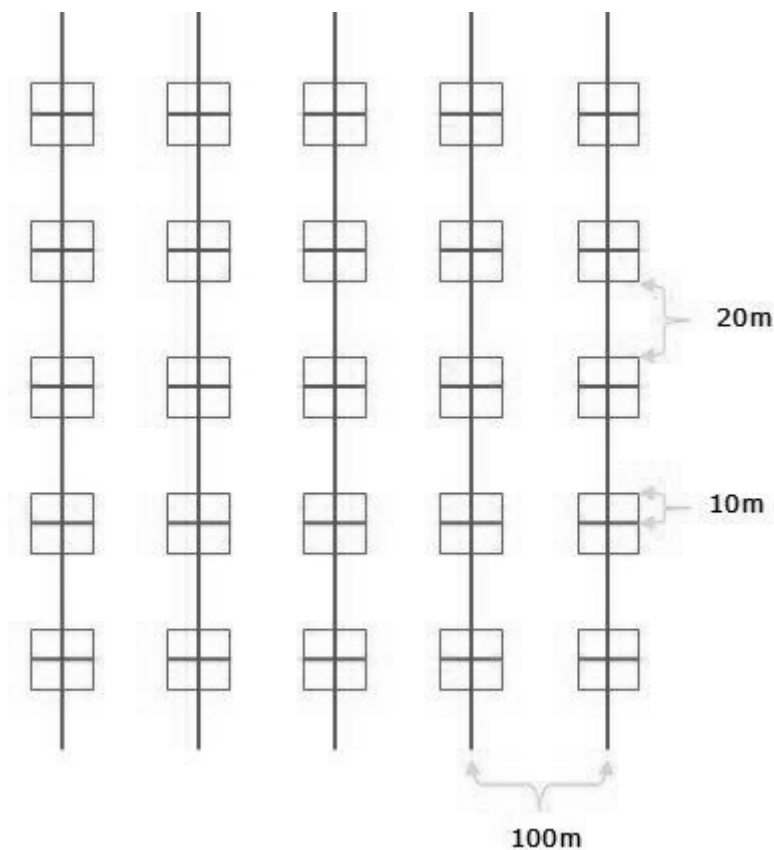


## 2.3. Coleta de dados

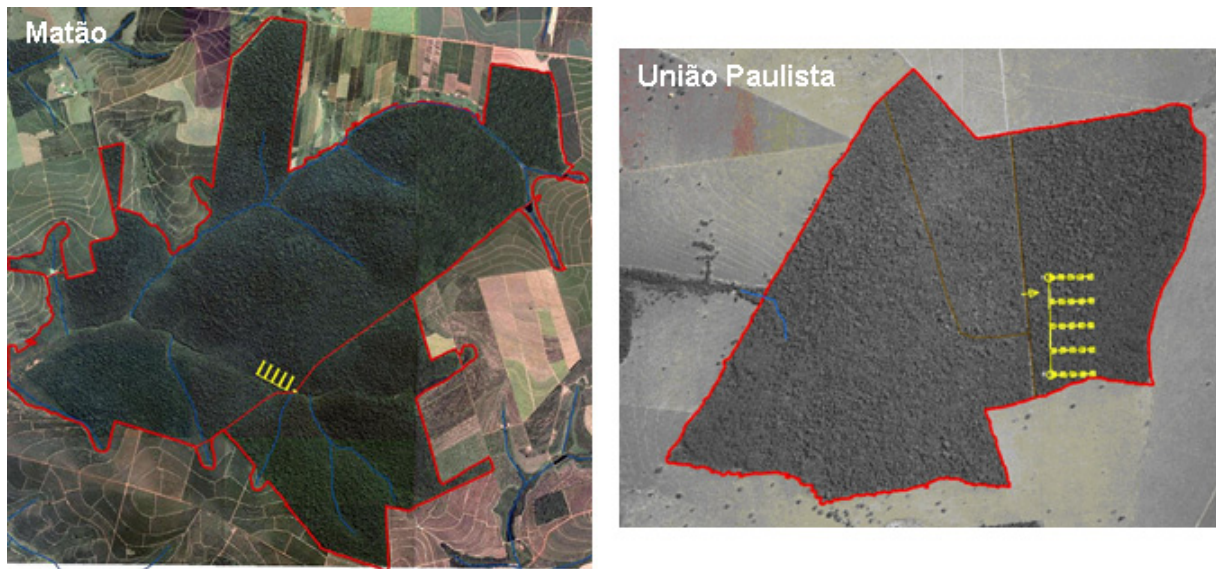
### 2.3.1. Alocação das parcelas e amostragem dos indivíduos

Neste estudo, o termo trepadeira será utilizado como proposto por Weiser (2007), para designar plantas autotróficas, vasculares, que germinam no solo e mantêm contato com ele durante todo o seu ciclo de vida, que perdem a habilidade de auto-sustentação à medida que crescem e necessitam de uma sustentação mecânica para o seu desenvolvimento.

Para a amostragem dos indivíduos foi utilizado o método de parcelas Müller-Dombois e Elleberg (1974); estas foram demarcadas em cinco transecções distando 100 m entre si. Ao longo dessas transecções, a cada 20m, foram instalados cinco blocos de quatro parcelas de 10m x 10m cada uma, somando 20 parcelas por transecto e 100 parcelas em cada fragmento, totalizando 1 ha de amostragem (**Figuras 4 e 5**).



**Figura 4.** Esquemática da disposição das parcelas.



**Figura 5.** Vista aérea dos dois fragmentos estudados com a localização das parcelas (em amarelo). Linhas vermelhas representam os limites dos fragmentos, linhas azuis representam os cursos d'água.

Foram incluídas na amostragem plantas trepadeiras com caules  $\geq 1$  cm de DAP (Diâmetro a Altura do Peito - 1,30 m). As medições seguiram os protocolos propostos por Gerwing et al. (2006) e Schnitzer et al. (2008), tendo sido registrados os valores de DAP e os mecanismos de escalada observados para cada indivíduo. Todos os indivíduos foram plaqueados com chapa de alumínio numerada. Tais critérios de amostragem são semelhantes aos utilizados nos trabalhos realizados em florestas do estado de São Paulo e foram definidos para possibilitar a comparação de dados.

### 2.3.2. Composição florística

Para o conhecimento da composição florística da sinúsia de trepadeiras, foram amostrados todos os indivíduos com caule  $\geq 1$  cm de DAP enraizados dentro das parcelas em cada fragmento. Foram coletados os indivíduos em fase reprodutiva e/ou vegetativa e a identificação preliminar do material botânico realizou-se em campo, sendo complementada e/ou conferida posteriormente pela comparação com materiais depositados nos Herbários SJRP, HRCB, UEC e pela consulta à bibliografia pertinente e auxílio de especialistas.

As amostras do material botânico de cada morfo-espécie coletadas foram herborizadas pelos procedimentos usuais, para posterior incorporação aos acervos dos herbários SJRP do Departamento de Zoologia e Botânica do Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, UNESP, São José do Rio Preto, BOTU do IBB da UNESP, de Botucatu e UNBA da Faculdade de Ciência da UNESP de Bauru.

### **2.3.3. Mecanismos de escalada**

Foi observada para cada indivíduo a forma principal de ascensão ao dossel. Somando tais observações a dados da literatura, as espécies foram agrupadas em três categorias: trepadeiras volúveis, trepadeiras preênsais e trepadeiras escandentes. Sendo consideradas volúveis as plantas que se enrolavam em torno do suporte por meio de ramos, caule e/ou pecíolos; preênsais as plantas que alcançam o dossel fixando-se ao suporte por meio de estruturas modificadas como gavinhas, e escandentes as plantas que escalam apoiando-se passivamente sobre um suporte.

## **2.4. Análise dos dados**

### **2.4.1. Descrição da comunidade**

Para verificar se existe diferença na estrutura da comunidade de trepadeiras entre o fragmento perturbado e o conservado, foram considerados os parâmetros fitossociológicos de frequência, densidade e dominância (absolutos e relativos) e o índice de valor de importância (IVI) para as espécies. Tais parâmetros foram calculados através das seguintes fórmulas (MARTINS, 1993):

$DAe = ne/A$	Onde:
$DRe = ne/N \times 100$	DAe = densidade absoluta da espécie e
$FAe = Pe/Pt \times 100$	ne = número de indivíduos da espécie
$FRe = FAe/\sum FAe \times 100$	A = área total amostrada
$DoAe = ABTe/A$	DRe = densidade relativa da espécie e
$DoRe = ABTe/ABT \times 100$	N = número total de indivíduos
$IVI = DRe + FRe + DoRe$	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
	$\sum FAe$ = 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

Também foram calculados o índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ), calculado na base e (nats/indivíduo) e a equabilidade ( $J = H'/\ln S$ ) (MAGURRAN, 1988).

#### 2.4.2. Composição florística

Para a listagem das famílias foi adotado o sistema de classificação APG II (2003). Os nomes de autores das espécies foram citados seguindo Brumitt e Powells (1992).

Para análise de similaridade florística foram utilizados os índices de similaridade de Jaccard e o índice de Bray- Curtis (VALENTIM, 2000), calculados através do programa BioDiversity Professional (MCALEECE, 1997).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Riqueza de espécies e mecanismos de escalada

Ao todo, foram amostrados 3278 indivíduos trepadores. Destes, 1421 situados no fragmento de Matão e 1857 no fragmento de União Paulista. Devido à dificuldade de coleta de material botânico, a identificação taxonômica de parte dos indivíduos amostrados, 320 (22,5% do total de indivíduos) no fragmento de Matão e 313 (16,9% do total de indivíduos) no fragmento de União Paulista, não pôde ser realizada (**Tabela 1**).

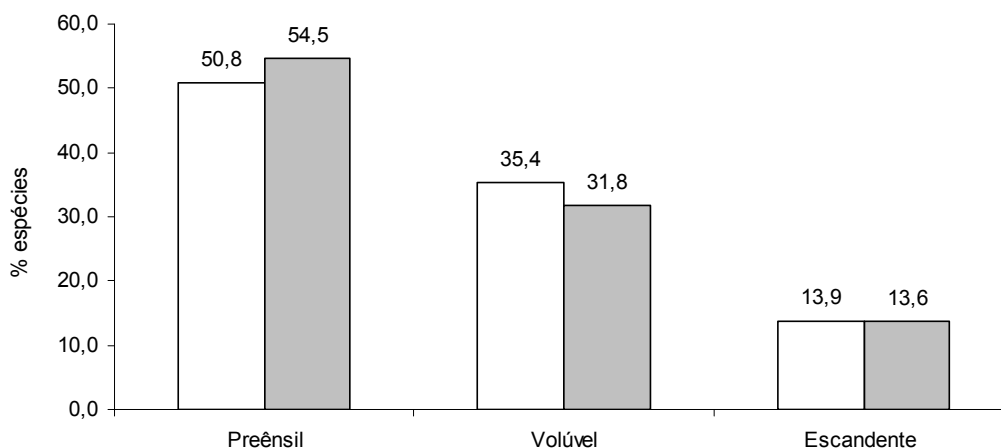
Quanto à riqueza em espécies, não foi observada diferença significativa entre os fragmentos. As famílias Bignoniaceae, Sapindaceae, Malpighiaceae e Apocynaceae figuram

entre as famílias mais ricas em ambos os locais. Em Matão, os 1101 indivíduos identificados distribuíram-se em 19 famílias, 43 gêneros e 65 espécies. As famílias mais ricas foram Bignoniaceae (17 espécies), Sapindaceae (10 espécies), Malpighiaceae (nove espécies) e Apocynaceae (sete espécies), o que corresponde a 66,2% do total de espécies (**Tabela 2**).

Os 1544 indivíduos representantes do fragmento de União Paulista, foram distribuídos em 15 famílias, 38 gêneros e 66 espécies. As famílias mais ricas foram Bignoniaceae (25 espécies), Malpighiaceae (10 espécies), Fabaceae (sete espécies), Apocynaceae e Sapindaceae ambas com seis espécies, o que corresponde a 82% do total de espécies (**Tabela 2**).

Apesar da semelhança quanto ao número de espécies, o índice de Jaccard calculado para os dois fragmentos foi de 36%, indicando baixa similaridade florística entre as matas consideradas (MÜLLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

A proporção de espécies por mecanismo de escalada foi semelhante para os fragmentos comparados. Ambos apresentaram maior número de espécies de trepadeiras com mecanismo de escalada preênsil 50,8% e 54,5%, seguidas pelas trepadeiras volúveis com 35,4% e 31,8% e trepadeiras escandentes em menor proporção 13,9% e 13,6%, porcentagens referentes aos fragmentos de Matão e União Paulista respectivamente ( **Figura 6**).



**Figura 6.** Porcentagem das espécies de plantas trepadeiras em relação à forma de escalada por fragmento ( □ Fragmento de Matão; ■ Fragmento de União Paulista).

**Tabela 2.** Espécies de trepadeiras amostradas em dois fragmentos de floresta estacional semidecidual, SP, Brasil.

Família/Espécie	Áreas amostradas		Mecanismo de escalada
	MT	UP	
<b>ACANTHACEAE</b>			
<i>Mendoncia</i> sp.	x		volúvel
<b>AMARANTHACEAE</b>			
<i>Hebanthe paniculata</i> Mart.	x		escandente
<b>APOCYNACEAE</b>			
<i>Forsteronia glabrescens</i> Müll.Arg.	x	x	volúvel
<i>Condylocarpon isthmicum</i> (Vell.) A. DC.	x	x	volúvel
<i>Forsteronia pilosa</i> Müll. Arg.	x	x	volúvel
<i>Forsteronia pubescens</i> A. DC.	x	x	volúvel
<i>Prestonia</i> sp.	x	x	volúvel
<i>Secondatia densiflora</i> A.DC.		x	volúvel
Apocynaceae sp1 (M)	x		volúvel
Apocynaceae sp2 (M)	x		volúvel
<b>ASTERACEAE</b>			
<i>Dasyphyllum</i> sp.		x	escandente
<i>Mikania</i> sp.	x		volúvel
<b>BIGNONIACEAE</b>			
<i>Adenocalymma bracteatum</i> (Cham.) DC.		x	gavinha
<i>Adenocalymma marginatum</i> (Cham.) DC.		x	gavinha
<i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) Kunth	x	x	gavinha
<i>Anemopaegma chamberlaynii</i> (Sims) Bureau & K. Schum.	x	x	gavinha
<i>Anemopaegma</i> sp.		x	gavinha
<i>Arrabidaea brachypoda</i> (DC.) Bureau		x	gavinha
<i>Arrabidaea chica</i> (Humb. & Bonpl.) B. Verl.	x	x	gavinha
<i>Arrabidaea craterophora</i> (DC.) Bureau		x	gavinha
<i>Arrabidaea florida</i> A. DC.	x	x	gavinha
<i>Arrabidaea leucopogon</i> (Cham.) Sandwith		x	gavinha
<i>Arrabidaea mutabilis</i> Bureau & K.Schum.	x		gavinha
<i>Arrabidaea pubescens</i> (L.) A.H.Gentry		x	gavinha
<i>Arrabidaea pulchella</i> (Cham.) Bureau	x	x	gavinha
<i>Arrabidaea pulchra</i> (Cham.) Sandwith		x	gavinha
<i>Arrabidaea selloi</i> (Spreng.) Sandwith	x	x	gavinha
<i>Arrabidaea triplinervia</i> (Mart. ex DC.) Baill.	x	x	gavinha
<i>Clytostoma sciuripabulum</i> (K.Schum.) Bureau & K.Schum.	x		gavinha
<i>Cuspidaria floribunda</i> (A. DC.) A.H. Gentry		x	gavinha
<i>Lundia obliqua</i> Sond.	x	x	gavinha
<i>Macfadyena unguiscati</i> (L.) A.H. Gentry	x	x	gavinha
<i>Melloa quadrivalvis</i> (Jacq.) A.H. Gentry	x		gavinha
<i>Pithecoctenium crucigerum</i> (L.) A.H.Gentry	x		gavinha
<i>Pleonotoma tetraquetra</i> (Cham.) Bureau	x	x	gavinha
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	x	x	gavinha
<i>Stizophyllum perforatum</i> (Cham.) Miers	x	x	gavinha
<i>Tynanthus elegans</i> Miers	x	x	gavinha
Bignoniaceae sp1		x	gavinha
Bignoniaceae sp2		x	gavinha
Bignoniaceae sp3		x	gavinha
<b>CACTACEAE</b>			
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	x		escandente
<b>CANNABACEAE</b>			
<i>Celtis fluminensis</i> Carauta	x		escandente

**Tabela 2.** continuação...

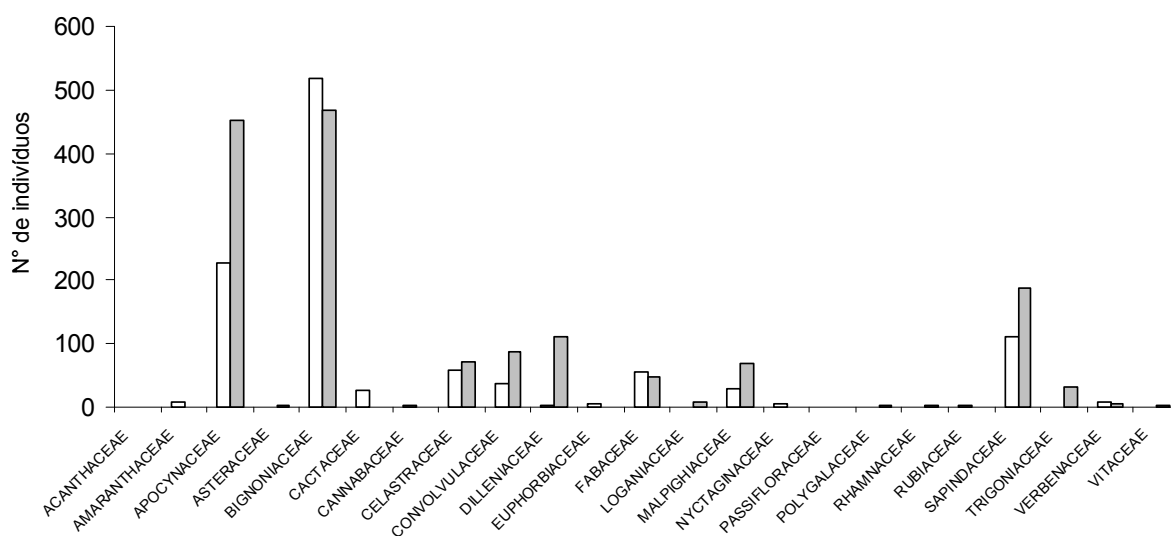
Família/Espécie	Áreas amostradas		Mecanismo de escalada
	MT	UP	
<b>CELASTRACEAE</b>			
<i>Anthodon decussatum</i> Ruiz & Pav.	x	x	gavinha
<i>Hippocratea volubilis</i> L.	x	x	gavinha
<i>Pristimera celastroides</i> (Kunth) A.C. Sm.	x		volúvel
<i>Semialarium paniculatum</i> (Mart. ex Schult.) N.Hallé	x		escandente
<b>CONVOLVULACEAE</b>			
<i>Bonamia burchellii</i> (Choisy) Hallier	x	x	volúvel
<b>DILLENiaceae</b>			
<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	x	x	volúvel
<b>EUPHORBIACEAE</b>			
<i>Dalechampia pentaphylla</i> Lam.	x		volúvel
<i>Dalechampia triphylla</i> Lam.	x		volúvel
<b>FABACEAE</b>			
<i>Acacia plumosa</i> Mart. ex Colla		x	escandente
<i>Acacia</i> sp.	x		gavinha
<i>Bauhinia microstachya</i> (Raddi) J.F. Macbr.	x	x	gavinha
<i>Dioclea</i> sp.		x	volúvel
<i>Machaerium amplum</i> Benth.		x	escandente
<i>Machaerium lanceolatum</i> (Vell.) J.F. Macbr.		x	escandente
<i>Machaerium triste</i> Vogel	x	x	escandente
<i>Rhynchosia phaseoloides</i> (Sw.) DC.		x	volúvel
<b>LOGANIACEAE</b>			
<i>Strychnos albiflora</i> Progel		x	escandente
<i>Strychnos bicolor</i> Progel		x	escandente
<b>MALPIGHIACEAE</b>			
<i>Banisteriopsis oxyclada</i> (A.Juss.) B.Gates		x	volúvel
<i>Heteropterys</i> sp.1	x	x	volúvel
<i>Mascagnia chlorocarpa</i> (A. Juss.) Griseb.	x	x	volúvel
<i>Mascagnia cordifolia</i> (A.Juss.) Griseb.	x	x	volúvel
<i>Mascagnia</i> sp.1	x		volúvel
<i>Stigmaphyllon macropodium</i> A. Juss.		x	volúvel
<i>Tetrapteryx</i> sp.1	x		volúvel
Malpighiaceae sp1 (UP)		x	volúvel
Malpighiaceae sp2 (UP)		x	volúvel
Malpighiaceae sp3 (UP)		x	volúvel
Malpighiaceae sp4 (UP)		x	volúvel
Malpighiaceae sp5 (UP)		x	volúvel
Malpighiaceae sp6 (M)	x		volúvel
Malpighiaceae sp7 (M)	x		volúvel
Malpighiaceae sp8 (M)	x		volúvel
Malpighiaceae sp9 (M)	x		volúvel
<b>NYCTAGINACEAE</b>			
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	x		escandente
<b>PASSIFLORACEAE</b>			
<i>Passiflora</i> sp.	x		gavinha
<b>POLYGALACEAE</b>			
<i>Bredemeyera foribunda</i> Willd.		x	escandente
<b>RHAMNACEAE</b>			
<i>Gouania virgata</i> Reissek	x	x	gavinha
<b>RUBIACEAE</b>			
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	x		escandente

**Tabela 2.** continuação...

Família/Espécie	Áreas amostradas		Mecanismo de escalada
	MT	UP	
<b>SAPINDACEAE</b>			
<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.	x	x	gavinha
<i>Serjania caracasana</i> (Jacq.) Willd.	x	x	gavinha
<i>Serjania hebecarpa</i> Benth.	x		gavinha
<i>Serjania laruotteana</i> Cambess.	x	x	gavinha
<i>Serjania lethalis</i> A.St.Hil.	x	x	gavinha
<i>Serjania meridionalis</i> Cambess.	x		gavinha
<i>Serjania</i> sp.	x		gavinha
<i>Urvillea laevis</i> Radlk.	x	x	gavinha
<i>Urvillea ulmacea</i> Kunth	x		gavinha
<i>Urvillea uniloba</i> Radlk.	x	x	gavinha
<b>TRIGONIACEAE</b>			
<i>Trigonia nivea</i> Cambess.		x	volúvel
<b>VERBENACEAE</b>			
<i>Petrea volubilis</i> L.	x	x	escandente
<i>Petrea</i> sp.	x		escandente
<b>VITACEAE</b>			
<i>Cissus erosa</i> Rich.		x	gavinha

### 3.2. Abundância e mecanismos de escalada

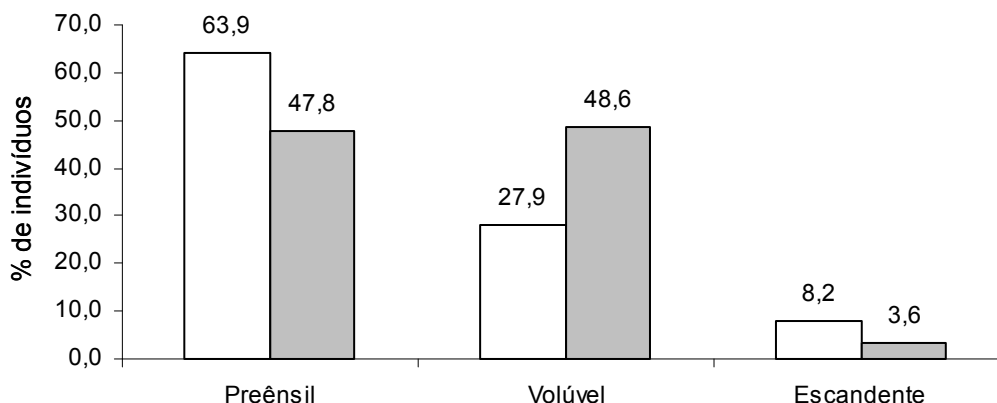
Bignoniaceae, Apocynaceae e Sapindaceae foram as famílias mais abundantes nos dois fragmentos comparados. Em Matão, Bignoniaceae apresentou 519 indivíduos, Apocynaceae 227 e Sapindaceae 112 indivíduos, correspondendo a 78% do total. Em União Paulista, Bignoniaceae, Apocynaceae e Sapindaceae foram representadas por 467, 451 e 188 indivíduos respectivamente, reunindo 72% do total de indivíduos considerados (**Figura 7**).



**Figura 7.** Distribuição de indivíduos de trepadeiras por família (□ Fragmento de Matão; ■ Fragmento de União Paulista).



O fragmento considerado conservado (Matão) apresentou maior proporção de indivíduos de trepadeiras preênses (63,9%) em relação a trepadeiras volúveis (27,9%) e escandentes (8,2%). Já o fragmento considerado perturbado apresentou proporção similar de indivíduos de trepadeiras preênses (47,8%) e volúveis (48,6%), com menor proporção de trepadeiras escandentes (3,6%) (**Figura 8**).



**Figura 8.** Porcentagem de indivíduos de plantas trepadeiras em relação ao mecanismo de escalada por fragmento (□ Fragmento de Matão; ■ Fragmento de União Paulista).

Em Matão, as 10 espécies mais abundantes representam 71% do total de indivíduos (**Tabela 3**). Nesta área, a espécie mais comum foi *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae), representando 18% do total de indivíduos identificados, seguida de *Melloa quadrivalvis* (14%) e *Forsteronia glabrescens* (11%), juntas as três espécies representam 43% do total de indivíduos identificados.

No fragmento de União Paulista, as 10 espécies mais abundantes representam 73% do total de indivíduos (**Tabela 4**), sendo *Forsteronia glabrescens* (Apocynaceae) a espécie mais comum representando 18% do total de indivíduos identificados, seguida de *Serjania lethalis* (11%) e *Forsteronia pubescens* (8%), juntas as três espécies representam 37% do total de indivíduos identificados.

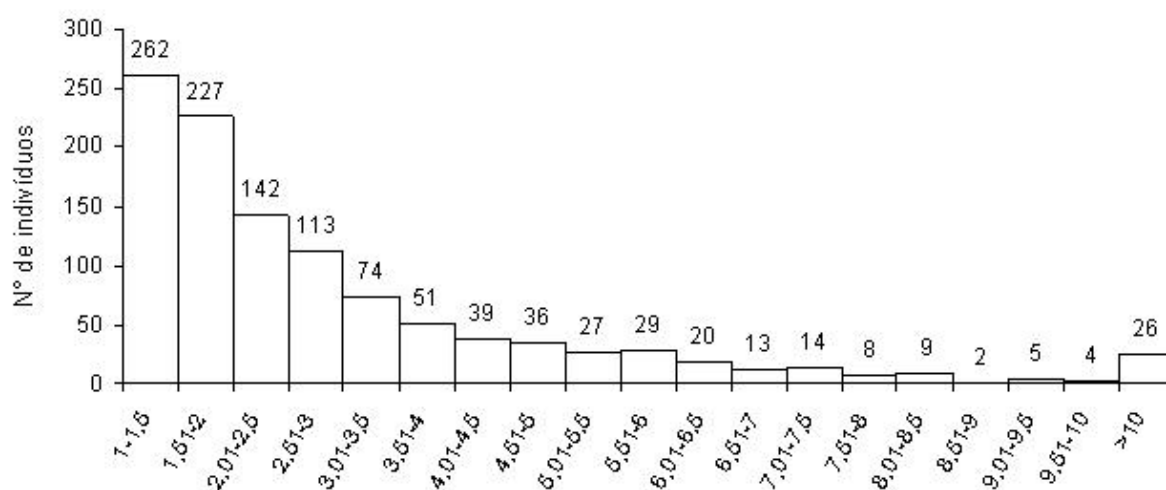
No entanto, considerando-se a abundância específica foi verificado apenas 32% de similaridade entre os fragmentos (similaridade de Bray- Curtis).

### 3.3. Distribuição diamétrica

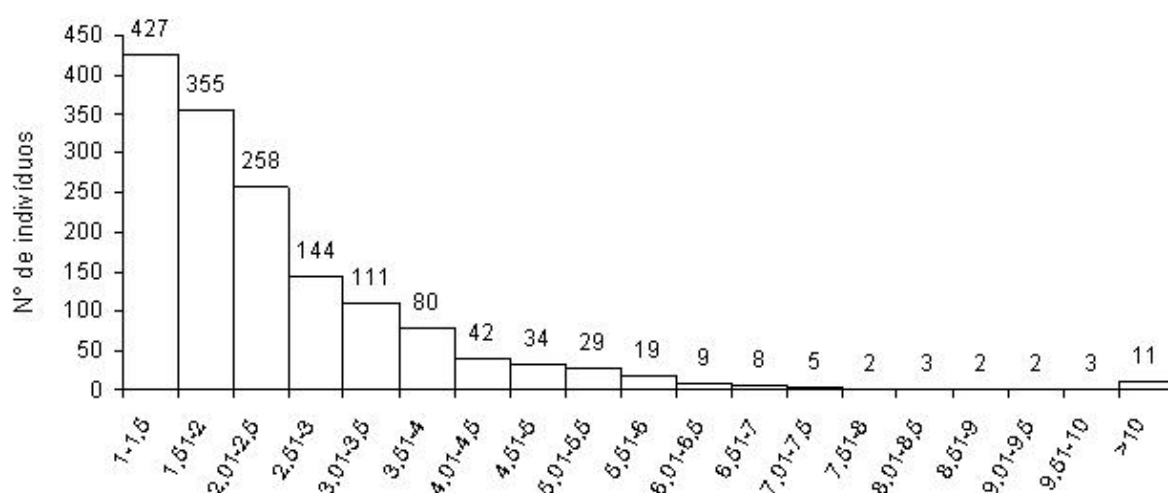
A distribuição de frequência das classes de diâmetro se apresentou na forma de J invertido para ambas as áreas, evidenciando que mais da metade dos indivíduos considerados

em ambos os fragmentos apresentaram diâmetro <2,5 cm, sendo 55% das trepadeiras de Matão (**Figura 9**) e 63,5% dos indivíduos de União Paulista (**Figura 10**). No fragmento de Matão, 26 indivíduos apresentaram diâmetro > 10 cm (2,4% do total), 15 destes pertencentes à família Bignoniaceae, sendo o maior indivíduo representante da espécie *Arrabidaea mutabilis* (Bignoniaceae) com 17,3 cm de diâmetro. Para União Paulista verificamos 11 indivíduos com diâmetro > 10 cm (0,7% do total), tendo o maior indivíduo (*Forsteronia pubescens* - Apocynaceae) 13,3 cm de diâmetro.

O fragmento de União Paulista exibe maior proporção de indivíduos com diâmetro ≤ 2,5cm (67%) quando comparado ao fragmento de Matão (57%).



**Figura 9.** Distribuição do número de indivíduos de trepadeiras em classes de diâmetro, em 1 ha de Floresta estacional semidecidual no município de Matão, SP, Brasil. Valores de diâmetro expressos em cm.



**Figura 10.** Distribuição do número de indivíduos de trepadeiras em classes de diâmetro, em 1 ha de Floresta estacional semidecidual no município de União Paulista, SP, Brasil. Valores de diâmetro expressos em cm.

### 3.4. Parâmetros estruturais

Verificamos que, em Matão, as três espécies com maior densidade também são as mais frequentes (*Pyrostegia venusta*, *Melloa quadrivalvis* e *Forsteronia glabrescens*), sendo *Melloa quadrivalvis* a espécie mais dominante (**Anexo 1**). Em União Paulista, *Forsteronia glabrescens* e *Serjania lethalis*, são as espécies de maior densidade e frequência, embora não na mesma ordem, *Serjania lethalis* ocupa ainda a posição de espécie com maior dominância (**Anexo 2**).

No **Anexo 1**, são apresentados os índices de valor de importância (IVI) e demais descritores fitossociológicos para as espécies de trepadeiras consideradas no fragmento de Matão. Em cada uma das 10 espécies mais importantes, o índice de valor de importância sofreu maior ou menor influência de seus componentes (densidade, frequência e dominância relativas) (**Figura 11**). *Melloa quadrivalvis* se destaca possuindo o maior IVI, por apresentar alta densidade, frequência (presença em 64% das parcelas) e dominância (cerca de 18% da área basal total). Destacam-se a influência da densidade relativa apresentada por *Pyrostegia venusta* e a influência da dominância verificada para *Arrabidaea mutabilis*.

No **Anexo 2**, são apresentados os índices de valor de importância (IVI) e demais descritores fitossociológicos para as espécies de trepadeiras consideradas no fragmento de União Paulista. A **Figura 12** mostra a influência dos diferentes componentes (densidade, frequência e dominância relativas) no IVI de cada uma das 10 espécies mais importantes do levantamento. A espécie mais importante (*Serjania lethalis*) recebe destaque pelos valores

altos e proporcionais de densidade, frequência e dominância. *Forsteronia glabrescens* destaca-se pela alta densidade.

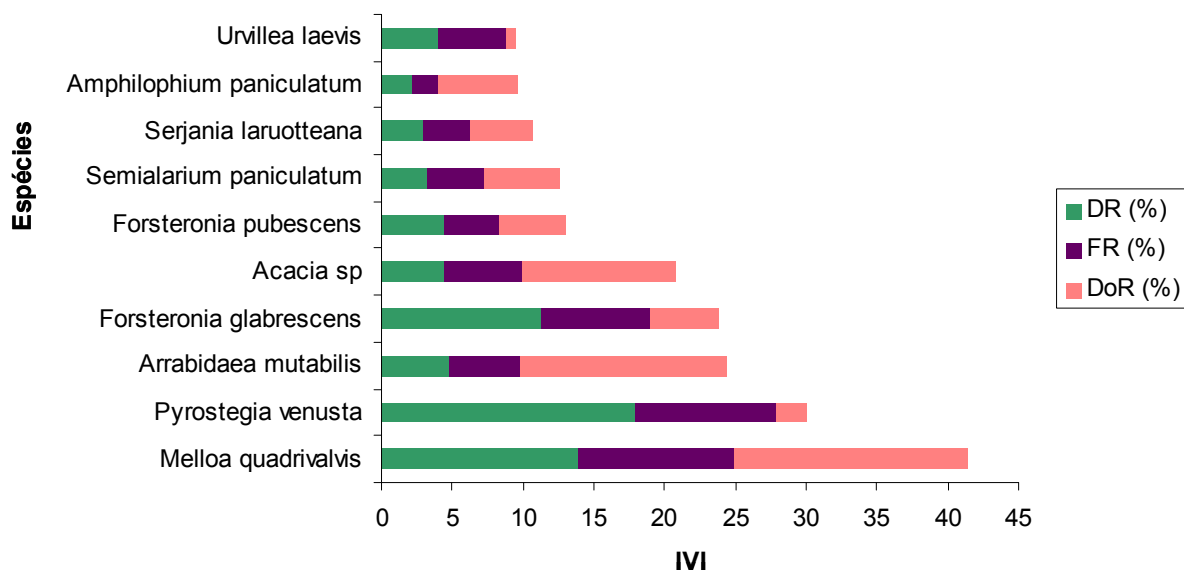
É possível observar que apesar de o fragmento de Matão possuir menor abundância de indivíduos trepadores, apresentaram uma maior dominância absoluta quando em comparação ao fragmento de União Paulista, 0,99 e 0,66 respectivamente (**Anexos 1 e 2**), conseqüentemente as trepadeiras da mata conservada apresentam maior área basal do que aquelas da mata perturbada (**Tabela 1**).

**Tabela 1.** Descritores estruturais das comunidades de trepadeiras de dois fragmentos de floresta estacional semidecidual, SP.

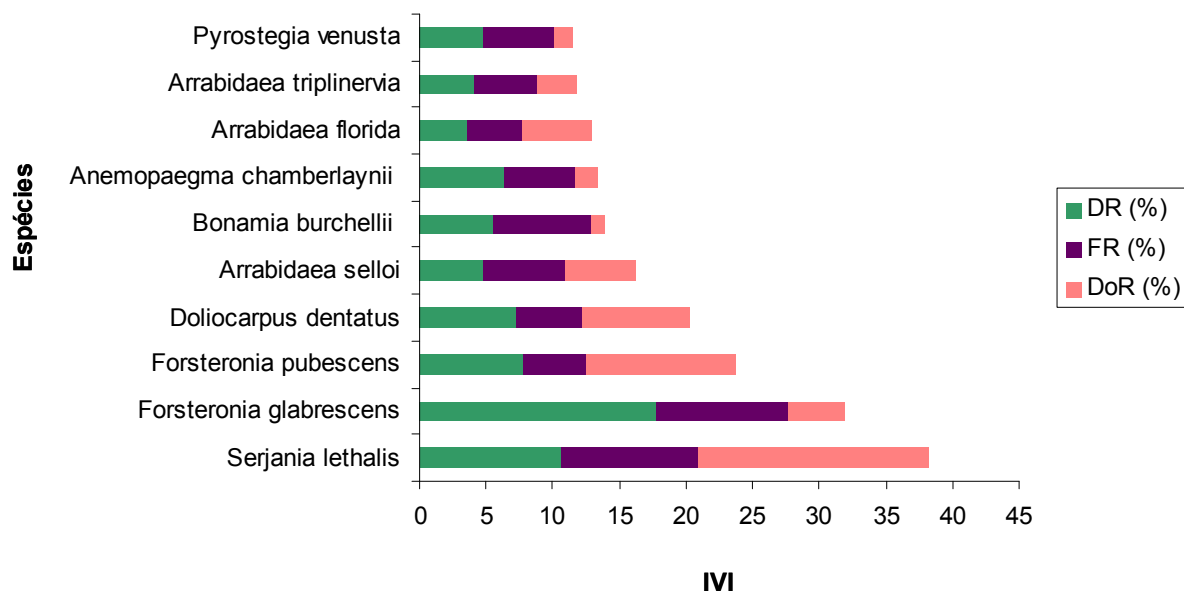
<b>Variáveis</b>	<b>MT*</b>	<b>UP*</b>
n° indivíduos amostrados	1421	1857
n° indivíduos identificados	1101	1544
n° espécies	65	66
n° gêneros	43	38
n° famílias	19	15
Equabilidade (J= H'/Hmáx)	0,75	0,74
Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'= nats.ind <sup>-1</sup> )	3,11	3,09
área basal total (m <sup>2</sup> )	1,24	1,04

\* **MT** = Fragmento localizado no município de Matão - SP; **UP** = fragmento localizado no município de União Paulista – SP.

As áreas comparadas apresentaram valores semelhantes de diversidade  $H' = 3,11$  nats.ind<sup>-1</sup> e  $H' = 3,09$  nats.ind<sup>-1</sup> (valores para Matão e União Paulista respectivamente), tendo os fragmentos valores semelhantes de equabilidade  $J = 0,75$  para Matão e  $J = 0,74$  para União Paulista, indicativos de baixa dominância.



**Figura 11.** Contribuição da densidade, frequência e dominância (relativas) para o IVI das 10 espécies de trepadeiras mais importantes do fragmento de Matão.



**Figura 12.** Contribuição da densidade, frequência e dominância (relativas) para o IVI das 10 espécies de trepadeiras mais importantes do fragmento de União Paulista.

#### 4. DISCUSSÃO

Dentre as florestas tropicais, as trepadeiras são mais abundantes na África, enquanto nos neotrópicos a abundância é intermediária e menor na Ásia (EMMONS; GENTRY, 1983). No entanto, as florestas neotropicais são as que possuem a maior diversidade de espécies trepadeiras (RICHARDS, 1952).

A maior parte das espécies de trepadeiras encontradas em ambos os fragmentos considerados neste levantamento, pertencem a poucas famílias. As famílias Bignoniaceae, Sapindaceae, Malpighiaceae e Apocynaceae figuram entre as mais ricas tanto em Matão quanto em União Paulista e também aparecem entre as famílias mais ricas em diferentes regiões do estado de São Paulo (HORA, SOARES, 2002; MELIS, 2008; REZENDE, RANGA 2005; REZENDE et al., 2007; TIBIRIÇÁ, 2006; UDULUTSCH et al., 2004; VILLAGRA, 2008).

A dominância de algumas famílias em relação ao total de espécies é padrão considerado comum para os neotrópicos (GENTRY, 1991). Apocynaceae, Bignoniaceae, Malpighiaceae e Sapindaceae, apresentam predomínio de espécies de trepadeiras enquanto outras famílias apresentam apenas um ou dois gêneros (GENTRY, 1991).

Bignoniaceae foi a família mais rica em espécies tanto em Matão quanto em União Paulista, o que é característica comum das florestas neotropicais (PEIXOTO; GENTRY, 1990). Além de ter grande importância ecológica na região tropical, é predominante em especial nas matas secas (GENTRY, 1990), característica na qual se enquadra a floresta estacional semidecidual.

Caballé e Martin (2001) afirmam que valores numéricos de riqueza de espécies revelam em primeiro lugar a importância das trepadeiras na floresta estudada. Neste estudo, os fragmentos conservado e perturbado apresentaram quantidade de espécies semelhante. Foi verificado maior número de espécies em Matão (65 spp.) e União Paulista (66 spp.) do que em outros levantamentos fitossociológicos realizados em áreas de floresta estacional semidecidual do estado de São Paulo. Rezende et al. (2007) e Hora e Soares (2002) amostraram 45 espécies em cada estudo. No entanto, tais resultados podem ser fortemente influenciados pelo critério de inclusão das plantas na amostragem ou esforço amostral.

A baixa similaridade florística verificada entre os fragmentos pode estar relacionada ao fato de que em comunidades de trepadeiras algumas espécies podem ser limitadas a uma fase particular do estágio de sucessão (DEWALT et al., 2000). O maior número de gêneros verificado no fragmento de Matão contribui para a maior diversidade constatada na mata conservada.

Do mesmo modo, em região de floresta subtropical na China, Yuan et al. (2009) verificaram diferença marcante na composição de espécies de plantas trepadeiras da floresta secundária em relação à floresta primária. Foi obtida correlação positiva entre a riqueza de tais espécies e a riqueza de espécies arbóreas, o que pode indicar que a diversidade de árvores influencia a diversidade de trepadeiras e ambas são controladas pelo mesmo processo de sucessão florestal.

Tanto a floresta de Matão, quanto a de União Paulista apresentaram alto índice de diversidade ( $H' = 3,11 \text{ nats.ind}^{-1}$  e  $H' = 3,09 \text{ nats.ind}^{-1}$  respectivamente), negando nossa hipótese inicial de que a floresta perturbada apresentaria maior diversidade de trepadeiras; no entanto, ambos os valores foram maiores do que o encontrado na Estação Ecológica de Paulo de Faria -  $H' = 2,98 \text{ nats.ind}^{-1}$  (REZENDE et al., 2007) e menores do que o verificado por Hora e Soares (2002) -  $H' = 3,20 \text{ nats.ind}^{-1}$  em São Carlos, onde vale ressaltar que as diferenças amostrais verificadas entre os estudos tornam a comparação de resultados pouco consistente.

*Melloa quadrivalvis* foi a espécie com maior IVI no fragmento de Matão (conservado), assim como evidenciado por Rezende et al. (2007) na Estação Ecológica de Paulo de Faria, área de floresta considerada conservada, sugerindo que tal espécie possa ser típica de regiões florestais mais conservadas ou mais maduras. No entanto, para que esta espécie seja considerada indicadora de tais formações, é necessária a existência de mais estudos que corroborem tal possibilidade.

*Serjania lethalis* foi a espécie com maior IVI no fragmento de União Paulista. A alta dominância apresentada por esta espécie pode estar relacionada à forma irregular de seu caule, que apresenta câmbio dividido, com um cordão central e três laterais que promovem forma triangular totalizando maior área basal (VILLAGRA, 2008)

Considerando-se os parâmetros estruturais analisados, algumas espécies merecem destaque como *Pyrostegia venusta* pela alta densidade que apresenta no fragmento de Matão, *Arrabidaea mutabilis* pelo alto valor de dominância evidenciado no mesmo fragmento e *Forsteronia glabrescens*, pelos altos valores de densidade que apresentou em ambas as matas. No entanto, a ausência de estudos com enfoque ecológico em nível populacional não nos permite discutir a razão dos valores evidenciados.

Ambos os fragmentos apresentaram elevada abundância de indivíduos trepadores. Entretanto, no fragmento perturbado a abundância de trepadeiras foi consideravelmente maior do que no fragmento conservado, como esperávamos inicialmente. Relacionando tais valores de abundância de trepadeiras a dados de abundância do componente arbóreo apresentados por

Marcondelli (2010) para as mesmas áreas de estudo, observamos que a razão entre árvores e trepadeiras é significativamente baixa no fragmento perturbado (União Paulista) 0,57%, visto que num mesmo hectare foram amostrados 1059 indivíduos arbóreos e 1857 trepadeiras. Já em Matão a proporção é de 0,90%, pois, foram amostradas 1286 árvores e 1421 trepadeiras em 1 ha. Da mesma forma, no estudo realizado na Estação Ecológica de Paulo de Faria, área considerada conservada, Rezende et al. 2007 verificou densidade média semelhante entre lianas e árvores, cerca de 1400 indivíduos/ha, proporção de 0,99%. Desse modo, a proporção exacerbada de trepadeiras em relação a árvores verificada no fragmento de União Paulista pode ser um indicativa de perturbação florestal.

Em União Paulista as espécies arbóreas *Mabea fistulifera* e *Casearia gossypiosperma* representam juntas 38% do total de indivíduos amostrados (MARCONDELLI, 2010). Considerando-se que ambas são espécies decíduas (DIAS, 2009), ou seja, perdem boa parte de suas folhas na estação seca e que tais espécies não estão entre as mais abundantes do fragmento de Matão, é possível que haja relação entre a deciduidade dessas espécies e a elevada abundância de trepadeiras no fragmento perturbado. Dias (2009) sugere que a perda estacional de folhas que promove maior entrada de luz sob a copa das árvores decíduas possa ser fator importante para o recrutamento de trepadeiras situadas nessas áreas, possibilitando maior chance de infestação de árvores decíduas por trepadeiras ao longo do tempo. Dessa forma, é possível que a maior disponibilidade de luz que espécies arbóreas decíduas possibilitam favoreça o estabelecimento e a difusão de trepadeiras.

No entanto, Carrasco-Urra e Gianoli (2009) demonstraram para duas florestas no Chile que o padrão de abundância de trepadeiras é independente da disponibilidade de luz. Outros estudos realizados em florestas tropicais demonstram que a abundância de trepadeiras não é mais alta em clareiras ou em estádios iniciais de sucessão (MASCARO et al., 2004; PEREZ-SALICRUP et al., 2001). Por outro lado, há estudos que apontam maiores abundância e riqueza de trepadeiras nos neotrópicos, principalmente em florestas alteradas (DEWALT et al., 2000; KUZEE, BONGERS, 2005; LAURENCE et al., 2001; SCHNITZER, CARSON, 2001). É possível que tal disparidade de resultados esteja relacionada com a variação metodológica encontrada entre os diferentes estudos.

Florestas perturbadas por distúrbios naturais ou antrópicos tornam-se habitats bem iluminados (PEÑALOSA, 1985) e tendem a apresentar maior disponibilidade de suportes, recurso considerado mais crítico para plantas trepadeiras do que a intensidade luminosa (PUTZ, 1984). Vale ressaltar que além do nível de perturbação da mata, diversos fatores



interferem na abundância de trepadeiras, como a pluviosidade, sazonalidade das chuvas e fertilidade do solo (SCHNITZER; BONGERS, 2002).

De acordo com Putz (1984), existe uma tendência do decréscimo da abundância de trepadeiras de acordo com o avanço do processo de sucessão florestal. Matas maduras ou em estágio de sucessão avançado tendem a apresentar dossel mais contínuo, que possivelmente garante maior sombreamento, ou seja, menor entrada de luz, o que pode causar diminuição do estabelecimento de trepadeiras nessas áreas. Como apresentado anteriormente, no fragmento de Matão que é conservado e possui estágio sucessional avançado, observou-se menor abundância de trepadeiras.

DeWalt et al. (2000) verificaram que florestas em diferentes estágios sucessionais possuem maior abundância e diversidade de trepadeiras quando mais jovens (20 e 40 anos) do que quando mais velhas (com mais de 70 anos), havendo semelhança quanto à diversidade de espécies entre as florestas superiores a 70 anos. No Gabão, Caballé & Martin (2001) também registraram diminuição do número de lianas com o passar dos anos.

Em uma Reserva africana, Kuzee e Bongers (2005) evidenciaram maior densidade e proporção de lianas em relação a árvores em florestas com cerca de 20 anos, do que em florestas de apenas 2 anos e florestas maduras. Yuan et al. (2009), verificaram em áreas de floresta subtropical maior abundância de lianas nas florestas secundárias mais jovens do que nas florestas secundárias mais velhas e florestas primárias. Tais resultados podem estar relacionados à disponibilidade de luz somada à disponibilidade de suportes que podem ter assumido equilíbrio mais favorável nas matas de idades intermediárias.

Por utilizarem suporte externo, plantas trepadeiras alocam menos biomassa nos caules e mais para a produção de folhas do que as árvores (GERWING; FARIAS, 2000). Muitos indivíduos alcançam o dossel com diâmetros relativamente pequenos, Kurzel et al. (2006) demonstraram que a probabilidade de lianas  $\geq 2$  cm de diâmetro alcançarem o dossel foi maior que 50%.

Tanto o fragmento conservado, quanto o perturbado apresentaram maior proporção de indivíduos  $< 2,5$  cm (55% em Matão e 63,5% em União Paulista). Tais resultados reforçam a proposta de Gerwing et al. (2006), que consideram o critério de inclusão de  $\geq 1$  cm de diâmetro mais indicado para levantamentos como este, que visem representar fielmente a diversidade e abundância de espécies de trepadeiras. Estimativas de abundância, área basal, biomassa, variam de acordo com a posição no caule onde o diâmetro é medido, bem como com a inclusão apenas de “genets” ou também de “ramets” (PARREN et al., 2005; SCHNITZER et al., 2006). Por tal razão, a padronização da metodologia empregada para

levantamentos fitossociológicos torna-se necessária, possibilitando comparações entre diferentes estudos e o estabelecimento de resultados comparativos consistentes.

O maior número de indivíduos >10 cm observado no fragmento de Matão, somado à maior área basal total verificada neste fragmento, corrobora a proposta de que trepadeiras com diâmetro > 10 cm poderiam ser indicativas de florestas maduras ou antigas (Peixoto; Gentry, 1990). Em contraste, Addo-Fordjour et al. (2009) estudando florestas africanas, verificaram que a média de diâmetro e área basal para lianas foi maior para florestas perturbadas, havendo ausência de lianas com grande diâmetro nas florestas não perturbadas. Entretanto esses resultados podem ter sido influenciados pela diferença na composição de espécies de cada área. Caballé e Martin (2001) defendem que as variações nos valores de diâmetro de trepadeiras não podem ser analisadas e entendidas em escala comunitária visto que cada espécie tem seu modo de crescimento particular, bem como sua espessura característica.

Trepadeiras volúveis são incapazes de manter as forças tensionais a partir de determinado diâmetro de tronco do forófito (SILK; HOLBROOK, 2005). Carrasco-Urra e Gianoli (2009), testaram e confirmaram em florestas do Chile a hipótese de que a abundância relativa de trepadeiras volúveis poderia diminuir com o aumento do diâmetro do tronco do forófito. Um estudo realizado em uma floresta pluvial subtropical na Austrália verificou o mesmo padrão de diminuição da proporção de trepadeiras volúveis em relação ao diâmetro de árvores crescente (CARSTEN et al., 2002).

Em contraste a este padrão, em florestas tropicais do Panamá, DeWalt et al. (2000) verificaram diminuição da abundância relativa das trepadeiras com gavinhas e aumento da abundância de trepadeiras volúveis com a idade da floresta, conseqüentemente com o avanço da sucessão florestal. Resultado semelhante foi obtido por Caballé e Martin (2001) em uma floresta tropical no Gabão, onde se constatou maior proporção de trepadeiras volúveis, com prevalência dessas ao longo do tempo.

Tais resultados opostos podem ter explicação nos diferentes valores máximos de diâmetros arbóreos encontrados em tais florestas (CARRASCO-URRA; GIANOLI, 2009). Dessa forma, nas florestas onde os valores máximos de diâmetros arbóreos não excedem o limite crítico para a prevalência de trepadeiras volúveis, estas podem permanecer em maior proporção. Nas áreas onde o limite crítico é alcançado, a restrição torna-se mais intensa, podendo haver diminuição na prevalência de trepadeiras volúveis e aumento da proporção de trepadeiras com mecanismos de escalada não influenciados pelo diâmetro do forófito.

Com o avanço da sucessão florestal espera-se que ocorra aumento da área basal dos indivíduos arbóreos, e conseqüentemente uma diminuição no número de trepadeiras com

mecanismo de escalada volúvel, já que para estes indivíduos o diâmetro do suporte é considerado fator crítico, fato não observado para trepadeiras preênses (PEÑALOSA, 1982; PINNARD, PUTZ, 1994; PUTZ, 1984; PUTZ, CHAI, 1987).

Visto tais considerações, a maior proporção de trepadeiras preênses e menor proporção de trepadeiras volúveis observada no fragmento de Matão, poderia ser explicada pelo fato de essa ser uma floresta conservada em estágio avançado de sucessão. Teoricamente essa mata teria suportes com diâmetro mais elevado quando em comparação com a mata perturbada e isso desfavoreceria a presença de trepadeiras volúveis.

No entanto, Marcondelli (2010) apresenta para essas áreas (Matão e União Paulista) composição diamétrica semelhante para o componente arbóreo em ambos os fragmentos. Logo, descarta-se a possibilidade de a floresta conservada apresentar maior proporção de suportes com diâmetro elevado, o que explicaria a baixa proporção de trepadeiras volúveis ali.

Sendo os forófitos semelhantes quanto à composição diamétrica (MARCONDELLI, 2010), a maior proporção de indivíduos preênses (63,9%) em relação a indivíduos trepadores volúveis (27,9%) verificada no fragmento conservado, pode estar relacionada a outros fatores, tais como a distribuição de indivíduos nas famílias mais abundantes, as características estruturais das plantas suporte, além das condições ambientais de cada fragmento.

Bignoniaceae, Apocynaceae e Sapindaceae foram as famílias mais abundantes em ambos os fragmentos. Bignoniaceae e Sapindaceae são representadas apenas por indivíduos preênses, somando seus indivíduos representantes temos 631 trepadeiras preênses em Matão e 639 em União Paulista. Em Apocynaceae predominam as trepadeiras volúveis; foram encontrados 227 e 451 indivíduos dessa família em Matão e União Paulista respectivamente. Como os fragmentos apresentam baixa similaridade tanto no que diz respeito à presença ou ausência de espécies (Jaccard) quanto em relação à abundância (Bray-Curtis), pode-se concluir que a união de características estruturais e ambientais de cada fragmento pode ter favorecido de forma diferencial o estabelecimento de cada um desses grupos. Dessa forma, a menor proporção de trepadeiras volúveis em Matão, relaciona-se diretamente ao menor número de indivíduos de Apocynaceae encontrados ali.

Além disso, a diferente composição de espécies do componente arbóreo evidenciada por Marcondelli (2010) entre os fragmentos de Matão e União Paulista, sugerem diferenças nas características arquiteturas, morfológicas e fenológicas, entre os indivíduos encontrados em cada fragmento. De acordo com Dias (2009), a combinação diferencial de tais características que ocorre em cada espécie arbórea, pode ser mais importante para a infestação e estabelecimento de trepadeiras do que cada característica isolada.

Desse modo, a diferente composição de espécies arbóreas pode interferir diretamente na composição de espécies de trepadeiras, o que afeta a proporção de cada mecanismo de escalada evidenciado, já que cada espécie de trepadeira possui variações morfológicas e estruturais que garantem diferente capacidade em ascender e permanecer no dossel.

A menor proporção de trepadeiras escandentes evidenciada em ambas as matas em relação às volúveis e preensoras, corrobora o resultado encontrado por Tibiriçá (2006) e Udulutsch et al. (2004) e contribui com a possibilidade desta ser uma característica típica de floresta estacional semidecidual como sugerido por Udulutsch et al. (2004).

Considerando-se que a proporção de mecanismos de escalada é afetada diretamente pela composição de espécies de trepadeiras e também pode ter relação com características do forófito, como diâmetro, tipo de casca, altura do fuste, propriedades arquiteturas e fenológicas, estudos direcionados a essas variáveis tornam-se necessários para esclarecer a distribuição diferencial desses mecanismos.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste estudo foram evidenciadas semelhanças e diferenças entre um fragmento conservado e outro considerado perturbado. Ambas as áreas apresentaram alta diversidade, elevada riqueza de espécies, dominância de poucas famílias em relação ao total amostrado e prevalência de Bignoniaceae como família mais rica. Essas são características consideradas comuns para florestas neotropicais.

Contudo, existe entre as áreas baixa similaridade florística além de diferenças nos parâmetros estruturais. *Melloa quadrivalvis* foi a espécie de maior IVI em Matão, como também evidenciado em outro estudo fitossociológico realizado em floresta estacional semidecidual considerada conservada, por esta razão, acreditamos que esta pode ser uma espécie indicativa de áreas conservadas, entretanto faz-se necessária a realização de mais estudos semelhantes a esses para comprovar tal possibilidade. Além disso, acreditamos ser fundamental a realização de estudos com enfoque populacional, essenciais para o entendimento das diferenças entre parâmetros estruturais que são baseados na composição específica de cada floresta.

As características constatadas para o fragmento de Matão, como abundância de indivíduos trepadores, equilíbrio proporcional em relação à abundância de árvores, quantidade significativa de indivíduos com diâmetro >10cm, além de maior área basal total apesar de

menor abundância, quando comparado ao fragmento perturbado; corroboram dados da literatura referentes à florestas conservadas e em estágio avançado de sucessão.

Dessa forma, a proporção exacerbada de trepadeiras em relação ao componente arbóreo evidenciada no fragmento de União Paulista, somada à maior quantidade de indivíduos pertencentes às menores classes diamétricas, além da pequena quantidade de indivíduos >10cm de diâmetro, seriam esperadas para fragmentos como este, perturbado com estágio inicial a médio de sucessão.

As diferenças proporcionais de mecanismos de escalada podem estar relacionadas à diversos fatores, no entanto, pode-se destacar a variação na composição de espécies tanto arbóreas quanto de trepadeiras evidenciada entre os fragmentos, que são refletidas em variações estruturais dos forófitos e em diferenças na capacidade de ascensão das espécies trepadoras. Tais fatores relacionados favorecem ou desfavorecem o estabelecimento de maneira diferencial de cada mecanismo na comunidade. Estudos direcionados a essas variáveis são necessários para esclarecer as interações responsáveis pela variação no estabelecimento das plantas trepadeiras com diferentes mecanismos de escalada.

Como evidenciado neste estudo, as variações metodológicas encontradas nos diferentes trabalhos com enfoque no componente trepador dificulta a comparação, e conseqüentemente o entendimento da ecologia deste grupo de plantas. Desse modo, a padronização metodológica torna-se urgente e necessária para comparações consistentes. Sugerimos a utilização dos protocolos propostos por Gerwing et al. (2006) e Schnitzer et al. (2008), que demonstraram ser bastante adequados para este tipo de levantamento.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P. *Vines and Climbing plants of Puerto Rico and the Virgin Islands*. Washington, DC: Contributions from the United States National Herbarium, 2005. v. 51, 483 p.

ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P.; WOODBURY, R. O. *Los bejucos de Puerto Rico*. New Orleans, LA: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1986. v. 1, 331 p.

ADDO-FORDJOUR, P. et al. Effects of human disturbances and plant invasion on liana community structure and relationship with trees in the Tinte Bepo forest reserve, Ghana. *Forest Ecology and Management*, v. 258, p. 728–734, 2009.

APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of Linnean Society*, v. 14, p. 399-436, 2003.

BROWN, S.; LUGO, A. E. Tropical secondary forests. *Journal of Tropical Ecology*, v. 6, p. 1-32, 1990.

BRUMMITT, R.T.; POWELLS, C.E. *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens: Kew, 1992.

CABALLÉ, G.; MARTIN, A. Thirteen years of change in trees and lianas in a Gabonese rainforest. *Plant Ecology*, v. 152, p.167-173, 2001.

CARRASCO-URRA, F.; GIANOLI, E. Abundance of climbing plants in a southern temperate rain forest: host tree characteristics or light availability?. *Journal of Vegetation Science*, v. 20, p. 1155-1162, 2009.

CARSTEN, L. D. et al. Host associations of lianas in a south-east Queensland rain forest. *Journal of Tropical Ecology*, v.18, p. 107-120, 2002.

CLARK, D. B.; CLARK, D. A. Distribution and Effects on Tree Growth of Lianas and Woody Hemiepiphytes in a Costa Rican Tropical Wet Forest. *Journal of Tropical Ecology*, v. 6, n. 3, p. 321-331, 1990.

DARWIN, C. On the movements and habits of climbing plants. *Journal of the Linnean Society, ser. Botany*, v. 9 p.1-118, 1865.

DEWALT, S.J.; SCHINITZER, S.A.; DENSLOW, J.S. Density and diversity of lianas along a chronosequence in a central Panamanian lowland forest. *Journal of Tropical Ecology*, v.16, p.1-19, 2000.

DIAS, A. S. *Arquitetura, história de vida e infestação por lianas em espécies arbóreas de florestas semidecíduas no município de Campinas, SP*. 2009. 48 f. Dissertação (mestrado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

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

EMMONS, L. H.; GENTRY, A. H. Tropical forest structure and the distribution of gliding and prehensile-tailed vertebrates. *The American Naturalist*, v. 121, p. 513-524, 1983.

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

EWERS, F. W.; FISHER, J. B.; CHIU, S. -T. A survey of vessel dimensions in stems of tropical lianas and other growth forms. *Oecologia*, v. 84, p. 544-552, 1990.

FISHER, J. B.; EWERS, F. W. Structural responses to stem injury in vines. In: PUTZ, F. E.; MOONEY, H. A. ed(s). *The biology of vines*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. p. 99-124.

GENTRY, A. H. Evolutionary patterns in Neotropical Bignoniaceae. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, v. 55, p. 118-129, 1990.

GENTRY, A.H. The distribution and evolution of climbing plants. In: PUTZ, F. E.; MOONEY, H. A. ed(s). *The biology of vines*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. p. 3-49.

GERWING, J.J.; FARIAS, D.L. Integrating liana abundance and forest stature into an estimate of total aboveground biomass for an eastern Amazonian forest. *Journal of Tropical Ecology*, v.16, p. 327-335, 2000.

GERWING, J.J. et al. A standard protocol for liana censures. *Biotropica*, v. 38, n. 2, p. 256-261, 2006.

GIANOLI, E. Evolution of a climbing habit promotes diversification in flowering plants. *Proceedings of the Royal Society – Biological Sciences*, v. 271, p. 2011- 2015, 2004.

GIANOLI, E.; MOLINA-MONTENEGRO, M. A. Leaf Damage Induces Twining in a Climbing Plant. *New Phytologist*, v. 167, n. 2, p. 385-389, 2005.

GRIELY, A.; NEUKIRCH, S. Mechanics of Climbing and Attachment in Twining Plants. *Physical Review Letters*, v. 97, p.184302, 2006.

HEGARTY, E. E.; CABALLÉ, G. Distribution and abundance of vines in forest communities. In: PUTZ, F. E.; MOONEY, H. A. ed(s). *The biology of vines*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. p. 313-335.

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

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

KURZEL, B. P.; SCHNITZER, S. A.; CARSON, W. P. Predicting liana crown location from stem diameter in three Panamanian Lowland Forests. *Biotropica*, v. 38, p. 262-266, 2006.

KUZEE, M. E.; BONGERS, F. Climber abundance, diversity and colonization in degraded forests of different ages in Côte d'Ivoire. In: BONGERS, F.; PARREN M.P.E.; TRAORÉ, D. ed(s). *Forest Climbing Plants of West Africa: Diversity, Ecology and Management*. Wallingford: CABI Publishing, 2005. p. 217-229.

LAURANCE, W. F. et al. Rain forest fragmentation and the structure of Amazonian liana communities. *Ecology*, v. 82, p. 105-116, 2001.

MAGURRAN, A. E. *Ecological diversity and its measurement*. Londres: Chapman & Hall, 1988.

MARCONDELLI, A.C.B. *Estrutura de uma comunidade arbórea de floresta estacional semidecidual não perturbada no noroeste paulista em relação à outra comunidade com indicadores de perturbação*. 2010. 43 f. Dissertação (mestrado em Ciências Biológicas - Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Botucatu.

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

MASCARO, J.; SCHNITZER, S. A.; CARSON, W. P. Liana diversity, abundance, and mortality in a tropical wet forest in Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, v. 190, p. 3–14, 2004.

MCALEECE, N. *BioDiversity Professional*. The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Science, 1997.

MELIS, J. *Lianas: Biomassa em florestas Neotropicais e relação riqueza e biomassa em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Atlântica*. 2008. 77 f. Dissertação (mestrado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

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



MÜLLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, John Wiley, 1974.

PARREN, M. P. E. et al. On cesusing lianas: a review of common methodologies. In: BONGERS, F.; PARREN M.P.E.; TRAORÉ, D. ed(s). *Forest Climbing Plants of West Africa: Diversity, Ecology and Management*. Wallingford: CABI Publishing, 2005. p. 41-57.

PARREN, M.P.E.; BONGERS, F. Management of climbers in the forests of West Africa. In: BONGERS, F.; PARREN M.P.E.; TRAORÉ, D. ed(s). *Forest Climbing Plants of West Africa: Diversity, Ecology and Management*. Wallingford: CABI Publishing, 2005. p. 217-229.

PEIXOTO, A. L. & GENTRY, A. H. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica*, v.13, p. 19-25, 1990.

PEÑALOSA, J. Morphological specialization and attachment success in two twining lianas. *American Journal of Botany*, v. 69, p. 1043 -1045, 1982.

PEÑALOSA, J. Basal branching and vegetative spread in two tropical rain forest lianas. *Biotropica*, v. 16, p. 1-9, 1984.

PEÑALOSA, J. Dinâmica de crescimento de Lianas. In: GOMEZPOMPA, A.; DEL AMO, R.S. *Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México*. México: Alhambra Mexicana, 1985. v. 2, p. 147-169.

PÉREZ-SALICRUP, D.R.; SORK, V.L.; PUTZ, F.E. Lianas and trees in a liana forest of Amazonian Bolivia. *Biotropica*, v.33. p. 34-47, 2001.

PINARD, M. A.; PUTZ, F.E. Vine infestation of large remnant trees in logged forest in Sabah, Malaysia: Biomechanical facilitation in vine succession. *Journal of Tropical Forest Science*, v. 6, n. 3, p. 302-309, 1994.

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

PUTZ, F. E. Ecologia das Trepadeiras. *Ecology.Info* 24, p. 1-15, 2005.

PUTZ, F. E.; CHAI, P. Ecological Studies of Lianas in Lambir National Park, Sarawak, Malaysia. *The Journal of Ecology*, v. 75, n. 2, p. 523-531, 1987.

REZENDE, A. A.; RANGA, N. T. Lianas da Estação Ecológica do Noroeste Paulista, São José do Rio Preto/ Mirassol, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 19, n. 2, p. 273-279, 2005.

REZENDE, A. A.; RANGA, N. T. & PEREIRA, R. A. S. Lianas de uma floresta estacional semidecidual, Município de Paulo de Faria, Norte do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 30, n. 3, p. 451-461, 2007.

RICHARDS, P.W. *The tropical rain forest: an ecological study*. Cambridge: Cambridge University Press, 1952.

SCHNITZER, S. A. A mechanistic explanation for global pattern of liana abundance and distribution. *American Naturalist*, v.166, p. 262-276, 2005.

SCHNITZER, S. A.; BONGERS, F. The ecology of lianas and their role in forests. *Trends in Ecology & Evolution*, v.17, n. 5, 2002.

SCHNITZER, S. A.; CARSON, W. P. Tree fall gaps and the maintenance of species diversity in a tropical forest. *Ecology*, v. 82, n. 4, p. 913-919, 2001.

SCHNITZER, S. A.; DEWALT, S. J.; CHAVE, J. Censusing and Measuring Lianas: A Quantitative Comparison of the Common Methods. *Biotropica*, v. 38, n. 5, p. 581-591, 2006.

SCHNITZER, S. A.; RUTISHAUSER, S.; AGUILAR, S. Supplemental protocol for liana censuses. *Forest Ecology and Management*, v. 255, p. 1044-1049, 2008.

SILK, W. K.; HOLBROOK, N. M. The importance of frictional interactions in maintaining the stability of the twining habit. *American Journal of Botany*, v. 92, n.11, p. 1820-1826, 2005.

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

TIBIRIÇÁ, Y. J. A.; COELHO, L. F. M.; MOURA, L. C. Florística de lianas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 20, v. 2, p. 339-346, 2006.

UDULUTSCH, R.G.; ASSIS, M.A.; PICCHI, D. Florística de trepadeiras numa floresta estacional semidecídua, Rio Claro – Araras, Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 27, n. 1, p. 125-134, 2004.

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*. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.

VILLAGRA, B.L.P. *Diversidade florística e estrutura da comunidade de plantas trepadeiras no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil*. 2008. 151 f. Dissertação (mestrado - Biodiversidade vegetal e meio ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.

WEISER, V. L. *Árvores, arbustos e trepadeiras do cerradão do Jardim Botânico Municipal de Bauru, SP*. 2007. 100 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

YUAN, C. et al. Species composition, diversity, and abundance of lianas in different secondary and primary forests in a subtropical mountainous area, SW China. *Ecological Research*, v. 24, p. 1361–1370, 2009.

**Anexo 1.** Descritores fitossociológicos das espécies de plantas trepadeiras amostradas no fragmento de Matão. IVI = índice de valor de importância; DA = densidade absoluta; FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa.

Espécie	IVI	DA	FA	DoA (m <sup>2</sup> /ha)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)
<i>Meloea quadrivalvis</i>	41,371	153	64	0,1627	13,896	10,959	16,516
<i>Pyrostegia venusta</i>	29,945	198	58	0,0200	17,984	9,932	2,030
<i>Arrabidaea mutabilis</i>	24,414	53	29	0,1442	4,814	4,966	14,635
<i>Forsteronia glabrescens</i>	23,802	124	45	0,0476	11,262	7,705	4,834
<i>Acacia</i> sp.	20,775	49	32	0,1069	4,450	5,479	10,845
<i>Forsteronia pubescens</i>	12,935	48	23	0,0457	4,360	3,938	4,637
<i>Semialarium paniculatum</i>	12,555	36	23	0,0527	3,270	3,938	5,347
<i>Serjania laruotteana</i>	10,722	32	20	0,0433	2,906	3,425	4,391
<i>Amphilophium paniculatum</i>	9,683	24	11	0,0554	2,180	1,884	5,620
<i>Urvillea laevis</i>	9,461	44	28	0,0066	3,996	4,795	0,670
<i>Condylocarpon isthmicum</i>	8,961	39	23	0,0146	3,542	3,938	1,481
<i>Bonamia burchellii</i>	7,694	37	20	0,0090	3,361	3,425	0,909
<i>Pereskia aculeata</i>	6,872	26	19	0,0124	2,361	3,253	1,258
<i>Clytostoma sciuripabulum</i>	5,530	18	13	0,0165	1,635	2,226	1,669
<i>Arrabidaea triplinervia</i>	4,930	11	10	0,0219	0,999	1,712	2,219
<i>Machaerium triste</i>	4,254	4	4	0,0316	0,363	0,685	3,206
<i>Macfadyena unguis-cati</i>	4,051	16	11	0,0070	1,453	1,884	0,714
<i>Prestonia</i> sp.	3,921	13	9	0,0118	1,181	1,541	1,199
<i>Arrabidaea pulchella</i>	3,545	13	10	0,0064	1,181	1,712	0,652
<i>Arrabidaea selloi</i>	3,524	7	4	0,0217	0,636	0,685	2,203
<i>Bougainvillea glabra</i>	3,120	4	3	0,0221	0,363	0,514	2,243
<i>Anthodon decussatum</i>	3,084	10	9	0,0063	0,908	1,541	0,634
<i>Heteropterys</i> sp.1	2,833	10	8	0,0055	0,908	1,370	0,554
<i>Hippocratea volubilis</i>	2,799	9	7	0,0077	0,817	1,199	0,783
<i>Hebanthe paniculata</i>	2,762	7	6	0,0108	0,636	1,027	1,099
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	2,396	10	7	0,0028	0,908	1,199	0,289
<i>Celtis fluminensis</i>	2,277	3	3	0,0147	0,272	0,514	1,490
Malpighiaceae sp.6 (M)	2,258	5	4	0,0110	0,454	0,685	1,119
<i>Lundia obliqua</i>	1,996	5	5	0,0068	0,454	0,856	0,686
<i>Urvillea uniloba</i>	1,960	4	3	0,0107	0,363	0,514	1,083
<i>Petrea volubilis</i>	1,792	6	6	0,0022	0,545	1,027	0,219
<i>Tetrapterys</i> sp.1	1,776	6	5	0,0037	0,545	0,856	0,374
<i>Serjania caracasana</i>	1,695	5	3	0,0072	0,454	0,514	0,728
<i>Serjania hebecarpa</i>	1,627	5	5	0,0031	0,454	0,856	0,316
<i>Stizophyllum perforatum</i>	1,597	6	5	0,0019	0,545	0,856	0,196
<i>Serjania meridionalis</i>	1,492	6	4	0,0026	0,545	0,685	0,262
<i>Arrabidaea chica</i>	1,432	3	2	0,0081	0,272	0,342	0,817
<i>Tynanthus elegans</i>	1,385	5	4	0,0024	0,454	0,685	0,246
<i>Pristimera celastroides</i>	0,940	4	2	0,0023	0,363	0,342	0,235
<i>Mascagnia chlorocarpa</i>	0,874	3	3	0,0009	0,272	0,514	0,088
<i>Dalechampia pentaphylla</i>	0,812	4	2	0,0010	0,363	0,342	0,106
<i>Bauhinia microstachya</i>	0,789	3	2	0,0017	0,272	0,342	0,174
<i>Serjania lethalis</i>	0,785	4	2	0,0008	0,363	0,342	0,079
<i>Chiococca alba</i>	0,686	3	2	0,0007	0,272	0,342	0,072
<i>Pleonotoma tetraquetra</i>	0,661	2	2	0,0013	0,182	0,342	0,137
<i>Dolioscarpus dentatus</i>	0,660	2	2	0,0013	0,182	0,342	0,135
<i>Arrabidaea florida</i>	0,553	2	2	0,0003	0,182	0,342	0,029
<i>Dalechampia triphylla</i>	0,547	2	2	0,0002	0,182	0,342	0,023
<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	0,544	2	2	0,0002	0,182	0,342	0,019
<i>Gouania virgata</i>	0,403	1	1	0,0014	0,091	0,171	0,141
Malpighiaceae sp.9 (M)	0,354	1	1	0,0009	0,091	0,171	0,092
<i>Serjania</i> sp.	0,339	1	1	0,0008	0,091	0,171	0,077
<i>Forsteronia pilosa</i>	0,334	1	1	0,0007	0,091	0,171	0,072
Malpighiaceae sp.8 (M)	0,325	1	1	0,0006	0,091	0,171	0,062
<i>Petrea</i> sp.	0,304	1	1	0,0004	0,091	0,171	0,042
<i>Mascagnia</i> sp.1	0,301	1	1	0,0004	0,091	0,171	0,039
<i>Anemopaegma chamberlaynii</i>	0,294	1	1	0,0003	0,091	0,171	0,032
Malpighiaceae sp.7 (M)	0,294	1	1	0,0003	0,091	0,171	0,032
Apocynaceae sp.1 (M)	0,291	1	1	0,0003	0,091	0,171	0,029
<i>Mikania</i> sp.	0,291	1	1	0,0003	0,091	0,171	0,029
Apocynaceae sp.2 (M)	0,285	1	1	0,0002	0,091	0,171	0,023
<i>Passiflora</i> sp.	0,285	1	1	0,0002	0,091	0,171	0,023
<i>Mascagnia cordifolia</i>	0,276	1	1	0,0001	0,091	0,171	0,013
<i>Urvillea ulmacea</i>	0,276	1	1	0,0001	0,091	0,171	0,013
<i>Mendoncia</i> sp.	0,274	1	1	0,0001	0,091	0,171	0,011
<b>Total</b>	<b>300,000</b>	<b>1101</b>	<b>584</b>	<b>0,985</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>

**Anexo 2.** Descritores fitossociológicos das espécies de plantas trepadeiras amostradas no fragmento de União Paulista. IVI = índice de valor de importância; DA = densidade absoluta; FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa.

Espécie	IVI	DA	FA	DoA (m <sup>2</sup> /ha)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)
<i>Serjania lethalis</i>	38,195	165	71	0,1150	10,687	10,187	17,322
<i>Forsteronia glabrescens</i>	31,967	273	70	0,0282	17,681	10,043	4,242
<i>Forsteronia pubescens</i>	23,668	121	32	0,0746	7,837	4,591	11,240
<i>Dolichocarpus dentatus</i>	20,315	111	35	0,0538	7,189	5,022	8,105
<i>Arrabidaea selloi</i>	16,159	75	42	0,0350	4,858	6,026	5,275
<i>Bonamia burchellii</i>	13,892	86	51	0,0067	5,570	7,317	1,005
<i>Anemopaegma chamberlaynii</i>	13,336	99	36	0,0117	6,412	5,165	1,759
<i>Arrabidaea florida</i>	12,919	55	29	0,0345	3,562	4,161	5,196
<i>Arrabidaea triplinervia</i>	11,801	64	32	0,0204	4,145	4,591	3,065
<i>Pyrostegia venusta</i>	11,537	75	36	0,0101	4,858	5,165	1,515
<i>Anthodon decussatum</i>	10,428	62	32	0,0121	4,016	4,591	1,821
<i>Acacia plumosa</i>	10,054	24	19	0,0383	1,554	2,726	5,774
<i>Trigonía nivea</i>	6,222	33	18	0,0100	2,137	2,582	1,502
Malpighiaceae sp.4 (UP)	5,598	9	8	0,0257	0,583	1,148	3,867
<i>Prestonia</i> sp.	5,198	15	7	0,0214	0,972	1,004	3,222
<i>Forsteronia pilosa</i>	4,949	36	11	0,0069	2,332	1,578	1,039
<i>Mascagnia chlorocarpa</i>	4,334	28	12	0,0053	1,813	1,722	0,799
<i>Hippocratea volubilis</i>	4,083	9	8	0,0156	0,583	1,148	2,353
<i>Arrabidaea leucopogon</i>	3,789	19	9	0,0084	1,231	1,291	1,268
<i>Heteropterys</i> sp.1	3,774	18	5	0,0126	1,166	0,717	1,891
<i>Amphilophium paniculatum</i>	3,418	10	7	0,0117	0,648	1,004	1,766
<i>Strychnos bicolor</i>	3,101	7	3	0,0147	0,453	0,430	2,218
<i>Arrabidaea pulchra</i>	2,903	12	6	0,0084	0,777	0,861	1,265
<i>Macfadyena unguis-cati</i>	2,258	7	7	0,0053	0,453	1,004	0,800
<i>Cuspidaria floribunda</i>	2,235	5	4	0,0089	0,324	0,574	1,337
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	2,006	6	5	0,0060	0,389	0,717	0,900
<i>Banisteriopsis oxyclada</i>	1,963	7	6	0,0043	0,453	0,861	0,648
<i>Petrea volubilis</i>	1,861	5	4	0,0064	0,324	0,574	0,963
<i>Bauhinia microstachya</i>	1,644	8	5	0,0027	0,518	0,717	0,409
<i>Arrabidaea chica</i>	1,561	4	4	0,0048	0,259	0,574	0,728
<i>Arrabidaea craterophora</i>	1,529	6	6	0,0019	0,389	0,861	0,280
<i>Adenocalymma bracteatum</i>	1,519	7	6	0,0014	0,453	0,861	0,205
<i>Machaerium amplum</i>	1,511	8	5	0,0018	0,518	0,717	0,276
<i>Serjania laruooteana</i>	1,500	3	3	0,0058	0,194	0,430	0,875
<i>Tynanthus elegans</i>	1,392	4	4	0,0037	0,259	0,574	0,559
<i>Serjania caracasana</i>	1,317	6	5	0,0014	0,389	0,717	0,211
Bignoniaceae sp.3	1,274	6	4	0,0021	0,389	0,574	0,312
<i>Machaerium lanceolatum</i>	1,235	4	3	0,0036	0,259	0,430	0,546
<i>Urvillea uniloba</i>	1,163	5	4	0,0018	0,324	0,574	0,265
<i>Arrabidaea pubescens</i>	1,123	4	3	0,0029	0,259	0,430	0,433
<i>Pleonotoma tetraquetra</i>	0,956	4	4	0,0008	0,259	0,574	0,123
<i>Secondatia densiflora</i>	0,952	5	3	0,0013	0,324	0,430	0,198
<i>Dasyphyllum</i> sp.	0,706	2	2	0,0019	0,130	0,287	0,290
<i>Urvillea laevis</i>	0,676	3	3	0,0003	0,194	0,430	0,051
<i>Machaerium triste</i>	0,668	2	2	0,0017	0,130	0,287	0,251
<i>Strychnos albiflora</i>	0,663	1	1	0,0030	0,065	0,143	0,454
<i>Bredemeyera floribunda</i>	0,635	2	2	0,0014	0,130	0,287	0,218
Malpighiaceae sp.3 (UP)	0,528	1	1	0,0021	0,065	0,143	0,320
<i>Arrabidaea pulchella</i>	0,503	2	2	0,0006	0,130	0,287	0,086
Bignoniaceae sp.1	0,487	2	2	0,0005	0,130	0,287	0,070
<i>Gouania virgata</i>	0,465	2	2	0,0003	0,130	0,287	0,048
<i>Cissus erosa</i>	0,443	2	2	0,0002	0,130	0,287	0,026
<i>Stigmaphyllon macropodon</i>	0,370	1	1	0,0011	0,065	0,143	0,162
<i>Lundia obliqua</i>	0,338	2	1	0,0004	0,130	0,143	0,065
<i>Adenocalymma marginatum</i>	0,308	1	1	0,0007	0,065	0,143	0,099
Malpighiaceae sp. 2 (UP)	0,271	1	1	0,0004	0,065	0,143	0,063
Malpighiaceae sp.1 (UP)	0,242	1	1	0,0002	0,065	0,143	0,034
Malpighiaceae sp.5 (UP)	0,242	1	1	0,0002	0,065	0,143	0,034
Bignoniaceae sp.2	0,235	1	1	0,0002	0,065	0,143	0,027
<i>Mascagnia cordifolia</i>	0,231	1	1	0,0002	0,065	0,143	0,023
<i>Anemopaegma</i> sp.	0,228	1	1	0,0001	0,065	0,143	0,020
<i>Arrabidaea brachypoda</i>	0,228	1	1	0,0001	0,065	0,143	0,020
<i>Dioclea</i> sp.	0,228	1	1	0,0001	0,065	0,143	0,020
<i>Condyllocarpon isthmicum</i>	0,225	1	1	0,0001	0,065	0,143	0,017
<i>Stizophyllum perforatum</i>	0,223	1	1	0,0001	0,065	0,143	0,014
<i>Rhynchosia phaseoloides</i>	0,220	1	1	0,0001	0,065	0,143	0,012
<b>Total</b>	<b>300,000</b>	<b>1544</b>	<b>697</b>	<b>0,6640</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)