

ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DE UM REMANESCENTE

DE MATA DE BREJO EM CAMPINAS, SP

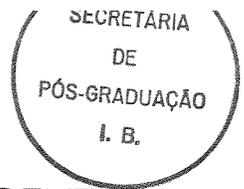
Maria Teresa Zugliani Toniato



UNICAMP
1996

T614e

26079/BC



ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DE UM REMANESCENTE DE MATA DE BREJO EM CAMPINAS, SP

Maria Teresa Zugliani Toniato

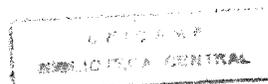
Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo (a) candidato (a)
M.ª Teresa Zugliani Toniato
e aprovada pela Comissão Julgadora.

24/04/96

Dissertação apresentada ao
Curso de Pós-Graduação
em Biologia Vegetal como
requisito para a obtenção
do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho

UNICAMP
1996



UNIDADE	TBC
N.º CHAMADA:	T/UNICAMP
	T614e
V.	Ex.
TOMBO BC	26978
PRCO	66796
U	D <input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	12/3/96
N.º CPD	

cmovv84870-9

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA CENTRAL DA UNICAMP

T614e Toniato, Maria Teresa Zugliani
Estudo fitossociológico de um remanescente de
mata de brejo em Campinas, SP / Maria Teresa
Zugliani Toniato. -- Campinas, SP : [s.n.], 1996.

Orientador: Hemógenes de Freitas Leitão Filho.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas. Instituto de Biologia.

1. Ecologia vegetal. 2. Levantamentos florestais.
I. Leitão Filho, Hemógenes de Freitas. II. Universidade
Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DE UM REMANESCENTE DE MATA DE BREJO EM CAMPINAS, SP

Campinas, 24 de janeiro de 1996

BANCA EXAMINADORA:

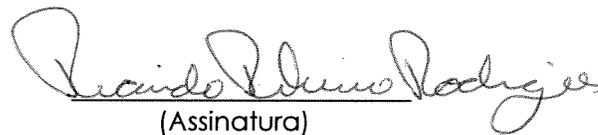
TITULARES:

PROF. DR. HERMÓGENES DE FREITAS LEITÃO FILHO
(Orientador)



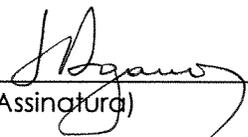
(Assinatura)

PROF. DR. RICARDO RIBEIRO RODRIGUES



(Assinatura)

PROF. DR. SÉRGIO NEREU PAGANO



(Assinatura)

SUPLENTE:

PROF. DR. CARLOS ALFREDO JOLY

(Assinatura)

APROVADA

Aos meus pais,

Lúcia e Roberto,

dedico este trabalho.

Para o Nelson ...

(claro!)

AGRADECIMENTOS

Várias pessoas e instituições colaboraram para a realização deste estudo. Gostaria de agradecer a todas elas, em especial:

Ao Prof. Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho pelo incentivo e pela segurança e tranqüilidade que me transmitiu com a orientação deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly, Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues e Prof. Dr. Sérgio Nereu Pagano, pelas importantes críticas e sugestões apresentadas durante a fase de pré-banca.

Ao curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal e ao Departamento de Botânica da UNICAMP pela oportunidade de realização do curso e infra-estrutura oferecida.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Aos Profs. Dorothy Araújo (UFRJ) e Daniel B. Faulkenberg (UFSC) pela gentileza com que se dispuseram a corrigir o manuscrito e pelas sugestões apresentadas.

Ao Prof. Dr. Fernando Roberto Martins pela atenção no esclarecimento de algumas dúvidas.

À Andrea Spina, minha companheira de campo, pela amizade e valiosa ajuda. Também ao Renato Belinello e ao João Carlos pelo auxílio nas coletas, e à Fernanda pelas inúmeras vezes que me levou até o "brejo".

Ao Prof. Jorge Y. Tamashiro e aos colegas Ângela Sartori, Geza e Dionete, que além do Prof. Hermógenes, auxiliaram na identificação do material botânico.

Aos meus amigos Alan, Adriana Martini e Ary pela paciência com que me auxiliaram em diversas tarefas com o computador, e por estarem sempre dispostos a ajudar em tantas outras coisas, todas as vezes que precisei.

À Marta Moraes pela gentileza em corrigir o Summary.

Ao Paulo César Vaccari pelos " retoques" no desenho do perfil da mata e à Esmê pelos detalhes das figuras.

À Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agronômico de Campinas, por fornecer os dados climáticos desta região.

Ao Prof. Dr. Nilton Boni e à Célia Panzarin Gonçalves, do Departamento de Água e Solos da Faculdade de Engenharia Agrícola da UNICAMP, pela análise granulométrica do solo.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Botânica da UNICAMP, sempre atenciosos quando solicitados.

A todos os colegas pós-graduandos, em especial: Ingrid, Alan, Andréa Spina, Ângela, Fernanda, Simone, Marta, Cibele, " Claudita", Adriani, "Fefo", Isaac, Rodolfo, Adriana(s), Renato & Isabela, Ary & Paola, João Luis, Geraldinho, Caio, Eliana, Piti, Cláudio, Patrícia, Vidal, Ricardo, Márcio, Eduardo(s), Andréa (Rio Preto), Valéria, Luciana(s), Tereza(s), Dionete, Ana Kim, Mônica, Josiane, Julie, Cristiana, etc, etc... pelo agradável convívio nestes anos de mestrado.

Às minhas amigas e companheiras de moradia: Liliam, Cláudia, Milene e Lidiane, pelo carinho, amizade e alegria de nossa casa.

Aos meus grandes amigos: Simone, Malu, Fernanda, David, Fernando, Sérgio, Marcel e Isaac pela atenção e companhia, e por todos os bons momentos que compartilhamos, desde a graduação.

Aos meus primos Miguel e Carlo por permitirem o uso do computador para a preparação da versão final deste trabalho e à tia Jaslene pela acolhida.

Aos meus pais e ao Beto, meu irmão, pelo apoio, dedicação e incentivo.

Ao Néilson, pelo amor, compreensão e alegria de sempre, pela ajuda no campo e por ter me esperado durante o período consumido neste estudo.

ÍNDICE

Lista de Figuras	i
Lista de Tabela	iii
Resumo	iv
Summary	v
1. INTRODUÇÃO	01
2. MATERIAIS E MÉTODOS	06
2.1. Localização da área de estudo	
2.2. Caracterização da área de estudo	06
2.2.1. Vegetação	06
2.2.2. Clima	14
2.2.3. Solo	14
2.3. Procedimentos de campo	15
2.3.1. Levantamento florístico e fitossociológico	15
2.3.2. Variações no nível do lençol freático	16
2.3.3. Análise de solo	16
2.4. Análise de dados	16
2.4.1. Parâmetros fitossociológicos	16
2.4.2. Curvas de coletor	17
2.4.3. Similaridade florística	17
3. RESULTADOS	18
3.1. Perfil da vegetação	18
3.2. Levantamento florístico e fitossociológico	18
3.3. Curvas de coletor	37
3.4. Similaridade florística	40
3.5. Variação no nível do lençol freático	40
3.6. Análise do solo	40
4. DISCUSSÃO	46
4.1. Considerações gerais	46
4.2. Curvas de coletor	48
4.3. Florística e fitossociologia	48
4.3.1. As famílias	49
4.3.2. As espécies	50
4.4. Similaridade florística entre matas de brejo	59
4.5. Lençol freático	63
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
6. CONCLUSÕES	72
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	73
8. ANEXOS	83

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Localização das áreas de estudo no município de Campinas, SP.	07
FIGURA 2: Vista aérea das matas de brejo estudadas.	08
FIGURA 3: Aspecto geral do interior da área de estudo, mostrando a predominância de indivíduos de caule delgado nesta vegetação.	10
FIGURA 4: Sistema radicular exposto de uma árvore tombada, mostrando o enraizamento superficial dos indivíduos arbóreos da área de estudo.	10
FIGURA 5: Aspecto do solo da área de estudo, demonstrando os "montículos" e a presença de água superficial.	11
FIGURA 6: Detalhe do solo da área de estudo.	12
FIGURA 7: Água superficial corrente nas canaletas de drenagem do solo da área de estudo.	13
FIGURA 8: Perfil da vegetação (faixa de 30m x 2m) da área de estudo.	20
FIGURA 9: Distribuição do total de indivíduos amostrado em classes de diâmetro.	23
FIGURA 10: Famílias de maiores valores no Índice de Valor de Importância (IVI).	25
FIGURA 11: Famílias de maiores valores no Índice de Valor de Cobertura (IVC).	25
FIGURA 12: Porcentagem de indivíduos das famílias mais numerosas amostradas na mata de brejo estudada.	26
FIGURA 13: Porcentagem de espécies das famílias de maior riqueza.	26
FIGURA 14: Distribuição dos indivíduos de <i>Protium almecega</i> em classes de diâmetro.	31
FIGURA 15: Distribuição dos indivíduos de <i>Calophyllum brasiliense</i> em classes de diâmetro.	31
FIGURA 16: Distribuição dos indivíduos mortos em classes de diâmetro.	32
FIGURA 17: Distribuição dos indivíduos de <i>Styrax pohlii</i> em classes de diâmetro.	32
FIGURA 18: Distribuição dos indivíduos de <i>Geonoma brevispatha</i> em classes de diâmetro.	33
FIGURA 19: Distribuição dos indivíduos de <i>Trichilia pallida</i> em classes de diâmetro.	33

FIGURA 20: Distribuição dos indivíduos de <i>Guarea macrophylla</i> em classes de diâmetro.	34
FIGURA 21: Distribuição dos indivíduos de <i>Talauma ovata</i> em classes de diâmetro.	34
FIGURA 22: Distribuição dos indivíduos <i>Syagrus romanzoffiana</i> em classes de diâmetro.	35
FIGURA 23: Distribuição dos indivíduos de <i>Inga luschnathiana</i> em classes de diâmetro.	35
FIGURA 24: Espécies de maiores valores de Índice de Valor de Importância (IVI).	36
FIGURA 25: Espécies de maiores valores no Índice de Valor de Cobertura (IVC).	36
FIGURA 26: Curva de coletor para as amostras do fragmento I.	38
FIGURA 27: Curva de coletor para as amostras do fragmento II.	38
FIGURA 28: Curva de coletor para o total de amostras (fragmentos I e II).	39
FIGURA 29: Representação das variações nas medidas do nível do lençol freático entre setembro de 1993 e setembro de 1994.	45
FIGURA 30: Balanço Hídrico decendial do período entre setembro de 1993 e setembro de 1994.	45

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Total de espécies amostradas nos fragmentos de mata de brejo estudados.	21
TABELA 2: Parâmetros fitossociológicos do total de famílias amostradas nas matas de brejo estudadas.	24
TABELA 3: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas nas matas de brejo estudadas.	29
TABELA 4: Espécies amostradas em cada um dos fragmentos de mata de brejo estudados.	42
TABELA 5: Resumo dos parâmetros referentes à estrutura, encontrados em cada uma das áreas de estudo e na análise geral.	44
TABELA 6: Resultados das análises químicas do solo da mata estudada.	44
TABELA 7: Resultados das análises físicas do solo da mata estudada.	44
TABELA 8: Similaridade florística entre as matas de brejo estudadas no Estado de São Paulo.	61
TABELA 9: Similaridade da densidade de indivíduos das espécies comuns às matas de brejo estudadas no Estado de São Paulo.	61

RESUMO

Foi realizado um levantamento florístico e fitossociológico de dois remanescentes de mata de brejo em Campinas, SP. A maior concentração das plantas sobre "montículos" e a presença de água superficial em caráter permanente, nas porções mais baixas do microrelevo, são características fisionômicas marcantes nas áreas de estudo.

Em cada fragmento foram instaladas 10 parcelas contíguas de 100m² (10m x 10m), tendo sido marcados, coletados e identificados todos os indivíduos com perímetro mínimo de 10 cm a 1,30m.

Os dados dos dois fragmentos foram agrupados e analisados em conjunto quanto aos parâmetros fitossociológicos. Ao todo foram encontrados 955 indivíduos de 55 espécies arbóreas, pertencentes a 44 gêneros e 29 famílias. O índice de diversidade de Shannon das espécies desta mata de brejo ($H' = 2,803$) foi menor que de outras matas do interior paulista.

As espécies de maior IVI, em ordem decrescente, foram: *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae), *Protium almecega* (Burseraceae), *Styrax pohlilii* (Styracaceae), *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae), *Talauma ovata* (Magnoliaceae), *Geonoma brevispatha* (Arecaceae), *Trichilia pallida* (Meliaceae), *Inga luschnathiana* (Mimosaceae), *Guarea macrophylla* (Meliaceae) e *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae). Juntas, somaram 68,8% do IVI e 78,87% do IVC.

As famílias mais ricas em espécies foram: Myrtaceae (9 espécies), Lauraceae (6), Meliaceae (5), Euphorbiaceae (5), Fabaceae (3). Com duas espécies ocorreram Anacardiaceae, Moraceae e Mimosaceae. As demais famílias estiveram representadas por apenas uma espécie. Burseraceae e Clusiaceae reuniram 42,9% do total de indivíduos.

O diâmetro médio foi 7,55 cm e a altura do dossel varia de 7 a 9m, constituindo o único estrato bem definido. As árvores maiores atingem cerca de 12m.

As variações no nível do lençol freático foram acompanhadas semanalmente, durante 13 meses, em dois pontos de um dos fragmentos. As diferenças mensais observadas não foram significativas, demonstrando que durante este período, seu nível esteve constante e visivelmente na superfície do solo. A saturação hídrica permanente do solo pode explicar a baixa diversidade desta mata, já que poucas espécies podem sobreviver nestas condições. As espécies que predominam na mata estudada são representadas por poucos indivíduos em matas mesófilas semidecíduas e matas ciliares do Estado de São Paulo.

Os fragmentos de mata de brejo estudados são envolvidos por plantação de cana-de-açúcar e próximos a áreas em urbanização. Apesar das diversas perturbações antrópicas, esta vegetação mantém a fisionomia, a composição florística e a estrutura que são típicas destas matas. A fim de preservar a flora nativa da região de Campinas, sugerimos a preservação destes fragmentos florestais na forma de Unidade de Conservação, e sua incorporação ao patrimônio da Reserva Municipal de Santa Genebra.

SUMMARY

Phytosociology structure and floristic composition were studied in two fragments of swamp forest in Campinas (22° 49' 45" S, 47° 06' 33" W), State of São Paulo, Brazil. Higher quantity of plants on top of hillocks and persistent superficial water on the lower areas are important physiognomic characteristics of the studied areas.

Ten plots of 10m x10m were established in each fragment and trees with 10 cm minimum perimeter taken at 1,30m height were included. The data of both fragments were analysed together. It was found 955 individuals of 55 species belonging to 44 genera and 29 families. The Shannon index diversity found for species in these fragments ($H' = 2,803$) was lower than other forests of the State of São Paulo.

The most important species, in decrescent sequence of IVI, were: *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae), *Protium almecega* (Burseraceae), *Styrax pohlii* (Styracaceae), *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae), *Talauma ovata* (Magnoliaceae), *Geonoma brevispatha* (Arecaceae), *Trichilia pallida* (Meliaceae), *Inga luschnathiana* (Mimosaceae) e *Guarea macrophylla* (Meliaceae). These species sum up 68,8% of IVI and 78,87% of IVC.

The most species-rich families were: Myrtaceae (9 species), Lauraceae (6), Meliaceae (5), Euphorbiaceae (5), Fabaceae (3). Anacardiaceae, Moraceae and Mimosaceae were represented by 2 species each. The other families were represented by only one species. Burseraceae and Clusiaceae sum up 42,9% of the total of individuals.

In these forest areas, individuals of small height and diameters were predominant, and the medium diameter was 7,55 cm. The canopy height varies between 7 to 9 m, and it is the only well defined stratum. The highest trees reach about 12 m.

The water level was measured weekly during 13 months at two points in one of the fragments. The monthly differences were not significant and the water level was constant at the soil surface along this period.

The hidric saturation of the soil was constant and may explain the low diversity of this forest, because few species can survive in these conditions. Species and families that predominate in this forest were represented by few individuals in semideciduous or gallery forests of State of São Paulo.

The studied forest fragments are next to a sugar cane plantation and close to urban areas. In despite of the anthropic disturbance in these fragments, they still keep their typical physiognomy, floristic composition and structure of swamp forests.

In order to preserve the native flora of Campinas region, we suggest the preservation of these forest fragments as Conservation Unit, and its incorporation to the Reserve of Santa Genebra

1. INTRODUÇÃO

A redução da cobertura vegetal nativa, com a conseqüente fragmentação da maioria das florestas brasileiras, constitui-se em um dos fenômenos mais marcantes e graves do histórico da expansão das fronteiras agrícolas no Brasil (VIANA *et al.*, 1992), e já foi amplamente documentada para o Estado de São Paulo (VICTOR, 1975; CONSEMA, 1985; KRONKA *et al.*, 1993).

O Estado de São Paulo detém atualmente apenas 13,4% de sua cobertura vegetal nativa, incluindo matas, cerrados, campos, restingas e mangues (KRONKA *et al.*, 1993). Pouco mais da metade deste percentual corresponde a florestas, sendo a Mata Atlântica sua maior área florestal contínua.

A floresta Atlântica vem sofrendo intenso processo de fragmentação e descaracterização, sendo um dos ecossistemas mais ameaçados do planeta (Sos Mata Atlântica & Inpe, 1992/93 *apud* SIQUEIRA, 1994). Distribuída originalmente ao longo de toda a costa brasileira, hoje sua área melhor preservada se encontra nos Estados de São Paulo e Paraná, onde foram menos devastadas por recobrirem áreas montanhosas, que não seriam utilizadas para agricultura (LEITÃO FILHO *et al.*, 1993).

O restante das florestas e as áreas de cerrado estão dispersos pelo interior do Estado, protegidos na forma de Unidades de Conservação, ou em pequenos fragmentos, em propriedades particulares. Segundo determinações do Código Florestal de 1965, deve ser mantida, na forma de vegetação nativa, uma área equivalente a 20% da área total de cada propriedade - denominada Reserva Legal (MILARÉ, 1991). Também são consideradas de preservação permanente todas as formas de vegetação estabelecidas ao redor de lagoas, lagos, reservatórios e nascentes, e ao longo dos cursos d'água. Neste último caso, a área de preservação deve ser de extensões variáveis, de acordo com a largura de seu leito (MACHADO, 1989; MILARÉ, 1991).

A expansão da cultura cafeeira, a partir da segunda metade do século passado, e posteriormente o cultivo de cana-de-açúcar, foram as principais causas da devastação acelerada das matas do interior paulista. Esta devastação ocorreu no sentido leste-oeste, sendo que, cada vez que as terras apresentavam os primeiros sinais de exaustão, novas lavouras eram implantadas em áreas de mata (VICTOR, 1975). Certos tipos arbóreos eram, inclusive, utilizados como indicadores da fertilidade dos solos (TROPPIAIR, 1969). Assim, já por volta de 1935, as exuberantes florestas que recobriam extensas áreas no interior do Estado haviam sido quase completamente arrasadas (VICTOR, 1975).

As áreas de cerrado, devido à acidez e baixa fertilidade de seus solos, foram as últimas a serem ocupadas (DURIGAN, 1994). Hoje se encontram reduzidas a níveis inexpressivos, tendo sido as mais devastadas nas últimas duas décadas (KRONKA *et al.*, 1993).

As matas ciliares também foram atingidas por este processo de fragmentação. Além de sofrerem as mesmas pressões responsáveis pela devastação nas demais florestas, são também atingidas pela construção de hidrelétricas pela CESP - Companhia Energética do Estado de São Paulo (SALIS, 1990). Por estarem associadas a solos férteis e com altos teores de matéria orgânica, em muitos locais, as áreas de mata ciliar são bastante visadas para agricultura (SCHIAVINI, 1992).

Nas bacias hidrográficas onde estão presentes, as matas ciliares desempenham importantes funções hidrológicas, como filtragem de sedimentos e nutrientes, controle do aporte de nutrientes e produtos químicos nos cursos d'água, controle da erosão das ribanceiras, e da temperatura do ecossistema aquático (LIMA, 1989).

A designação "mata ciliar" é a mais genérica de todas as já empregadas para a vegetação que margeia os corpos d'água. Algumas destas denominações são apresentadas por MANTOVANI (1989) e geralmente

variam de acordo com a topografia da área, fisionomia, posição na paisagem, declividade do terreno, etc.

As florestas latifoliadas higrófilas de inundação quase permanente, ou matas de brejo (LEITÃO FILHO, 1982), ou simplesmente matas higrófilas, constituem outra forma de vegetação já bastante devastada no Estado de São Paulo (TORRES *et al.*, 1994). Estas matas estão estabelecidas sobre solos hidromórficos, e são sujeitas à presença de água superficial em caráter permanente. Ocorrem em várzeas ou planícies de inundação, nascentes, ou margens de rios ou lagos (IVANAUSKAS *et al.*, submetido), mas nem sempre estão associadas a cursos d'água. Podem ocorrer em baixadas ou depressões, onde a saturação hídrica do solo é conseqüência do afloramento da água do lençol freático.

As características particulares do ambiente físico em que estas matas se estabelecem são refletidas nas peculiaridades florísticas, estruturais e fisionômicas desta vegetação. Diferem das demais florestas do Estado de São Paulo, e mesmo das matas ciliares inundáveis, que são alagadas temporariamente. Segundo LEITÃO FILHO (1982), são matas de baixa diversidade, perenifólias no geral, com estrato superior alcançando até 12 m de altura. Estas matas são pouco conhecidas no Estado de São Paulo, havendo apenas um trabalho publicado (TORRES *et al.*, 1994), e alguns outros já realizados (IVANAUSKAS *et al.*, submetido; SILVA *et al.*, dados ainda não publicados), ou em andamento.

A presença constante de água sobre o solo das matas higrófilas, é um estresse que ao longo da evolução selecionou as espécies mais adaptadas a esta condição (JOLY, 1991). A restrita composição florística que estas matas apresentam justifica a necessidade de sua preservação, já que constituem os únicos locais de ocorrência de determinadas espécies.

Segundo LEITÃO FILHO *et al.*, (1993), o Brasil ainda mantém a maior e mais diversificada flora mundial, podendo estar bastante diminuída nas próximas décadas, caso a devastação que vem sofrendo prossiga no mesmo ritmo.

VIANA *et al.*, (1992) recomendam que os remanescentes de vegetação nativa, por serem os últimos depositários da biodiversidade original, sejam não somente protegidos, mas também manejados. Segundo estes autores, a perda da biodiversidade é o aspecto mais grave do processo de fragmentação das florestas nativas.

O quadro atual de fragmentação das florestas brasileiras e as preocupações em preservar e/ou recuperar o que restou dos ecossistemas nativos têm levado a diversas iniciativas de recuperação de áreas degradadas. Vários projetos de revegetação já foram levados a efeito com êxito, em áreas de mata ciliar (JOLY, 1994; DURIGAN, 1990; OCTAVIANI *et al.*, 1989), ao redor de represa de abastecimento (RODRIGUES *et al.*, 1987) e dos reservatórios da CESP (KAGEYAMA *et al.*, 1990, 1992), tendo como base conhecimentos prévios da composição florística e estrutura da vegetação original.

A importância dos estudos fitossociológicos está não somente no potencial de produzir uma descrição momentânea da estrutura da vegetação, mas também na possibilidade de reavaliá-la periodicamente, através do emprego do mesmo método fitossociológico em tempos diferentes. Estas informações, quando correlacionadas a variáveis ambientais (como por exemplo características físicas e químicas do solo, topografia ou profundidade do lençol freático), permitem maior compreensão da vegetação estudada quanto aos seus aspectos de sucessão, dinâmica ou heterogeneidade florística (RODRIGUES, 1989). Além disso, alguns dados obtidos através destes levantamentos (como por exemplo, porcentagem de indivíduos mortos, dominância de determinadas espécies, distribuição dos indivíduos amostrados em classes de diâmetro) possibilitam inferir sobre as condições de preservação da área estudada.

Ainda, estes estudos podem fornecer subsídios para projetos de revegetação. Como permitem verificar o comportamento das espécies (quanto ao número de indivíduos, distribuição, etc) em seu ambiente natural,

suas informações podem auxiliar a escolha das espécies e as proporções em que devem ser plantadas em determinada região, aumentando as chances dos projetos de recuperação serem bem sucedidos.

Diversas áreas florestais do Estado de São Paulo já foram estudadas quanto à sua composição florística e estrutura. Atualmente, encontra-se em andamento o projeto "Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo", sob coordenação do Instituto de Botânica, Universidade Estadual de Campinas e Universidade de São Paulo, que visa ao conhecimento mais completo da flora nativa deste Estado.

Na região de Campinas, os estudos florísticos e fitossociológicos resumem-se aos trabalhos de MATTHES (1980), no Bosque dos Jequitibás, BERNACCI (1992) no Distrito de Joaquim Egídio, TORRES *et al.*, (1994), em uma mata de brejo do Instituto Agrônomo, ZICKEL (1995), TAMASHIRO *et al.*, (em preparação) e SALIS *et al.* (submetido) na Reserva Municipal de Santa Genebra, e SANTIN *et al.* (dados não publicados) no Bosque São José. Diversos inventários florísticos estão sendo realizados por pesquisadores da UNICAMP (SANTIN & LEITÃO FILHO - comunicação pessoal), em áreas verdes remanescentes desta região.

O presente estudo foi desenvolvido visando a contribuir para maior conhecimento da composição florística e estrutura fitossociológica das matas higrófilas e ressaltar a necessidade de sua preservação. Os resultados deste trabalho podem ampliar o conhecimento sobre a vegetação nativa do município de Campinas, e fornecer subsídios que auxiliem futuros projetos de recuperação das matas de brejo, que são representadas por derradeiros fragmentos no Estado de São Paulo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Localização da área de estudo

Este trabalho foi realizado em uma área onde existe quatro fragmentos florestais de mata de brejo, no município de Campinas, SP, Distrito de Barão Geraldo. A área de estudo está localizada em uma baixada que se prolonga desde os fundos do CEASA - Rodovia D. Pedro I, Km 139, - até as proximidades da Reserva Municipal de Santa Genebra ($22^{\circ} 49' 45''$ S e $47^{\circ} 06' 33''$ W), da qual dista cerca de 2 km a sudeste (FIG. 1).

Estes fragmentos dão continuidade à Reserva Municipal de Santa Genebra (FIG. 2) e são parte integrante da mesma fazenda que lhe deu origem. Um breve histórico da redução da cobertura florestal da área pertencente a esta propriedade, entre os anos de 1962 e 1981, é encontrado em MATTHES (1992).

2.2. Caracterização da área de estudo

2.2.1. Vegetação

Foram estudados dois destes fragmentos florestais, constituídos por vegetação predominantemente arbórea, estabelecida sobre solo com saturação hídrica e visivelmente encharcado durante o ano todo, independente do regime de chuvas próprio de cada estação.

O processo de perda e reposição de folhas das espécies que compõem esta vegetação parece ser rápido, o que mantém a aparência perenifólia desta mata. Caules delgados, longos e lenticelados, raízes escora e perfilhamento são comuns à maioria dos indivíduos arbóreos que ocorrem neste ambiente.

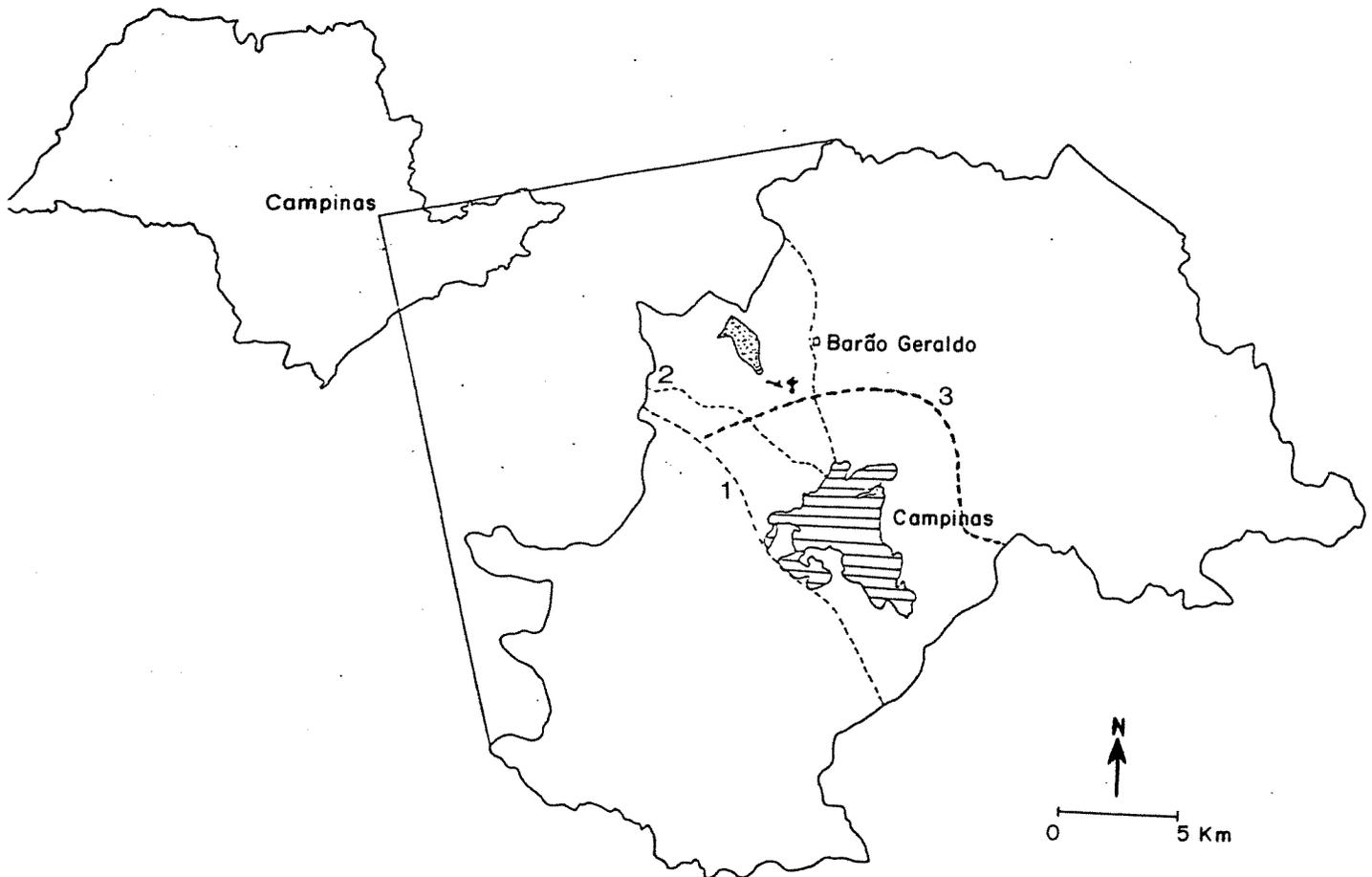


FIGURA 1: Localização da área de estudo no município de Campinas, SP.

■: fragmentos estudados; ▨: Reserva Municipal de Santa Genebra.

1: Via Anhanguera; 2: Estrada dos Amarais; 3: Via D. Pedro I.

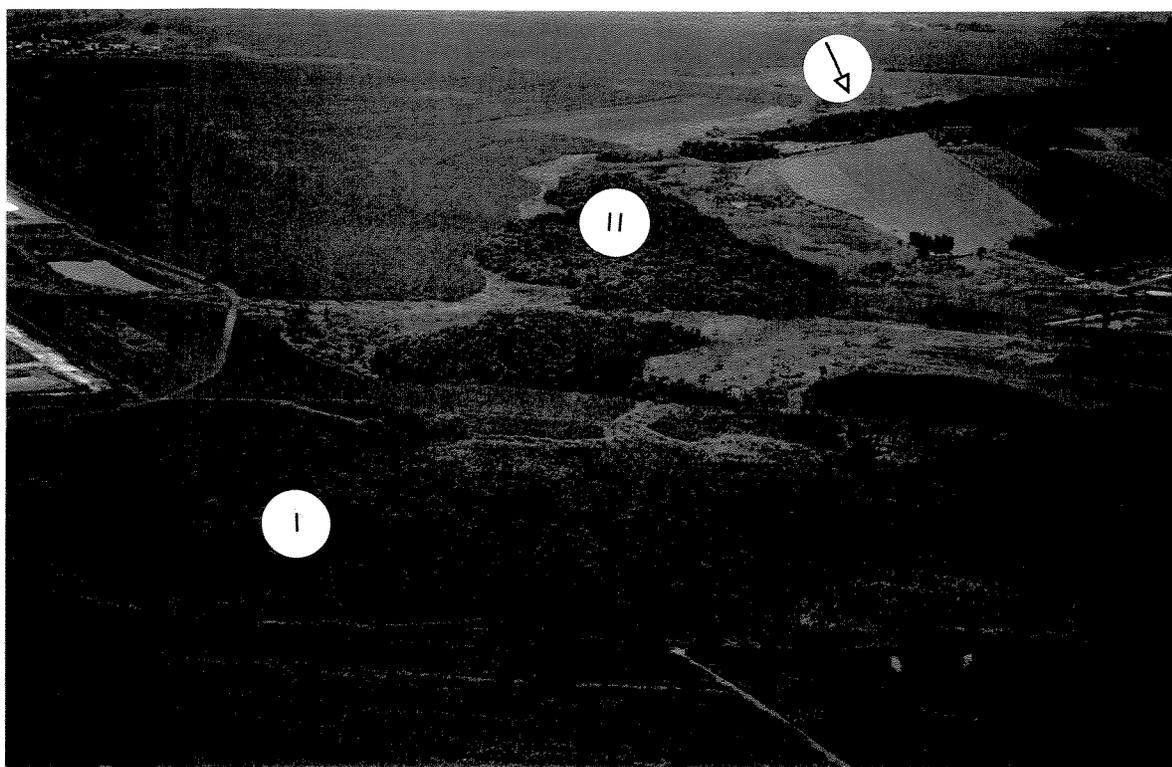


FIGURA 2: Vista área das áreas de mata de brejo estudadas. I: Fragmento I; II: Fragmento II. A seta indica a extremidade SE de Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas, SP. Foto: Marylin Del Nero Grecco.

Fisionomicamente, os estratos arbustivo e herbáceo são pouco densos, as epífitas têm baixa ocorrência e as lianas são abundantes em alguns trechos do interior da mata, e principalmente nas bordas. Poucas clareiras foram observadas. A FIGURA 3 mostra o aspecto geral do interior da área de estudo.

Embora haja indivíduos de diferentes alturas, não é possível identificar nítida estratificação. O subosque é caracterizado principalmente por *Geonoma brevispatha* (Arecaceae), abundante na área. Além desta espécie, representantes dos gêneros *Baccharis*, *Eupatorium* (Asteraceae), *Hedyosmum* (Chloranthaceae), *Sapium* (Euphorbiaceae), *Siparuna* (Monimiaceae), *Piper* (Piperaceae), *Psychotria* (Rubiaceae), *Cestrum* (Solanaceae), *Miconia* e *Leandra* (Melastomataceae), compõem a vegetação herbácea e arbustiva desta mata (Andréa P. Spina - tese de mestrado em andamento).

O solo da área de estudo apresenta microrelevo irregular. As plantas têm enraizamento superficial (FIG. 4) e se distribuem sobre "montículos" de 20 a 50 cm de altura e 50 cm a 2m de diâmetro. Estes constituem as partes emersas e mais altas do microrelevo, e formam pequenas e numerosas "ilhas" de vegetação. As porções mais baixas, entre estes "montículos", são permanentemente alagadas (FIG. 5), devido ao afloramento da água do lençol freático. Neste espaço, formam-se as linhas de drenagem do terreno (FIG. 6), onde é possível observar água superficial corrente nos períodos de maior precipitação (FIG. 7).

No fragmento I, há um pequeno curso d'água (um córrego) que circunda a área. Adjacente a este fragmento há um reflorestamento com eucalipto, separado deste remanescente por uma área brejosa com cobertura vegetal herbácea. O fragmento II é visualmente mais seco que o primeiro; os "montículos" são maiores e mais altos e o espaço ocupado pela água aparenta ser menor. Os arredores de ambas as áreas de estudo são utilizados atualmente para cultivo de cana-de-açúcar.



FIGURA 3: Aspecto geral do interior da área de estudo. Predominam indivíduos de caules delgados. Mata de brejo, Campinas, SP



FIGURA 4: Sistema radicular exposto, de uma árvore tombada, demonstrando o enraizamento superficial dos indivíduos arbóreos da área de estudo. Mata de brejo, Campinas, SP.



FIGURA 5: Aspecto do solo da área de estudo. As plantas estão distribuídas sobre "montículos" (a); no espaço entre eles a presença de água superficial (b) é constante.



FIGURA 6: Detalhe do solo da área de estudo. Entre os “monículos” (a) formam-se as canaletas de drenagem do terreno (b).



FIGURA 7: Água superficial corrente nas canaletas de drenagem do solo da área de estudo. Mata de Brejo, Campinas, SP.

Estes fragmentos florestais apresentam áreas bem preservadas e áreas com evidentes perturbações antrópicas, que continuaram a ser observadas no local durante o período de coleta de dados. Constantes queimadas nas bordas da mata em épocas de safra da cana-de-açúcar do entorno, despejos de óleo agrícola e de uma substância não identificada (provavelmente pó para extintor de incêndio, calcáreo ou resíduos de lavagem de caminhão de cimento) e corte de palmeiras (*Syagrus romanzoffiana*, provavelmente) foram as interferências mais notadas.

2.2.2. Clima

O clima da região de Campinas é tropical de altitude, com duas estações nitidamente marcadas: inverno seco e verão quente e chuvoso - Cwa, segundo classificação de Köeppen - (OLIVEIRA *et al.*, 1979). As médias anuais de precipitação e temperatura são, respectivamente, 1381,2 mm e 21,6 °C . A temperatura média do mês mais frio (julho) é 18,2 °C e do mês mais quente (fevereiro), 24,4 °C. A maior precipitação ocorre em janeiro (240,2 mm) e a menor em julho (36,8 mm). Estes dados são referentes ao período entre 1961 e 1990, e foram fornecidos pela Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agrônomo de Campinas, que dista cerca de 2 km da área de estudo.

2.2.3. Solo

Segundo levantamento semidetalhado dos solos do Estado de São Paulo para a quadrícula de Campinas, a maior parte dos solos nas proximidades do distrito de Barão Geraldo, onde estão localizados os fragmentos florestais estudados, pertence à classe dos latossolos roxos (OLIVEIRA *et al.*, 1979).

Na mata estudada o solo foi caracterizado como hidromórfico, dado ao permanente encharcamento e à coloração acinzentada (OLIVEIRA *et al.*, 1992).

O processo de pedogênese deste tipo de solo ocorre na presença de água (F. R. MARTINS, comunicação pessoal).

2.3. Procedimentos de campo

2.3.1. Levantamento florístico e fitossociológico

O levantamento florístico e fitossociológico foi realizado pelo método de parcelas nos fragmentos I e II, que são os maiores, medindo cerca de 2 e 3 ha, respectivamente. Em cada um deles foram instaladas 10 parcelas contíguas de 100m² (10mx10m), em trechos onde a mata se apresentava aparentemente bem preservada. Este tamanho de parcela foi adotado por se mostrar adequado para levantamentos florestais (RODRIGUES, 1989).

Nas áreas demarcadas foram amostrados todos os indivíduos com perímetro maior ou igual a 10 cm, medido a 1,30 m a partir da base. Estes indivíduos foram numerados, tiveram seus perímetros anotados, e material botânico coletado para identificação das espécies. Para análise dos dados, os valores de perímetro foram transformados em diâmetro.

Também nas bordas da mata foram coletadas amostras das plantas que estavam em fase reprodutiva. Todo material foi preparado segundo os procedimentos usuais de herborização; as exsicatas estão depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Campinas (UEC).

As espécies foram identificadas através de consultas à literatura especializada, auxílio de taxonomistas do Departamento de Botânica da UNICAMP e comparação com o acervo do herbário UEC. Materiais com dúvida de identificação foram enviados aos especialistas José R. Pirani (Burseraceae), Inês Cordeiro (Euphorbiaceae), João Baitelo (Lauraceae), Osni Tadeu de Aguiar (Myrtaceae) e Catarina Y. K. Matsuoka (Rosaceae).

Para representação do perfil da vegetação foi desenhado um trecho de 30m x 2m (RICHARDS, 1952), considerado representativo da área de estudo.

2.3.2. Variações no nível do lençol freático

As variações no nível do lençol freático foram acompanhadas durante 13 meses (setembro/1993 - setembro/1994), em dois pontos do interior do fragmento I. Para estimar estas variações, foram utilizados dois tubos de ferro perfurados em toda sua extensão, fechados na extremidade inferior e enterrados verticalmente até cerca de 70 cm abaixo da superfície do solo. O nível da água no interior destes tubos foi medido semanalmente.

2.3.3. Análise de solo

Para caracterização do solo das áreas estudadas, foram coletadas duas amostras no interior e duas na borda de ambos os fragmentos. Estas amostras foram tomadas somente na profundidade de 0 a 20 cm. Em profundidades maiores as coletas foram dificultadas pelo alagamento. As análises químicas foram realizadas pelo Laboratório Agrônomo S/C Ltda e as análises físicas pelo Laboratório de Solos da Faculdade de Engenharia Agrícola da UNICAMP.

2.4. Análise de dados

2.4.1. Parâmetros fitossociológicos

Os parâmetros fitossociológicos considerados neste estudo foram os comumente utilizados em levantamentos florestais quantitativos. As definições destes parâmetros e as fórmulas para seus cálculos são encontradas nos trabalhos de WHITTAKER (1972), MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974), MARTINS (1978), GREIG-SMITH (1983), e RODRIGUES (1989). Para análise dos dados foi utilizado o programa FITOPAC (SHEPHERD, 1995).

2.4.2. Curvas de coletor

A fim de verificar se a amostragem tinha sido suficiente para abranger as espécies mais comuns nas áreas, foram elaboradas curvas de coletor para cada um dos fragmentos e para os dados em conjunto. A seqüência das parcelas foi aleatória.

2.4.3. Similaridade florística

A similaridade florística entre os dois fragmentos florestais amostrados e entre o total de espécies encontrado neste estudo e as demais matas higrófilas estudadas no Estado de São Paulo, foi avaliada através do índice de Jaccard. Este índice relaciona o número de espécies comuns às duas áreas consideradas para comparação com o número total de espécies encontrado.

3. RESULTADOS

3.1 Perfil da vegetação

Na mata estudada, embora tenham sido observados indivíduos de diferentes alturas, não foi possível identificar nítida estratificação. As árvores maiores atingem cerca de 12 m, e a altura do dossel varia em torno de 7 a 9 m, sendo este o único estrato bem definido (FIG. 8). Destacam-se como emergentes as espécies *Cedrela odorata*, *Inga luschnathiana* e *Tabebuia umbellata*. As principais espécies que caracterizam o dossel são *Protium almecega*, *Calophyllum brasiliense*, *Styrax pohlii*, *Syagrus romanzoffiana*, *Tapirira guianensis*, *Trichilia pallida*, *Talauma ovata* e *Guarea macrophylla*. No subosque predomina *Geonoma brevispatha*, estando presentes também representantes dos gêneros *Piper*, *Psychotria*, *Miconia*, *Leandra*, *Cestrum*.

3.2. Levantamento florístico e fitossociológico

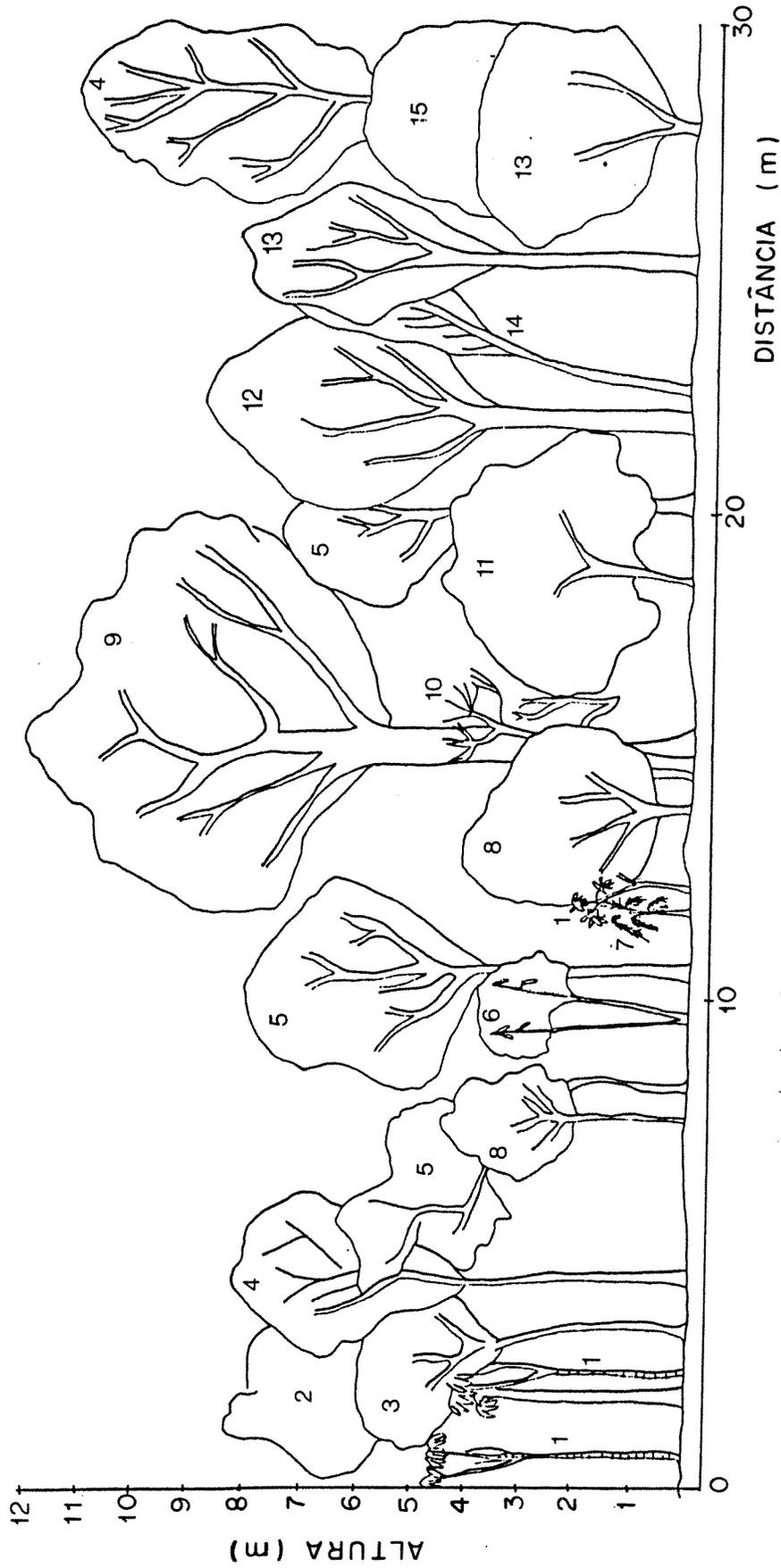
Os dados obtidos nos fragmentos florestais em estudo foram agrupados e analisados em conjunto quanto aos parâmetros fitossociológicos. Ao todo foram amostrados 955 indivíduos, e encontradas, além do conjunto das árvores mortas, 55 espécies, pertencentes a 44 gêneros e 29 famílias. Três espécies da família Myrtaceae foram identificadas apenas até gênero. A lista das espécies, seus respectivos nomes populares e número de registro no herbário UEC estão na TABELA 1.

O índice de diversidade de Shannon (H') foi 2,803 para espécies e 2,481 para famílias.

Os valores de densidade e área basal obtidos para 2000 m² de amostragem foram, respectivamente, 955 indivíduos e 6,495 m². Estes valores estimados para 1 ha indicaram, respectivamente, 4775 árvores/ha e 32,474 m²/ha. O diâmetro médio foi 7,55 cm.

Para a construção dos gráficos de distribuição de diâmetros, as classes foram definidas a cada 3 cm, por ter sido este valor o limite de inclusão dos indivíduos no campo. Os intervalos são abertos à direita.

A maioria dos indivíduos arbóreos amostrados (75%) possui caules delgados, com diâmetros inferiores a 9 cm. Muito poucas árvores (2,70% do total amostrado) ocorrem com diâmetros superiores a 21 cm (FIG. 9), sendo que o diâmetro máximo registrado foi 82 cm, em um único indivíduo de *Calophyllum brasiliense*. Os indivíduos ramificados a 1,30m somaram 8,8% do total dos indivíduos amostrados.



- | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. <i>Cecropia pachystachya</i> | 4. <i>Cedrela odorata</i> | 7. <i>Geonoma brevispatha</i> | 10. Morta |
| 2. <i>Talauma ovata</i> | 5. <i>Tapirira guianensis</i> | 8. <i>Sebastiania</i> sp | 11. <i>Schinus</i> sp |
| 3. <i>Miconia ligustroides</i> | 6. <i>Piper</i> sp | 9. <i>Inga luschnathiana</i> | 12. <i>Protium almecega</i> |
| | | | 13. <i>Dendropanax cuneatum</i> |
| | | | 14. <i>Guarea macrophylla</i> |
| | | | 15. <i>Styrax pohlii</i> |

FIGURA 8: Perfil da vegetação (faixa de 30m x 2m) da área de estudo. Mata de brejo, Campinas, SP.

TABELA 1: Total de espécies encontradas nos fragmentos de mata de brejo estudados em Campinas, SP.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	Nº. UEC
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira marchandii</i> Engl.	Pau-pombo	33661
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tapiriri	33662
ANNONACEAE	<i>Annona cacans</i> Warm.	Araticum	33660
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	Peroba poca	33659
ARALIACEAE	<i>Dendropanax cuneatum</i> Dcne & Planch.	Maria-mole	33658
ARECACEAE	<i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr.		
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glass.	Jerivá	
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sand.	Ipê amarelo do brejo	33657
BURSERACEAE	<i>Protium almecega</i> Marchand	Almecegueira	33656
CAESALPINIACEAE	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba	33630
CECROPIACEAE	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	33653
CLUSIACEAE	<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	Guanandi	33655
COMBRETACEAE	<i>Terminalia triflora</i> Griseb.	Pau de lança	33654
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Tamanqueiro	33650
	<i>Alchornea triplinervea</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Tapiá	33649
	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Fr. All.	Licurana	
	<i>Pera obovata</i> Bail		33651 33652
FABACEAE	<i>Andira inermis</i> H.B. & K.		33626
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Jacarandá de espinho	33629
	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Cabreúva	33627
ICACINACEAE	<i>Citronella gongonha</i> (Miers) Howard		33648
LAURACEAE	<i>Aiouea saligna</i> Meissn.		33666
	<i>Aniba heringeri</i> Vattimo		33665
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Mez		33668

TABELA 1: Continuação...

LAURACEAE	<i>Nectandra lanceolata</i> Ness	Canela do brejo	33667
	<i>Nectandra nitidula</i> Nees		33664
	<i>Ocotea</i> aff. <i>diospyrifolia</i>		33663
MAGNOLIACEAE	<i>Talauma ovata</i> A. St. Hil.	Pinha do brejo	33647
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naud.		33646
MELIACEAE	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana	33637
	<i>Cedrela odorata</i> L.		33634
	<i>Guarea kunthiana</i> Adr. Jussieu		33635
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl		33632
	<i>Trichilia pallida</i> Sw.		33633
			33636
MIMOSACEAE	<i>Inga marginata</i> Willd.		33630
	<i>Inga luschnathiana</i> Benth.	Ingá	33628
MORACEAE	<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Miq.		33639
	<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.		33638
MYRSINACEAE	<i>Rapanea intermedia</i> Mez		33631
MYRTACEAE	<i>Calyptranthes concinna</i> DC.	Guamirim de facho	33728
			33729
	<i>Calyptranthes</i> sp		33731
	<i>Eugenia florida</i> DC.		33727
	<i>Eugenia</i> sp		33733
	<i>Myrcia larvotteana</i> Cambess.		33726
	<i>Myrcia</i> aff. <i>multiflora</i> (Lam.) DC	Cambuí	33730
	<i>Myrcia ramulosa</i> DC.		33670
	<i>Myrcia</i> sp		33732
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston		33669
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz		33645
ROSACEAE	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.		33792
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum rugosum</i> St. Hil. & Tul.	Mamiqueira	33643
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.		33644
STYRACACEAE	<i>Styrax pohlii</i> A.DC.	Benjoeiro	33640
TILIACEAE	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita cavalo	33642
VERBENACEAE	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Pau de viola	33641

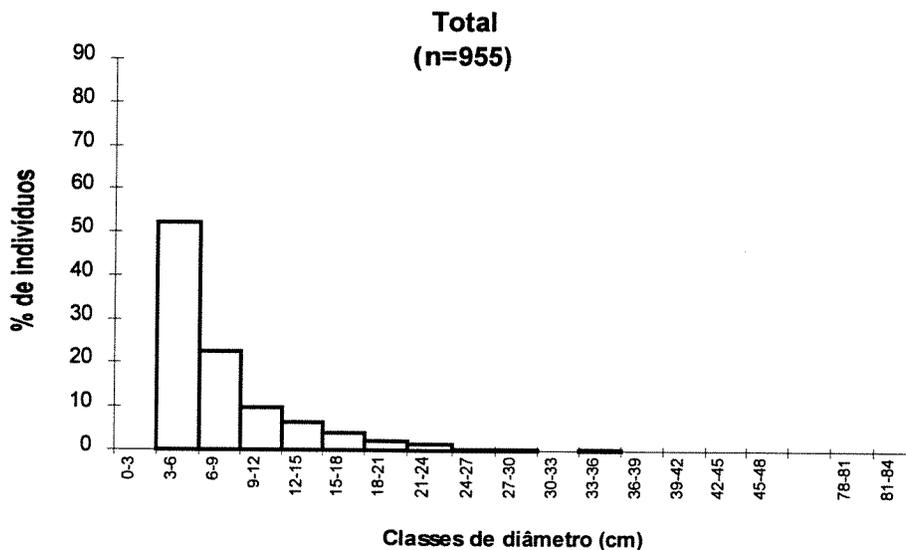


FIGURA 9: Distribuição do total de indivíduos em classes de diâmetro. Mata de brejo, Campinas, SP.

A TABELA 2 apresenta os parâmetros quantitativos obtidos para as famílias. Em ordem decrescente do Índice de Valor de Importância (IVI), estão Clusiaceae, Burseraceae, Arecaceae, Meliaceae, Styracaceae, Magnoliaceae, Myrtaceae, Lauraceae, Mimosaceae e Anacardiaceae. Juntas, somam 74,54% do total de IVI e 80,29% do IVC (FIG. 10 e 11) Burseraceae e Clusiaceae reúnem os maiores números de indivíduos, respectivamente 203 e 207, o que corresponde a cerca de 21% do total (FIG. 12)

As famílias de maior riqueza de espécies são Myrtaceae, com 9 espécies (16,36% do total), seguida por Lauraceae com 6 (10,90%), Meliaceae com 5 (9,10%) e Euphorbiaceae com 4 (7,2%) e Fabaceae com 3 (5,45%). Com duas espécies (3,64%) ocorrem as famílias Anacardiaceae, Moraceae e Mimosaceae (FIG. 13). Todas as demais - a maioria das famílias (71,43%) - estão representadas por apenas uma espécie.

Tabela 2 : Parâmetros fitossociológicos do total de famílias amostradas nas matas de brejo. No.Ind (nº. de indivíduos), No.Spp (nºde espécies), %Spp (% de espécies), Dens.Rel. (densidade relativa), Dom.Rel.(dominância relativa) Freq.Rel.(frequência relativa), IVI (índice de valor de importância), IVC (índice de valor de cobertura). Famílias ordenadas por IVI decrescente.

Famílias	No.Ind	No.Spp	%Spp	Dens.Rel. (%)	Dom.Rel.(%)	Freq.Rel. (%)	IVI	%IVI	IVC	%IVC
CLUSIACEAE	203	1	1.79	21.26	2.9.60	8.03	58.89	19.63	50.86	25.43
BURSERACEAE	207	1	1.79	21.68	9.94	7.23	38.85	12.95	31.62	15.81
PALMAE	85	2	3.57	8.90	10.26	8.03	27.19	9.06	19.16	9.58
MORTAS	51	1	1.79	5.34	10.66	7.23	23.23	7.74	16.00	8.00
MELIACEAE	94	5	8.93	9.84	4.31	7.23	21.38	7.13	14.15	7.08
STYRACACEAE	64	1	1.79	6.70	4.50	7.63	18.84	6.28	11.21	5.60
MAGNOLIACEAE	41	1	1.79	4.29	5.93	6.43	16.65	5.55	10.22	5.11
MYRTACEAE	40	9	16.07	4.19	1.70	5.62	11.51	3.84	5.89	2.94
LAURACEAE	27	6	10.71	2.83	1.81	6.02	10.66	3.55	4.63	2.32
MIMOSACEAE	16	2	3.57	1.68	5.51	2.81	9.99	3.33	7.18	3.59
ANACARDIACEAE	20	2	3.57	2.09	3.56	4.02	9.67	3.22	5.65	2.83
MORACEAE	20	2	3.57	2.09	1.79	4.02	7.90	2.63	3.89	1.94
ICACINACEAE	11	1	1.79	1.15	3.49	3.21	7.85	2.62	4.64	2.32
CECROPIACEAE	15	1	1.79	1.57	1.20	4.02	6.78	2.26	2.77	1.38
ARALIACEAE	17	1	1.79	1.78	0.65	4.02	6.45	2.15	2.43	1.22
EUPHORBIACEAE	10	4	7.14	1.05	1.83	2.41	5.29	1.76	2.88	1.44
BIGNONIACEAE	5	1	1.79	0.52	1.18	2.01	3.71	1.24	1.70	0.85
FABACEAE.	7	3	5.36	0.73	0.38	2.01	3.12	1.04	1.12	0.56
MYRSINACEAE	4	1	1.79	0.42	0.17	1.61	2.19	0.73	0.59	0.29
CAESALPINACEAE	3	1	1.79	0.31	0.42	1.20	1.94	0.65	0.73	0.37
ROSACEAE	3	1	1.79	0.31	0.09	1.20	1.61	0.54	0.40	0.20
MELASTOMATAACEAE	2	1	1.79	0.21	0.04	0.80	1.05	0.35	0.24	0.12
ANNONACEAE	3	1	1.79	0.31	0.22	0.40	0.93	0.31	0.53	0.27
VERBENACEAE	1	1	1.79	0.10	0.33	0.40	0.84	0.28	0.44	0.22
APOCYNACEAE	1	1	1.79	0.10	0.14	0.40	0.65	0.22	0.25	0.12
SAPOTACEAE	1	1	1.79	0.10	0.13	0.40	0.63	0.21	0.23	0.12
COMBRETACEAE	1	1	1.79	0.10	0.08	0.40	0.58	0.19	0.18	0.09
TILIACEAE.	1	1	1.79	0.10	0.04	0.40	0.55	0.18	0.15	0.07
RUTACEAE	1	1	1.79	0.10	0.04	0.40	0.55	0.18	0.15	0.07
NYCTAGINACEAE	1	1	1.79	0.10	0.01	0.40	0.52	0.17	0.12	0.06

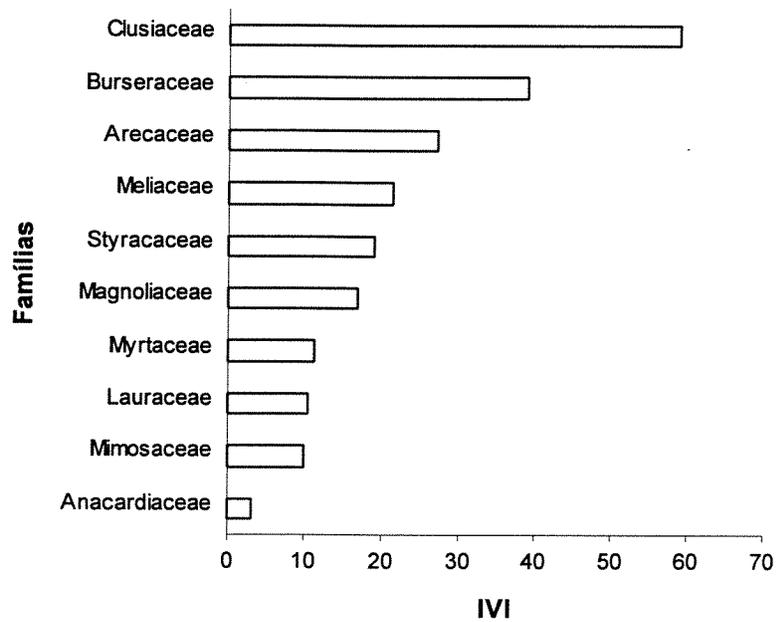


FIGURA 10 : Famílias de maiores valores no Índice de Valor de Importância (IVI)

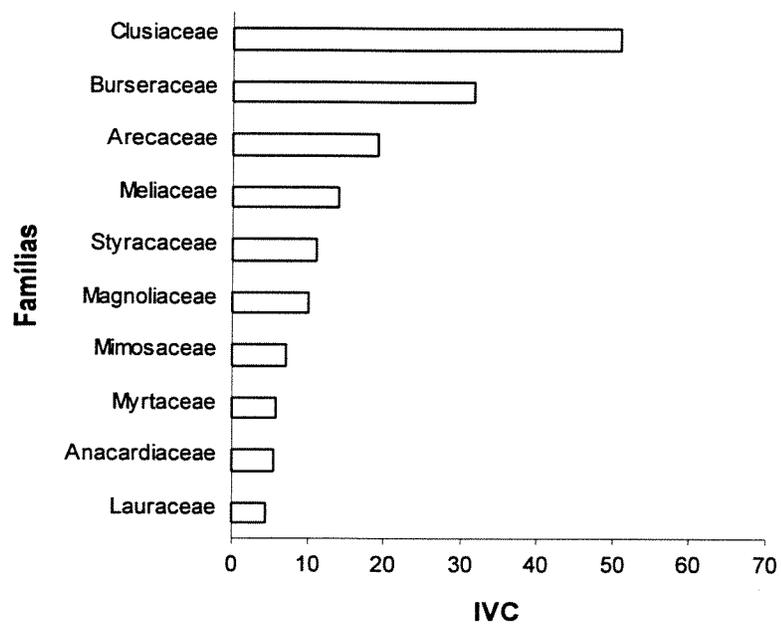


FIGURA 11: Famílias de maiores valores de Índice de Valor de Cobertura (IVC).

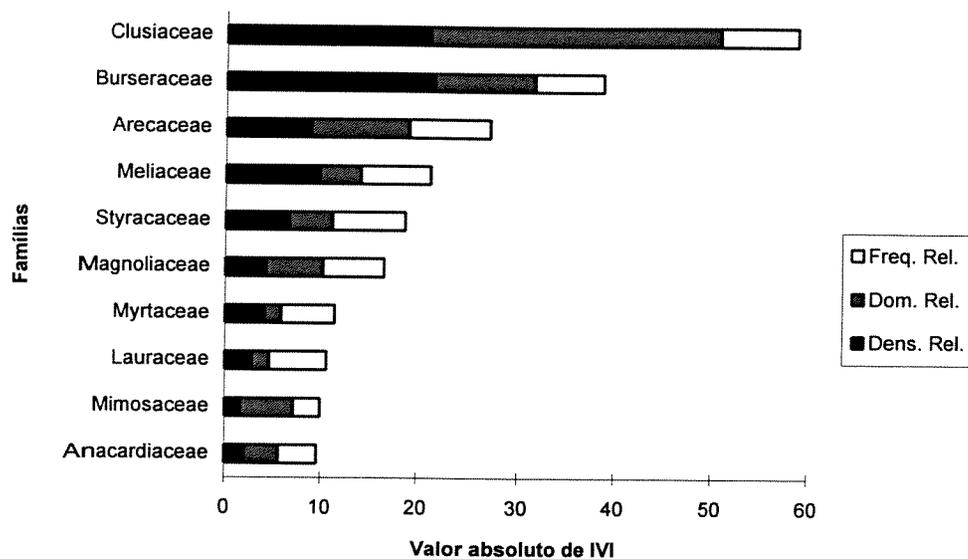


FIGURA 10 : Famílias de maiores valores no Índice de Valor de Importância (IVI)

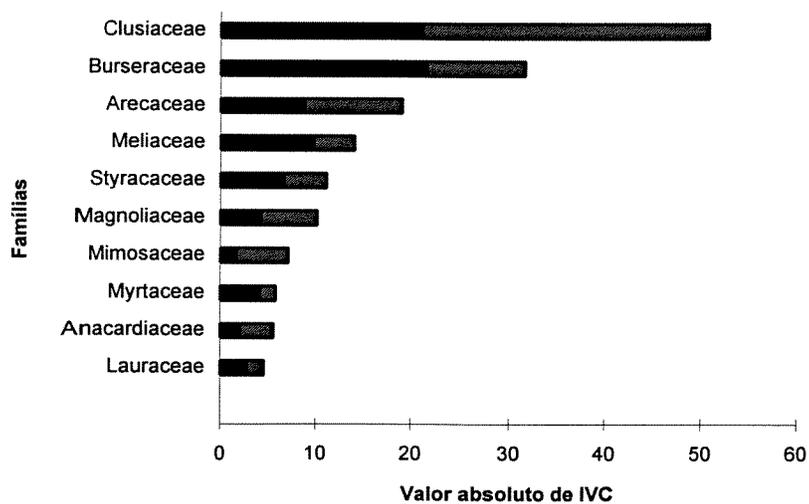


FIGURA 11: Famílias de maiores valores de Índice de Valor de Cobertura (IVC).

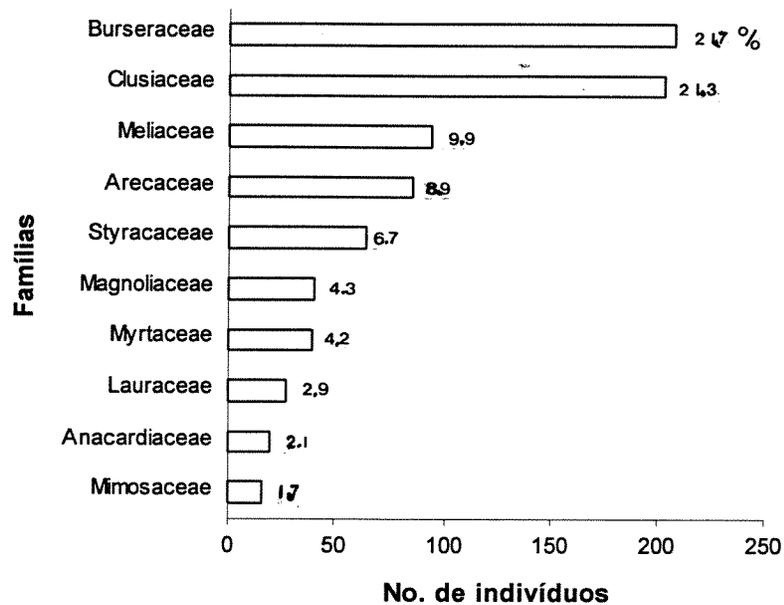


FIGURA 12: Porcentagem de indivíduos das famílias mais numerosas amostradas nas matas de brejo estudadas em Campinas, SP.

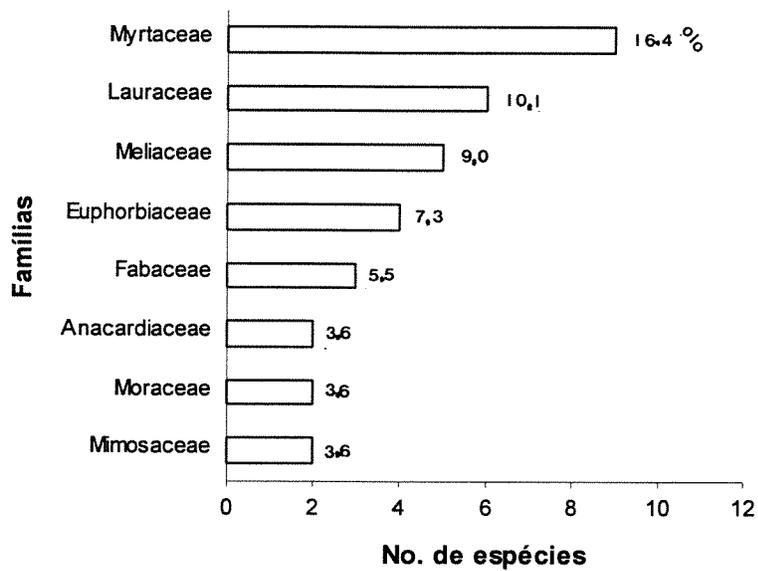


FIGURA 13: Porcentagem de espécies das famílias de maior riqueza

Os valores dos parâmetros fitossociológicos calculados para todas as espécies, listadas por ordem decrescente do Índice de Valor de Importância (IVI) encontram-se na TABELA 3.

Calophyllum brasiliense (Clusiaceae), *Protium almecega* (Burseraceae), o conjunto das árvores mortas, *Styrax pohlii* (Styracaceae), *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae), *Talauma ovata* (Magnoliaceae), *Geonoma brevispatha* (Arecaceae), *Trichilia pallida* (Meliaceae), *Inga luschnathiana* (Mimosaceae) e *Guarea macrophylla* (Meliaceae) ocorreram com destaque. Ocuparam as primeiras posições em IVI, somando 77,67% do total deste parâmetro.

As duas primeiras espécies, *Calophyllum brasiliense* e *Protium almecega*, salientaram-se por serem muito abundantes, estando representadas por um número de indivíduos muito superior às demais. Ambas tiveram altos valores de densidade e frequência relativas, estavam homoganeamente distribuídas nas áreas de amostragem, e com a maioria de seus indivíduos concentrada nas menores classes de diâmetro. Dos indivíduos de *Protium almecega*, 90% apresentaram diâmetros menores que 9 cm; 71% dos indivíduos de *Calophyllum brasiliense* também tinham diâmetros inferiores a este valor (FIG. 14 e 15).

Esta última espécie foi representada também por indivíduos de porte maior, com diâmetros superiores a 17,5 cm, que foi o máximo registrado para *Protium almecega*. Assim, seus valores de área basal, e conseqüentemente dominância relativa, são bem maiores que para os das demais espécies. A soma dos parâmetros relativos (densidade, frequência e dominância) lhe conferiu a primeira posição em IVI.

As árvores mortas corresponderam a 5,34% do total de indivíduos, e estavam presentes em toda a área de amostragem. Este grupo se incluiu entre as primeiras posições em IVI devido à sua dominância; 25,5% destes indivíduos apresentaram diâmetros maiores que 15 cm (FIG. 16).

Styrax pohlii (64 indivíduos), *Geonoma brevispatha* (59), *Trichilia pallida* (42) e *Guarea macrophylla* (34) foram bem representadas na área. Porém, a quase totalidade de seus indivíduos ocorreu com diâmetros inferiores a 9 cm

(FIG. 17 a 20), o que resultou em baixa dominância. Estas espécies foram incluídas entre as mais importantes por seus valores de frequência e densidade.

Talauma ovata (41), *Syagrus romanzoffiana* (26) e *Inga luschnathiana* (14) destacaram-se por seus altos valores de dominância. Foram representadas neste estudo também por indivíduos de grande porte, com respectivamente 7,3%, 23% e 37,5% dos indivíduos com diâmetros maiores que 18 cm (FIG. 21 a23). Excluindo-se os indivíduos mortos, todas estas espécies perfizeram 69,8% do IVI total e 78,87% do IVC (FIG. 24 e 25).

TABELA 3: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas nas matas de brejo estudadas em Campinas, SP. No.Ind. (nº. de indivíduos), No.Am. (nºde amostras), Freq. Abs. (frequência absoluta), Dens. Abs. (densidade absoluta), Dom. Abs. (dominância absoluta), Dom. Rel. (densidade relativa), Dom.Rel.(dominância relativa), Freq.Rel. (frequência relativa), IVI (índice de valor de importância), IVC (índice de valor de cobertura). Espécies ordenadas por IVI decrescente.

ESPÉCIE	No.Ind	No.Am.	Freq.Abs.	Dens.Abs.	Dom. Abs.	Freq.Rel. (%)	Dens.Rel. (%)	Dom.Rel. (%)	IVI	IVC
<i>Calophyllum brasiliensis</i>	203	20	100.00	1015.0	9.6139	6.54	21.26	29.60	57.40	50.86
<i>Protium almecega</i>	207	18	90.00	1035.0	3.2288	5.88	21.68	9.94	37.50	31.62
Mortas	51	18	90.00	255.0	3.4607	5.88	5.34	10.66	21.88	16.00
<i>Stryax pohlii</i>	64	19	95.00	320.0	1.4625	6.21	6.70	4.50	17.41	11.21
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	26	15	75.00	130.0	2.6944	4.90	2.72	8.30	15.92	11.02
<i>Talauma ovata</i>	41	16	80.00	205.0	1.9246	5.23	4.29	5.93	15.45	10.22
<i>Geonoma brevispatha</i>	59	17	85.00	295.0	0.6378	5.56	6.18	1.96	13.70	8.14
<i>Trichilia pallida</i>	42	15	75.00	210.0	0.3765	4.90	4.40	1.16	10.46	5.56
<i>Inga luschianthiana</i>	14	7	35.00	70.0	1.7733	2.29	1.47	5.46	9.21	6.93
<i>Guarea macrophylla</i>	34	14	70.00	170.0	0.2709	4.58	3.56	0.83	8.97	4.39
<i>Tapirira guianensis.</i>	18	9	45.00	90.0	1.0726	2.94	1.88	3.30	8.13	5.19
<i>Citronella gongonha</i>	11	8	40.00	55.0	1.1326	2.61	1.15	3.49	7.25	4.64
<i>Ficus obtusiuscula</i>	18	10	50.00	90.0	0.5687	3.27	1.88	1.75	6.90	3.64
<i>Cecropia pachystachya</i>	15	10	50.00	75.0	0.3887	3.27	1.57	1.20	6.04	2.77
<i>Dendropanax cuneatum</i>	17	10	50.00	85.0	0.2117	3.27	1.78	0.65	5.70	2.43
<i>Endlicheria paniculata</i>	11	10	50.00	55.0	0.1560	3.27	1.15	0.48	4.90	1.63
<i>Calyptranthes concinna</i>	17	8	40.00	85.0	0.1305	2.61	1.78	0.40	4.80	2.18
<i>Nectandra nitidula</i>	8	8	40.00	40.0	0.2513	2.61	0.84	0.77	4.23	1.61
<i>Guarea kunthiana</i>	13	5	25.00	65.0	0.3273	1.63	1.36	1.01	4.00	2.37
<i>Tabebuia umbellata</i>	5	5	25.00	25.0	0.3836	1.63	0.52	1.18	3.34	1.70
<i>Syzygium jambos</i>	8	4	20.00	40.0	0.1890	1.31	0.84	0.58	2.73	1.42
<i>Cedrela odorata</i>	4	3	15.00	20.0	0.4165	0.98	0.42	1.28	2.68	1.70
<i>Pera obovata</i>	6	4	20.00	30.0	0.2041	1.31	0.63	0.63	2.56	1.26
<i>Myrcia laruoiteana</i>	6	4	20.00	30.0	0.1497	1.31	0.63	0.46	2.40	1.09
<i>Rapanea intermedia</i>	4	4	20.00	20.0	0.0548	1.31	0.42	0.17	1.89	0.59
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3	3	15.00	15.0	0.1355	0.98	0.31	0.42	1.71	0.73
<i>Aniba heingerii</i>	4	3	15.00	20.0	0.0569	0.98	0.42	0.18	1.57	0.59
<i>Alchornea triplinervea</i>	2	1	5.00	10.0	0.2770	0.33	0.21	0.85	1.39	1.06
<i>Prunus myrtifolia</i>	3	3	15.00	15.0	0.0282	0.98	0.31	0.09	1.38	0.40
<i>Machaerium aculeatum</i>	4	2	10.00	20.0	0.0717	0.65	0.42	0.22	1.29	0.64

TABELA 3: Continuação... Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas nas matas de brejo estudadas em Campinas, SP. No.Ind. (nº. de indivíduos), No.Am. (nº de amostras), Freq. Abs. (frequência absoluta), Dens. Abs. (densidade absoluta), Dom. Abs. (dominância absoluta), Dom. Rel. (densidade relativa), Dom.Rel.(dominância relativa), Freq.Rel.(frequência relativa), IVI (índice de valor de importância), IVC (índice de valor de cobertura). Espécies ordenadas por IVI decrescente.

ESPÉCIE	No.Ind	No.Am.	Freq.Abs.	Dens.Abs.	Dom. Abs.	Freq.Rel. (%)	Dens.Rel. (%)	Dom.Rel. (%)	IVI	IVC
<i>Nectandra lanceolata</i>	2	2	10.00	10.0	0.0981	0.65	0.21	0.30	1.16	0.51
<i>Tapira marchandii</i>	2	2	10.00	10.0	0.0832	0.65	0.21	0.26	1.12	0.47
<i>Inga marginata</i>	2	2	10.00	10.0	0.0147	0.65	0.21	0.05	0.91	0.25
<i>Ficus enarmis</i>	2	2	10.00	10.0	0.0136	0.65	0.21	0.04	0.91	0.25
<i>Miconia ligustroides</i>	2	2	10.00	10.0	0.0115	0.65	0.21	0.04	0.90	0.24
<i>Eugenia sp</i>	2	2	10.00	10.0	0.0097	0.65	0.21	0.03	0.89	0.24
<i>Anclita inermis</i>	2	2	10.00	10.0	0.0096	0.65	0.21	0.03	0.89	0.24
<i>Annona cacans</i>	3	1	5.00	15.0	0.0707	0.33	0.31	0.22	0.86	0.53
<i>Citharexylum myrianthum</i>	1	1	5.00	5.0	0.1076	0.33	0.10	0.33	0.76	0.44
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	1	5.00	5.0	0.0719	0.33	0.10	0.22	0.65	0.33
<i>Eugenia florida</i>	2	1	5.00	10.0	0.0224	0.33	0.21	0.07	0.61	0.28
<i>Myrcia sp</i>	2	1	5.00	10.0	0.0215	0.33	0.21	0.07	0.60	0.28
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	1	1	5.00	5.0	0.0460	0.33	0.10	0.14	0.57	0.25
<i>Myroxylum peruferum</i>	1	1	5.00	5.0	0.0433	0.33	0.10	0.13	0.56	0.24
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	1	1	5.00	5.0	0.0408	0.33	0.10	0.13	0.56	0.23
<i>Crysophyllum marginatum</i>	1	1	5.00	5.0	0.0408	0.33	0.10	0.13	0.56	0.23
<i>Terminalia triflora</i>	1	1	5.00	5.0	0.0249	0.33	0.10	0.08	0.51	0.18
<i>Alouea saligna</i>	1	1	5.00	5.0	0.0175	0.33	0.10	0.05	0.49	0.16
<i>Myrcia ramulosa</i>	1	1	5.00	5.0	0.0159	0.33	0.10	0.05	0.48	0.15
<i>Luehea divaricata</i>	1	1	5.00	5.0	0.0144	0.33	0.10	0.04	0.48	0.15
<i>Zanthoxylum rugosum</i>	1	1	5.00	5.0	0.0144	0.33	0.10	0.04	0.48	0.15
<i>Myrcia aff. multiflora</i>	1	1	5.00	5.0	0.0084	0.33	0.10	0.03	0.46	0.13
<i>Cabralea canjerana</i>	1	1	5.00	5.0	0.0078	0.33	0.10	0.02	0.46	0.13
<i>Ocotea aff. diospiyfolia</i>	1	1	5.00	5.0	0.0067	0.33	0.10	0.02	0.45	0.13
<i>Calyptranthes sp</i>	1	1	5.00	5.0	0.0053	0.33	0.10	0.02	0.45	0.12
<i>Guapira opposita</i>	1	1	5.00	5.0	0.0040	0.33	0.10	0.01	0.44	0.12

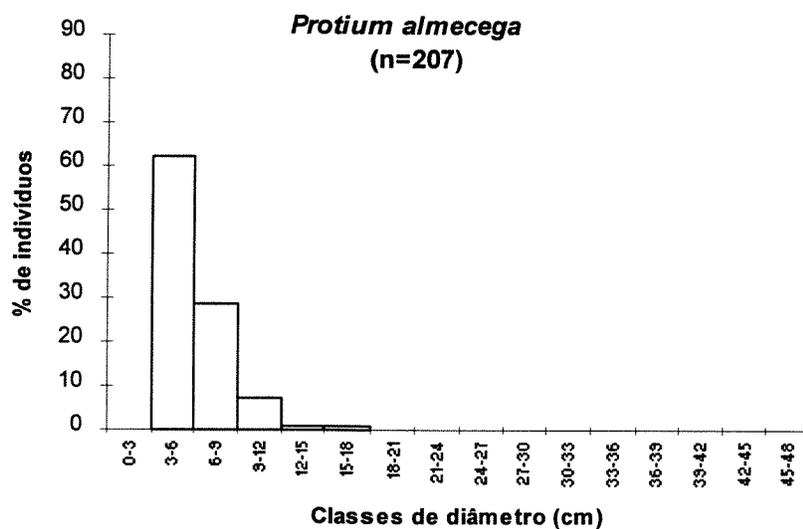


FIGURA 14: Distribuição dos indivíduos de *Protium almecega* em classes de diâmetro. Mata de brejo, Campinas, SP.

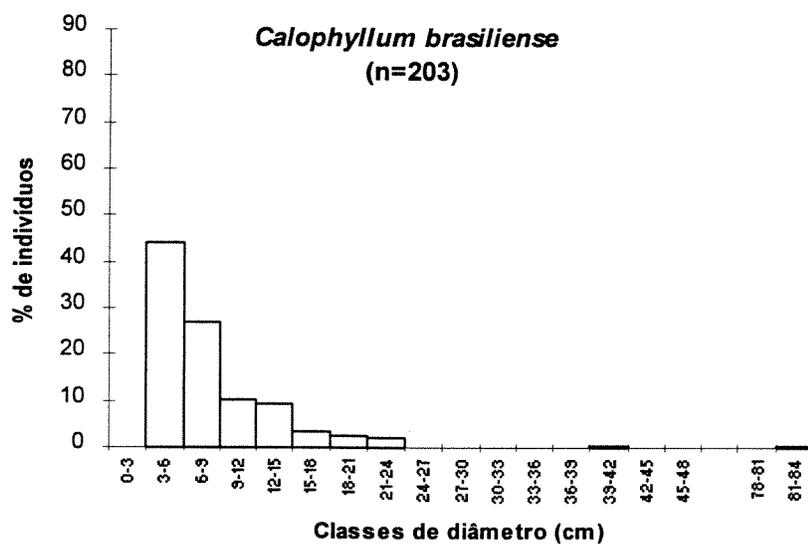


FIGURA 15: Distribuição dos indivíduos de *Calophyllum brasiliense* em classes de diâmetro. Mata de brejo, Campinas, SP.

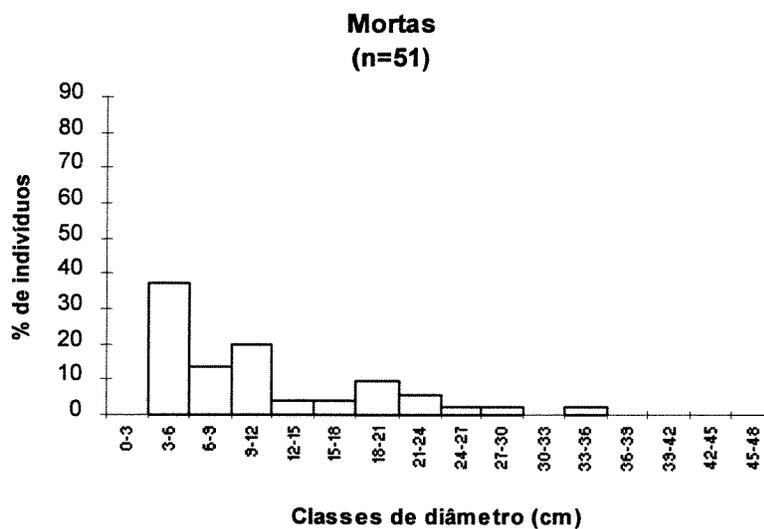


FIGURA 16: Distribuição dos indivíduos mortos em classes de diâmetro. Mata de brejo, Campinas, SP.

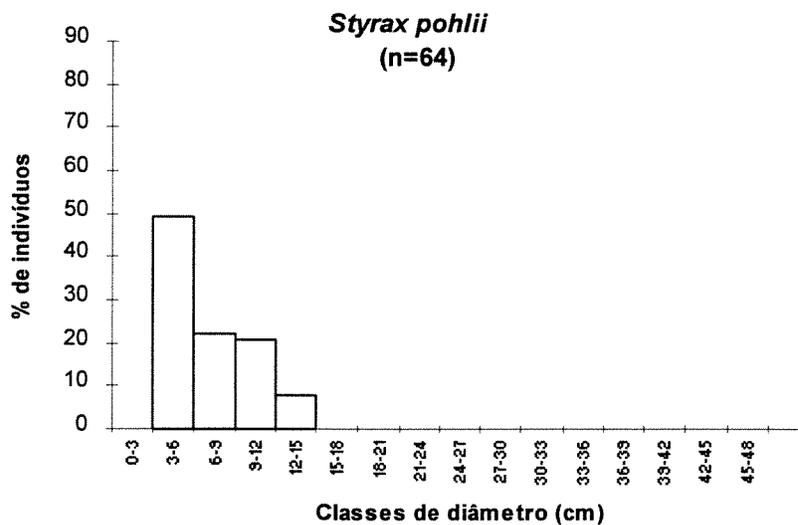


FIGURA 17: Distribuição dos indivíduos de *Styrax pohlii* em classes de diâmetro. Mata de brejo, Campinas, SP.

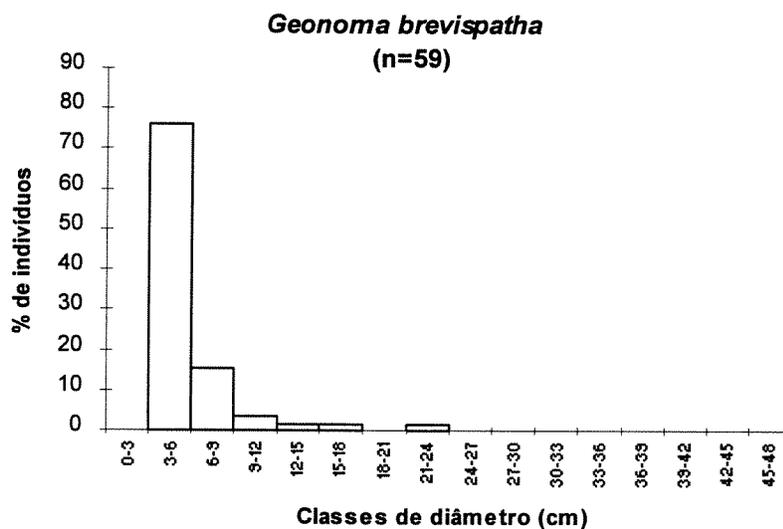


FIGURA 18: Distribuição dos indivíduos de *Geonoma brevispatha* em classes de diâmetro. Mata de brejo, Campinas, SP.

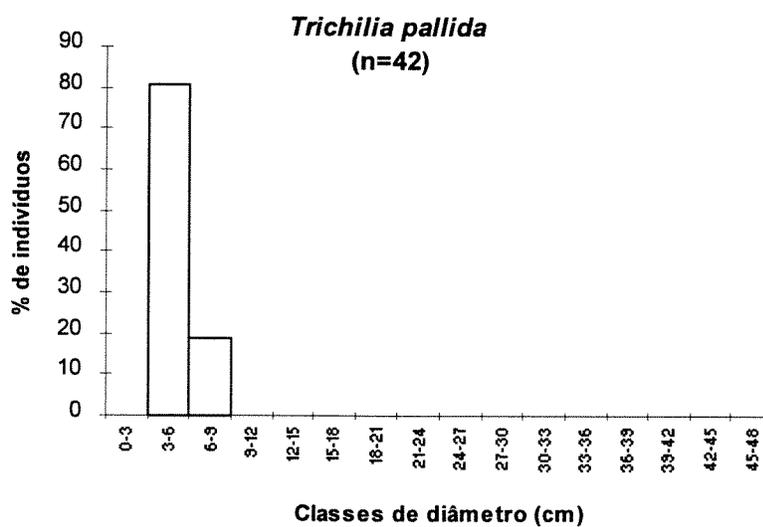


FIGURA 19: Distribuição dos indivíduos de *Trichilia pallida* em classes de diâmetro. Mata de Brejo, Campinas, SP.

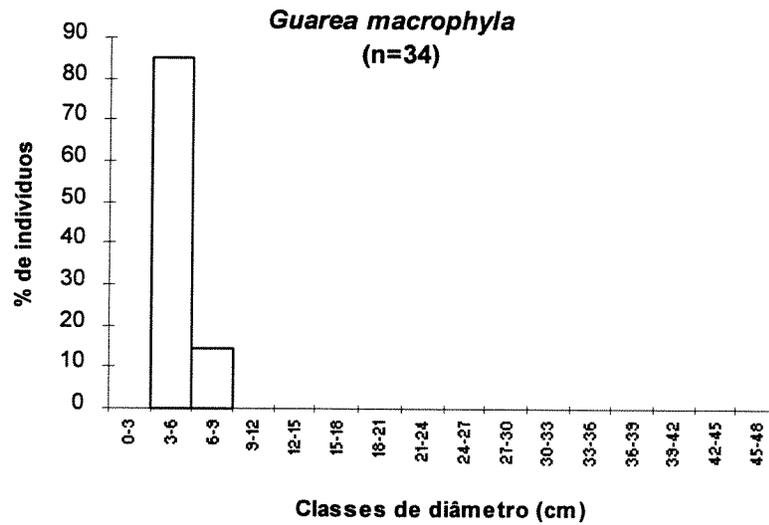


FIGURA 20: Distribuição dos indivíduos de *Guarea macrophylla* em classes de diâmetro. Mata de brejo, Campinas, SP.

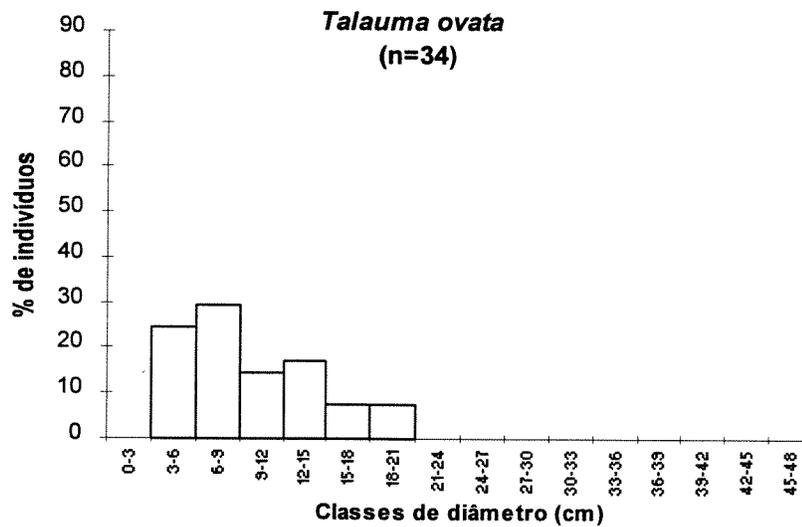


FIGURA 21: Distribuição dos indivíduos de *Talauma ovata* em classes de diâmetro. Mata de brejo, Campinas, SP.

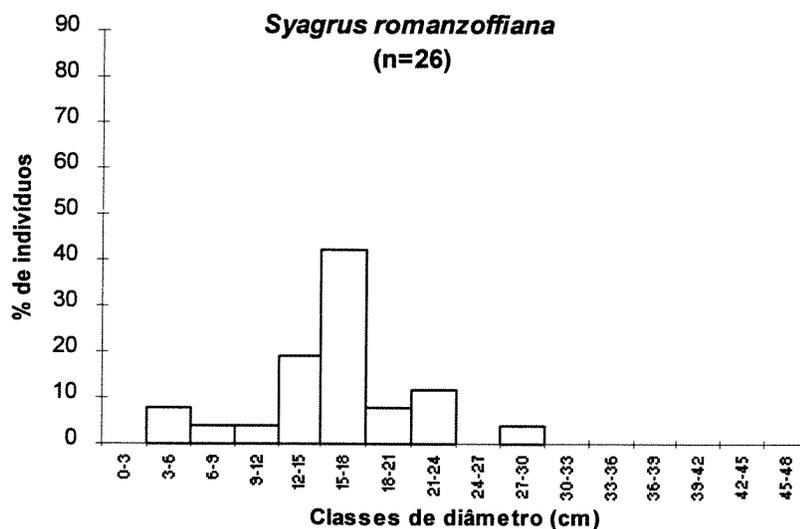


FIGURA 22: Distribuição dos indivíduos de *Syagrus romanzoffiana* em classes de diâmetro. Mata de brejo, Campinas, SP.

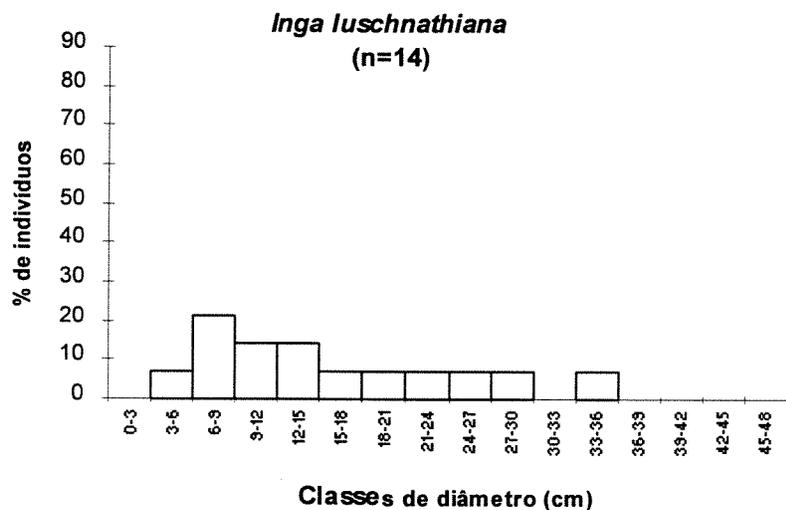


FIGURA 23: Distribuição dos indivíduos de *Inga luschnathiana* em classes de diâmetro. Mata de brejo, Campinas, SP.

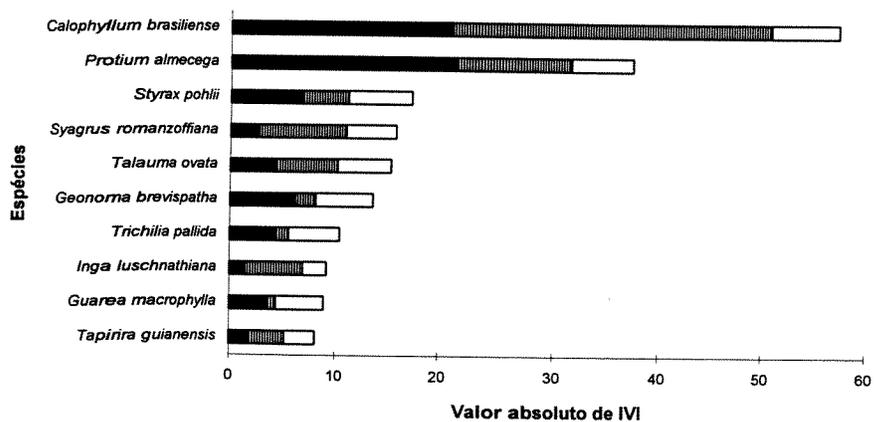


FIGURA 24: Espécies de maiores valores de Índice de Valor de Importância (IVI).

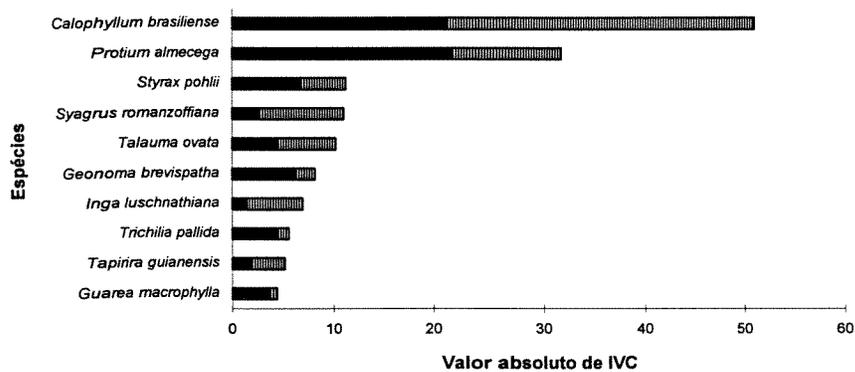


FIGURA 25: Espécies de maiores valores do Índice de Valor de Cobertura (IVC).

As dez espécies seguintes, em ordem decrescente de IVI, foram: *Tapirira guianensis*, *Citronella gongonha*, *Ficus obtusiuscula*, *Cecropia pachystachya*, *Dendropanax cuneatum*, *Endlicheria paniculata*, *Calyptranthes concinna*, *Nectandra nitidula*, *Guarea kunthiana* e *Tabebuia umbellata*. Os valores de densidade e frequência relativa foram próximos para estas espécies, representadas por até 18 indivíduos. As restantes ocorreram com número de indivíduos variável de 1 a 8.

Dentre as 55 espécies encontradas, 26 (47,27%) ocorreram com baixa densidade, sendo representadas por 1 ou 2 indivíduos. Aquelas representadas por apenas um indivíduo corresponderam a 29,1% do total de espécies.

Para fins comparativos, os dados obtidos em cada um dos fragmentos estudados foram também analisados separadamente. Quando se comparam as listas das famílias e espécies, em ordenação decrescente em IVI de cada fragmento, observa-se que as famílias Burseraceae, Clusiaceae, Magnoliaceae, Meliaceae, Arecaceae e Styracaceae, o conjunto das árvores mortas, e as espécies *Protium almecega*, *Calophyllum brasiliense*, *Talauma ovata*, *Geonoma brevispatha* e *Styrax pohlilii* ocorreram com destaque em ambos os fragmentos estudados. Apareceram entre as 10 primeiras posições em IVI, embora não tenham ocorrido exatamente na mesma ordem (ANEXOS I a IV).

Nas duas áreas de estudo, muitas árvores amostradas ainda vivas, morreram durante o período de coleta de dados.

3.3. Curvas de coletor

As curvas de coletor construídas para cada uma das áreas de amostragem e para os dados em conjunto encontram-se, respectivamente, nas FIGURAS 24, 25 e 26. Enquanto para os dados do fragmento I, a curva se estabiliza ao redor dos 800 m² de amostragem, para o fragmento II e para os dados em conjunto é observada uma ascendência.

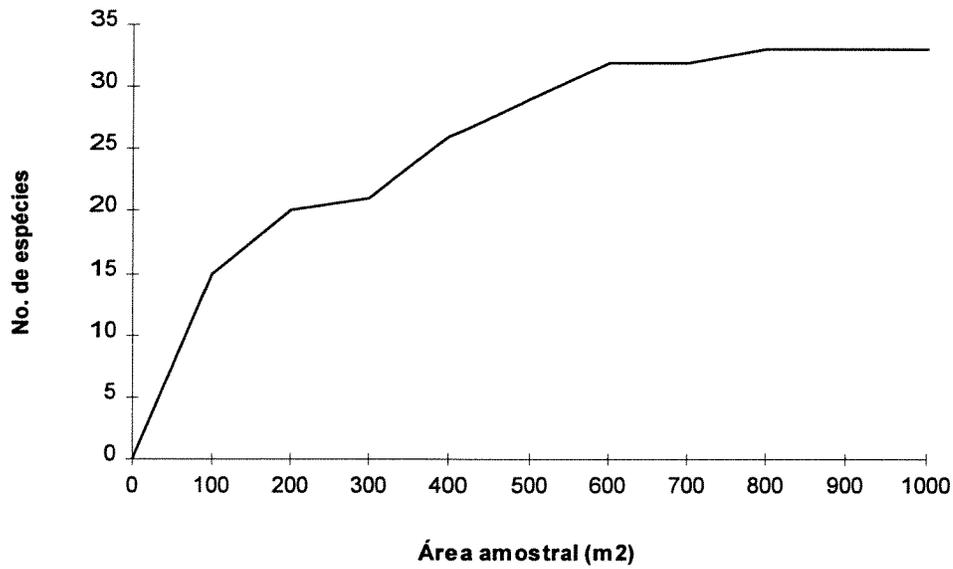


FIGURA 26: Curva de coletor para as amostras do fragmento I. Mata de brejo, Campinas, SP.

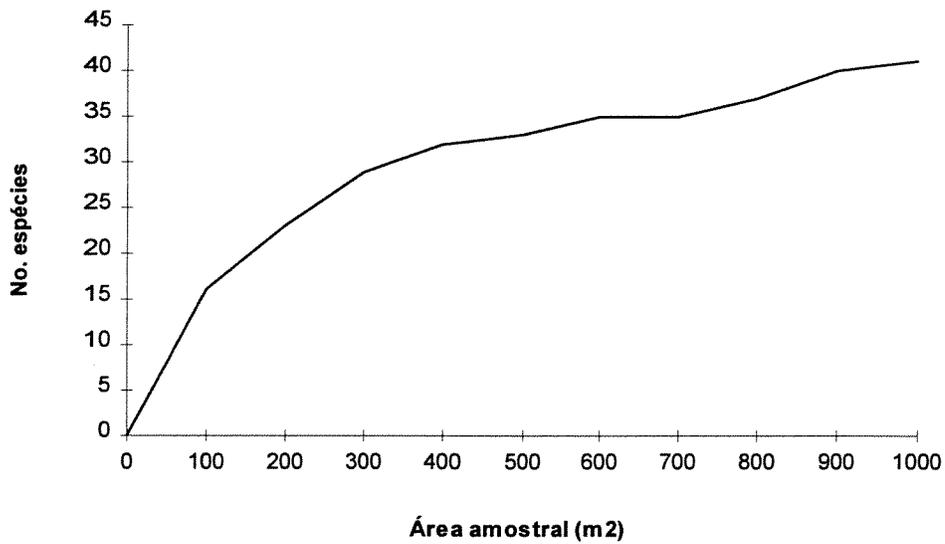


FIGURA 27: Curva de coletor para as amostras do fragmento II. Mata de brejo, Campinas, SP.

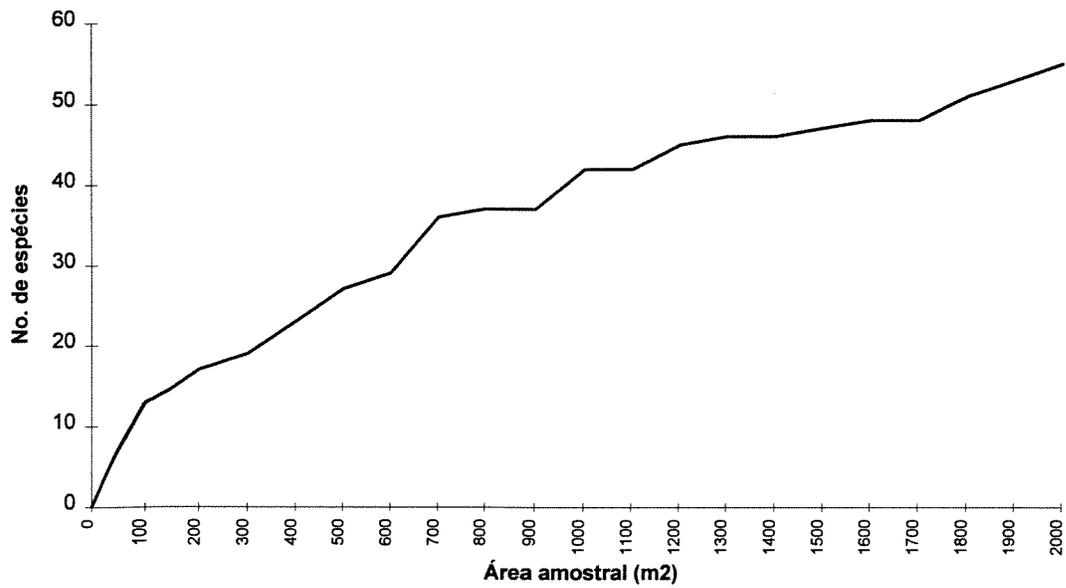


Figura 28: Curva de coletor para as total de amostras (fragmentos I e II). Mata de brejo, Campinas, SP..

3.4. Similaridade florística

Dentre as 55 espécies encontradas neste estudo, 21 (38,18%) foram comuns às duas áreas amostradas; 14 (25,45%) exclusivas do fragmento I, e 19 (34,54%) só ocorreram no fragmento II (TABELA 4). De forma geral, as espécies mais típicas de matas alagadas e mais abundantes, foram comuns às duas áreas. Estas espécies agruparam 84,6% do total de indivíduos. As espécies exclusivas da área I englobaram cerca de 6% do total de indivíduos e as exclusivas da área II, 3,56% deles. O número de famílias e espécies, índices de diversidade e valores de área basal total e diâmetro médio foram semelhantes para ambas as áreas. O número de indivíduos, a densidade estimada para um hectare e a frequência total foram maiores para a área I (TABELA 5).

3.5. Variação no nível do lençol freático

As medidas do nível do lençol freático variaram poucos centímetros durante o período de acompanhamento, sendo observada a presença de água na superfície do solo durante a maior parte do ano. Mesmo na estação seca, quando não se formavam as poças d'água por toda a área de estudo, o solo da mata permaneceu encharcado. As FIGURAS 29 e 30 representam, respectivamente, como variaram as medidas do nível do lençol freático e o balanço hídrico decendial (elaborado com os dados agrupados a cada 10 dias), entre setembro de 1993 e setembro de 1994.

3.6. Análise do solo

Segundo os critérios usuais de interpretação, as análises químicas demonstraram que em ambos os fragmentos, tanto na borda quanto no interior da mata, os solos são muito ácidos e ricos em matéria orgânica. São deficientes

em cálcio, apresentam baixos teores de fósforo e magnésio e alta saturação de alumínio. Os teores de potássio são baixos apenas nas amostras tomadas no interior do fragmento II, sendo altos ou médios nas demais (TABELA 6).

As análises físicas, interpretadas segundo método simplificado da EMBRAPA (1979) *apud* PRADO (1995), permitiram classificar este solo como de textura média a argilosa (TABELA 7).

TABELA 4: Espécies e números de indivíduos amostradas em cada um dos fragmentos de mata de brejo estudados em Campinas, SP.

FRAGMENTO I	FRAGMENTO II
<i>Calophyllum brasiliense</i> (96)	<i>Calophyllum brasiliense</i> (107)
<i>Cecropia pachystachya</i> (11)	<i>Cecropia pachystachya</i> (4)
<i>Citronela gongonha</i> (8)	<i>Citronela gongonha</i> (3)
<i>Cedrela odorata</i> (3)	<i>Cedrela odorata</i> (1)
<i>Copaifera langsdorfii</i> (2)	<i>Copaifera langsdorfii</i> (1)
<i>Dendropanax cuneatum</i> (7)	<i>Dendropanax cuneatum</i> (10)
<i>Endlicheria paniculata</i> (6)	<i>Endlicheria paniculata</i> (5)
<i>Ficus obtusiuscula</i> (11)	<i>Ficus obtusiuscula</i> (7)
<i>Geonoma brevispatha</i> (45)	<i>Geonoma brevispatha</i> (14)
<i>Guarea macrophylla</i> (27)	<i>Guarea macrophylla</i> (7)
<i>Inga luschnathiana</i> (3)	<i>Inga luschnathiana</i> (11)
<i>Machaerium aculeatum</i> (1)	<i>Machaerium aculeatum</i> (3)
<i>Myrcia larotteana</i> (5)	<i>Myrcia larotteana</i> (1)
<i>Nectandra nitidula</i> (4)	<i>Nectandra nitidula</i> (4)
<i>Pera obovata</i> (1)	<i>Pera obovata</i> (5)
<i>Protium almecega</i> (155)	<i>Protium almecega</i> (52)
<i>Prunus myrtifolia</i> (1)	<i>Prunus myrtifolia</i> (2)
<i>Styrax pohlii</i> (26)	<i>Styrax pohlii</i> (38)
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (16)	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (10)
<i>Talauma ovata</i> (27)	<i>Talauma ovata</i> (14)
<i>Tapirira guianensis</i> (14)	<i>Tapirira guianensis</i> (4)
<i>Trichilia pallida</i> (23)	<i>Trichilia pallida</i> (19)
<i>Aiouea saligna</i> (1)	
<i>Calyptanthes concinna</i> (17)	
<i>Calyptanthes</i> sp (1)	
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (1)	
<i>Eugenia florida</i> (2)	
<i>Eugenia</i> sp (2)	
<i>Ficus enormis</i> (2)	
<i>Guarea kunthiana</i> (13)	
<i>Myrcia ramulosa</i> (1)	

TABELA 4: Continuação...

FRAGMENTO I	FRAGMENTO II
<p><i>Myrcia sp</i> (2)</p> <p><i>Rapanea intermedia</i> (4)</p> <p><i>Tabebuia umbellata</i> (5)</p> <p><i>Tapirira marchandii</i> (2)</p> <p><i>Terminalia triflora</i> (1)</p>	<p><i>Alchornea glandulosa</i> (1)</p> <p><i>Alchornea triplinervea</i> (2)</p> <p><i>Andira inermis</i> (2)</p> <p><i>Aniba heringerii</i> (4)</p> <p><i>Annona cacans</i> (3)</p> <p><i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> (1)</p> <p><i>Cabralea canjerana</i> (1)</p> <p><i>Citharexylum myrianthum</i> (1)</p> <p><i>Guapira opposita</i> (1)</p> <p><i>Hieronyma alchorneoides</i> (1)</p> <p><i>Inga marginata</i> (2)</p> <p><i>Luehea divaricata</i> (1)</p> <p><i>Miconia ligustroides</i> (2)</p> <p><i>Myrcia aff. multiflora</i> (1)</p> <p><i>Myroxylon peruiferum</i> (1)</p> <p><i>Nectandra lanceolata</i> (2)</p> <p><i>Ocotea diospyrifolia</i> (1)</p> <p><i>Syzygium jambos</i> (8)</p> <p><i>Zanthoxylum rugosum</i> (1)</p>

TABELA 5: Resumo dos parâmetros referentes à estrutura, encontrados em cada uma das áreas de estudo e na análise geral das matas de brejo estudadas.

	ÁREA I	ÁREA II	GERAL
Número de parcelas	10	10	20
Número de indivíduos	564	391	955
Número de famílias	22	25	30
Número de espécies	36	41	55
H' (espécies)	2.653	2.742	2.803
H' (famílias)	2.339	2.514	2.481
Diâmetro médio (cm)	7.14	8.15	7.55
Densidade (ind./ha)	5640	3910	4775
Área basal (m ² /ha)	31.956	32.992	32.474
Frequência total	1660	1400	1530

TABELA 6: Resultados das análises químicas do solo das matas de brejo estudadas em Campinas, SP.

Local	Amostras	pH CaCl ₂	água	% Mat. Org.	P (ppm) * **		K+	Ca	Mg	Al	H	CTC	v%
Fragmento I	Borda 1	4.4	5.2	7.2	10.0	18.6	0.69	1.5	0.4	0.6	3.6	6.8	38.2
	Borda 2	4.3	4.9	6.1	1.6	2.3	0.21	1.5	0.4	0.8	4.4	7.3	28.9
	Interior 1	4.2	4.9	10.8	4.0	7.1	0.60	1.6	0.4	0.7	4.5	7.8	33.3
	Interior 2	4.4	5.1	7.3	3.0	4.7	0.24	1.5	0.4	0.8	3.4	6.3	33.7
Fragmento 2	Borda 1	4.3	5.0	4.0	2.6	3.5	0.23	1.6	0.4	0.9	3.8	6.9	32.2
	Borda 2	4.3	4.9	6.1	1.6	2.3	0.21	1.5	0.4	0.8	4.4	7.3	28.9
	Interior 1	4.3	5.0	4.2	2.0	3.5	0.14	1.16	0.4	0.8	3.9	6.8	31.3
	Interior 2	4.2	4.9	3.1	2.3	3.5	0.13	1.14	0.4	1.5	3.7	7.1	27.0

Observações: Extratores: * - Melich
** - Resina aniônica

TABELA 7: Resultados da análise granulométrica do solo das matas de brejo estudadas em Campinas, SP.

Local	Amostra	Argila (%)	Silte (%)	Areia fina (%)	Areia grossa (%)	Areia Total (%)
Fragmento I	Borda 1	33	49	12	6	18
	Borda 2	31	41	14	4	18
	Interior 1	31	51	4	3	7
	Interior 2	15	45	2	2	4
Fragmento II	Borda 1	14	62	21	21	45
	Borda 2	33	54	9	9	22
	Interior 1	23	81	9	9	23
	Interior 2	25	41	15	15	34

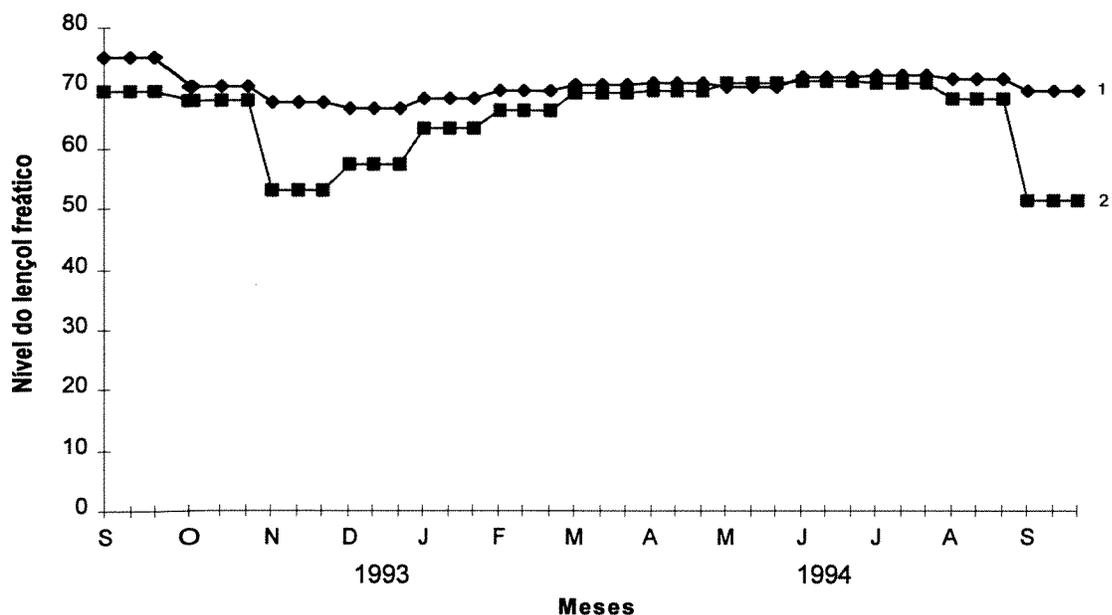


FIGURA 29: Representação das variações nas medidas do nível do lençol freático entre setembro de 1993 e setembro de 1994. 1: ponto 1 2: ponto 2

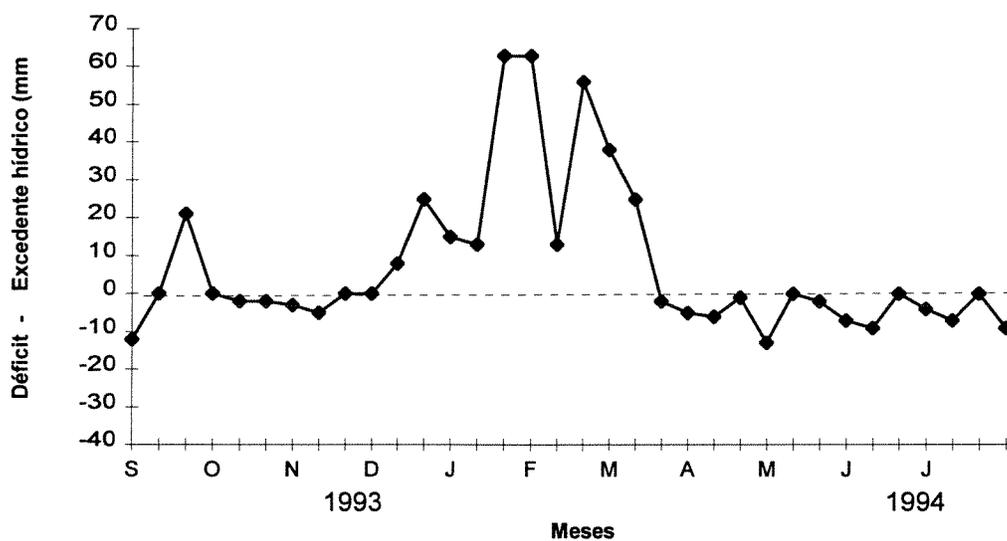


FIGURA 30: Balanço hídrico decenal do período entre setembro de 1993 e setembro de 1994.

4. DISCUSSÃO

4.1. Considerações gerais

Os dados obtidos na mata de brejo estudada foram comparados com outros estudos florísticos e/ou fitossociológicos realizados em outras matas de brejo (TORRES *et al.*, 1992; TORRES *et al.*, 1994; IVANAUSKAS *et al.*, submetido; SILVA *et al.*, dados não publicados), matas mesófilas semidecíduas (MATTHES, 1980; BERTONI *et al.*, 1982; BERTONI, 1984; CAVASSAN & MARTINS, 1984; PAGANO & LEITÃO FILHO, 1987; PAGANO *et al.*, 1987; MEIRA NETO *et al.*, 1989; RODRIGUES *et al.*, 1989; GROMBONE *et al.*, 1990; SCHLITTLER, 1990; MARTINS, 1991; BERNACCI, 1992; TAMASHIRO *et al.*, em preparação) e matas ciliares (GIBBS & LEITÃO FILHO, 1978; SALVADOR, 1989; MANTOVANI *et al.*, 1989; DURIGAN & NOGUEIRA, 1990; SALIS *et al.*, 1993; RODRIGUES, 1992; DURIGAN, 1994) do Estado de São Paulo, além dos trabalhos realizados em matas ciliares por ASSIS (1991), no município de Jateí, MS, e SCHIAVINI (1992), em Uberlândia, MG.

A heterogeneidade florística e estrutural existente entre os remanescentes florestais do Estado de São Paulo já foi mencionada por diversos autores. A composição florística varia bastante de uma região para outra (BERTONI *et al.*, 1982), entre áreas próximas, e mesmo entre diferentes trechos de áreas contínuas (PAGANO & LEITÃO FILHO, 1987; RODRIGUES *et al.*, 1989; SILVA, 1989), em função das diferentes condições de solo e topografia (RODRIGUES, 1992), ocorrência e frequência de alagamentos (JOLY, 1991) e perturbações variadas como fogo, abate seletivo, fragmentação. Além disso, como apontam PAGANO *et al.*, (1995), as diferenças acentuadas observadas em trechos muito próximos são características estruturais das florestas semidecíduas. TAMASHIRO *et al.* (em prep.) agrupam as causas destas diferenças em fatores históricos, características ambientais locais e características próprias de cada vegetação.

SALIS (1990), analisando as listas florísticas de vinte e duas matas do interior paulista através de dendrogramas, conclui que, com exceção das matas de maior altitude, a heterogeneidade florística encontrada não permite a separação de matas mesófilas semidecíduas e matas ciliares em subgrupos distintos. Este assunto é altamente discutível, pois os critérios empregados por esta autora não permitem visualizar as diferenças (LEITÃO FILHO, comunicação pessoal).

Importante considerar que, devido às diferenças metodológicas empregadas nos diversos levantamentos (método de parcelas, quadrantes ou coletas aleatórias, tamanho da área amostral, limite mínimo de diâmetro para inclusão dos indivíduos, etc.), as comparações são genéricas, baseadas em presença ou ausência, abundância de espécies e famílias e alguns parâmetros quantitativos.

Quanto às variações nos métodos de amostragem, RODRIGUES (1992) recomenda que as metodologias disponíveis sejam discutidas, a fim de definir estratégias metodológicas para futuros trabalhos em fitossociologia, de forma que respeitem os objetivos dos trabalhos e facilitem comparações entre os resultados dos levantamentos. Sugere a instalação de parcelas permanentes, que possibilitam avaliações da estrutura da vegetação ao longo do tempo e aconselha um refinamento das descrições fisionômicas (estratificação, ocorrência de clareiras, topografia, etc.). Estes cuidados não só facilitarão as correlações entre vegetação e fatores abióticos, como também auxiliarão a comparação entre matas. TAMASHIRO *et al.* (em prep.) sugerem que, ao invés de se estabelecerem diâmetros mínimos muito elevados para amostragem dos indivíduos no campo, as classes de diâmetro de interesse sejam selecionadas no momento da análise dos dados. Segundo os autores, a inclusão das espécies dos estratos inferiores e seus parâmetros quantitativos são importantes para o entendimento da dinâmica das florestas.

4.2. Curvas de coletor

As curvas de coletor elaboradas para a área II e para os dados em conjunto não estão estabilizadas e a área amostral foi inferior a 1 ha (que é o convencional para levantamentos quantitativos). Porém, por se tratar de uma vegetação de baixa diversidade, os dados coletados em ambos os fragmentos foram suficientes para representação das espécies mais comuns nas áreas de estudo (FIG. 26 a 28).

As espécies mais abundantes e típicas de matas higrófilas foram comuns a ambos os fragmentos (TABELA 4), demonstrando que a área amostral utilizada quantificou a maioria das populações.

Cada uma das áreas de estudo apresentou espécies exclusivas, que no geral não são típicas desta vegetação e estiveram, em sua maioria, representadas por apenas um ou poucos indivíduos. É possível que fossem encontradas outras espécies, se o número de parcelas fosse aumentado. Porém, o aumento da área amostral provavelmente traria um retorno de informação que pouco interferiria na definição da composição florística e da estrutura da mata, já que estaria sendo estudada a transição desta para áreas mais secas, o que não faz parte do objetivo do trabalho.

Outros levantamentos florísticos já realizados nestes mesmos fragmentos por A. P. SPINA e D. A. SANTIN, abrangendo uma área maior que a considerada neste estudo, acrescentaram poucas espécies às aqui mencionadas.

4.3. Florística e fitossociologia

Na mata de brejo estudada, verificou-se que existe nítida predominância de famílias e espécies que não ocorrem, ou aparecem com pouca expressão, nos levantamentos realizados em matas mesófilas semidecíduas e matas ciliares considerados para comparação.

4.3.1 . As famílias

A maioria dos levantamentos fitossociológicos em matas ciliares e matas mesófilas semidecíduas do Estado de São Paulo demonstrou maior destaque em importância para as famílias Leguminosae (ENGLER *apud* JOLY, 1975), Fabaceae (CRONQUIST, 1981), Euphorbiaceae, Rutaceae, Meliaceae, Lauraceae e Myrtaceae. Estas famílias também estiveram entre as mais ricas em espécies nestas matas, em particular Myrtaceae, Leguminosae, Lauraceae e Meliaceae.

Na mata de brejo, as famílias que mais se destacaram foram Clusiaceae e Burseraceae. Isto se deveu principalmente à alta densidade populacional, respectivamente, das espécies *Calophyllum brasiliense* e *Protium almecega* que, embora tendo sido representantes únicas, promoveram o destaque em IVI das famílias a que pertencem (FIG. 10).

Arecaceae, Meliaceae, Styracaceae e Magnoliaceae também ocorreram com destaque nesta mata. À exceção de Meliaceae, que nos trabalhos de MATTHES (1980), BERTONI (1984), MARTINS (1991), DURIGAN (1994) e TAMASHIRO *et al.* (em prep.) ocorreu entre as famílias mais importantes, as demais, embora tenham ocorrido em outras matas, não apareceram nestas com o mesmo destaque com que ocorreram na mata de brejo.

Semelhante ao encontrado na maioria dos levantamentos, as famílias Myrtaceae, Meliaceae e Lauraceae foram as mais ricas em espécies na mata de brejo aqui estudada (Fig. 13). Porém, não foram as mais abundantes e, embora estivessem entre as dez mais importantes, não ocorreram com importância destacada (até a 3ª posição em IVI), diferindo da grande maioria dos levantamentos. Se fosse utilizado o sistema de classificação de ENGLER, a família Leguminosae também estaria incluída entre as de maior riqueza.

De forma geral, a nível hierárquico de família, tanto os trabalhos citados no início deste capítulo, como os resultados do presente estudo, confirmam as

conclusões de LEITÃO FILHO (1982). Este autor cita Leguminosae, Meliaceae, Rutaceae, Euphorbiaceae e Myrtaceae como constantes em matas de planalto; Leguminosae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Rubiaceae e Myrtaceae como as famílias de maior diversidade nos estratos intermediários em matas ciliares, e Clusiaceae, Annonaceae, Magnoliaceae e Euphorbiaceae como de ocorrência comum no primeiro estrato nas matas de brejo. Sendo assim, a presença, abundância, riqueza específica e importância das famílias podem se constituir em importantes elementos de diferenciação entre matas.

Com exceção de Meliaceae e Arecaceae, que foram representadas na área de estudo respectivamente por cinco e duas espécies, as outras famílias citadas como as mais importantes (Clusiaceae, Burseraceae, Magnoliaceae e Styracaceae) ocorreram com apenas uma. A maioria das famílias amostradas nesta mata (71,43%) foi representada por apenas uma espécie.

Em outros trabalhos, a porcentagem de famílias com apenas uma espécie amostrada foi próxima a 50% nas matas mesófilas estudadas por BERTONI (1984), CAVASSAN & MARTINS (1984) e RODRIGUES *et al.* (1989). Nas matas ciliares estudadas por ASSIS (1991) no Mato Grosso do Sul, e DURIGAN (1994), em Tarumã, SP, este percentual aproximou-se de 60%.

Em outra mata de brejo em Campinas (TORRES *et al.*, 1994) este percentual (69,57%) foi semelhante ao encontrado neste estudo. Estes valores maiores para as matas de brejo e matas ciliares devem estar relacionados com o maior sucesso de determinadas espécies na ocupação e sobrevivência em ambientes sujeitos a inundações permanentes ou temporárias.

4.3.2. As espécies

As matas de brejo apresentam menor diversidade de espécies que as demais matas do interior paulista. O valor do índice de SHANNON para a mata estudada ($H' = 2,80$) foi superior ao obtido por TORRES *et al.* (1994) para outra mata de brejo em Campinas ($H' = 2,45$) e próximo ao calculado por IVANAUSKAS

et al. (submetido) para uma mata de brejo em Itatinga, SP, ($H'=2,75$). Estes valores obtidos para matas de brejo são muito baixos em relação aos citados para matas mesófilas e ciliares do interior do Estado, cujos valores são superiores a 3,0 (MATTHES, 1980; CAVASSAN & MARTINS, 1984; BERNACCI, 1991; TAMASHIRO *et al.*, em prep.; SALIS *et al.*, 1993; MANTOVANI *et al.*, 1989). Nos levantamentos realizados por PAGANO *et al.*, (1987), RODRIGUES *et al.* (1989) e SILVA (1989), este índice alcançou valores próximos ou superiores a 4,0. A grande área amostrada no primeiro trabalho e os gradientes altitudinais nos outros dois justificam a alta diversidade de espécies, devido às variações de solo, microclima e topografia presentes nas áreas de amostragem.

O constante estresse hídrico, é um fator de restrição ambiental que determina a baixa diversidade de espécies destas matas. Em áreas contínuas de matas de brejo, há pouca variação quanto à saturação hídrica, tipo do solo, topografia, altitude, etc., não ocorrendo, portanto, as variações que, em outras áreas, são capazes de condicionar a ocorrência de um grande número de espécies.

A densidade obtida para 0,2 ha de amostragem foi 955 indivíduos. Extrapolando este valor para 1 ha, a densidade estimada seria 4775 indivíduos/ha. Este número é muito superior ao encontrado para matas ciliares, cujos valores variam desde 943,33 indivíduos/ha na Faz. São Luis, em Tarumã (DURIGAN, 1994), até 3443 ind./ha, em Brotas, na Bacia do Rio Jacaré-Pepira (SALIS *et al.*, 1993). Para matas mais secas, a densidade oscilou entre 1118 indiv./ha no Parque Estadual do Morro do Diabo (SCHLITTLER, *et al.*, 1995), e 3859 ind./ha em uma mata semidecídua, em Rio Claro (PAGANO *et al.*, 1987). Importante lembrar que estes valores também são estimados para 1 ha e que os diâmetros mínimos considerados variam de 3 a 5 cm. As matas de brejo estudadas por IVANAUSKAS *et al.* (submetido) e SILVA *et al.* (dados não publicados) apresentaram densidades inferiores à encontrada neste trabalho (respectivamente 1310 e 2369 ind./ha). Em ambos os levantamentos o

diâmetro mínimo para inclusão dos indivíduos foi superior ao considerado neste estudo.

Embora predominem indivíduos de caules delgados, a alta densidade possibilitou que a área basal estimada para um hectare da mata estudada (32,474 m²) permanecesse entre a faixa de variação, que oscilou desde aproximadamente 25 m²/ha nos trabalhos de SALIS *et al.* (1993), DURIGAN (1994), PAGANO (1987) e TAMASHIRO *et al.* (em prep.) até cerca de 40 m²/ha nos levantamentos realizados por SILVA (1989) e SCHIAVINI (1992). Também aqui se repetem os problemas quanto à extrapolação e limites mínimos para inclusão dos indivíduos.

Quando se observa a distribuição de diâmetros, tanto para o total de indivíduos (FIG.9) como para as principais espécies da mata de brejo, verifica-se que, com exceção de *Talauma ovata* e *Inga luschnathiana*, houve maior concentração de indivíduos nas classes inferiores de diâmetro (FIG. 14, 15 e 17 a 23).

Algumas das espécies que ocorrem nesta mata, como *Tapirira guianensis*, *Talauma ovata*, *Calophyllum brasiliense*, *Tabebuia umbellata*, *Cedrela odorata*, *Dendropanax cuneatum*, *Trichilia pallida* chegam a alcançar grandes diâmetros. Porém, os diâmetros máximos com que os indivíduos destas espécies foram amostrados neste estudo são muito inferiores aos seus limites de crescimento. Isto pode significar que a área tenha sofrido perturbações recentes, com cortes das árvores de maior porte para aproveitamento de madeira, sem que tenha havido tempo suficiente para que os indivíduos tivessem alcançado seu crescimento máximo, constituindo, portanto, uma vegetação em regeneração, e ainda jovem.

Outra hipótese que talvez explicasse a alta densidade de indivíduos de pequeno porte, tanto em altura como em diâmetro, seria a pequena quantidade de nutrientes constatada no solo destas matas. Esta relação foi observada por DURIGAN (1994) em área de mata ciliar. Porém, em outra mata de brejo em Brotas, SP, onde o solo, semelhante ao da área estudada, é ácido

e pobre em nutrientes (LOBO, 1993), a predominância de indivíduos de pequeno porte não é característica da vegetação (C. A. JOLY, comunicação pessoal). Os demais trabalhos realizados em matas de brejo não apresentam os dados referentes às análises químicas do solo, impossibilitando, portanto, outras comparações.

No aspecto da produção de folheto, deve ficar claro que nas matas higrofilas a contribuição do componente herbáceo é muito modesta, pela quase inexistência do mesmo. Além disso, a contribuição dos arbustos, lianas e epífitas também é pequena, pois estas formas de vida não são abundantes neste ecossistema. O estrato arbóreo é bem mais denso, conforme dados deste estudo e da literatura, e praticamente toda a contribuição do material do folheto provém do mesmo. Como no caso destas matas os fragmentos são pequenos, uma considerável parte das folhas é carregada para fora da floresta e se perde. Ainda, o processo de perda/reposição parece ser mais rápido que em florestas menos úmidas. Além de existir um pequeno número de espécies decíduas na área de estudo, a mata não sofre restrição hídrica, que costuma ser o desencadeador da deciduidade de muitas espécies. Este conjunto de causas parece indicar uma produção de folheto menor que nas florestas semidecíduas, embora seja necessária uma comprovação experimental.

Com relação às árvores mortas, parece ser comum que este grupo ocorra com destaque em levantamentos florestais (MARTINS, 1991; SCHLITTLER *et al.*, 1995; GROMBONE *et al.* 1990; RODRIGUES *et al.*, 1987; e no presente estudo). Na maioria dos trabalhos em que as árvores mortas foram consideradas na amostragem, estas corresponderam a cerca de 5 a 8% do total de indivíduos. Este percentual foi maior (em torno de 16%) nas matas ciliares estudadas por ASSIS (1991) às margens do rio Ivinheima, no Mato Grosso do Sul, e DURIGAN (1994), em um fragmento da Fazenda São Luís, no município de Tarumã, SP. Os autores admitiram, respectivamente, a ocorrência de queimadas e enchentes, e o desequilíbrio da comunidade como prováveis

causas da alta mortalidade de árvores. A ocorrência de árvores mortas também em outros levantamentos talvez não demonstre uma característica biológica das matas, mas se deva a perturbações variadas, já que todos eles foram realizados em fragmentos.

Na mata estudada, 5,34% das árvores amostradas estavam mortas. Este grupo se incluiu entre os mais importantes porque, além de estar distribuído por toda a área de estudo, muitos indivíduos tinham diâmetros superiores aos observados em grande parte das árvores vivas amostradas.

Quanto às espécies que ocorreram com baixa densidade, representadas por apenas um indivíduo, os percentuais obtidos para as duas matas higrófilas de Campinas (29,10% neste estudo, 33,3% na mata de brejo do Instituto Agrônômico) foram semelhantes aos encontrados em matas mesófilas e ciliares, geralmente entre 25 e 34% (MARTINS, 1979; CAVASSAN & MARTINS, 1984; SILVA, 1989; ASSIS, 1989; SALIS *et al.*, 1993; SCHIAVINI, 1992; DURIGAN, 1994).

Quando se comparam as espécies que ocorrem na mata de brejo estudada com as listas florísticas de outras matas do Estado de São Paulo, verifica-se que muitas delas ocorrem também em matas ciliares e matas mesófilas semidecíduas. Porém, a estrutura destas matas é diferente, como é revelado pela variação entre os parâmetros quantitativos de cada espécie de uma vegetação para outra. As considerações que se seguem são baseadas em comparações florísticas e estruturais gerais entre os resultados deste estudo e os demais trabalhos.

Entre as espécies que ocorreram na mata de brejo com baixa densidade, e que foram citadas também para matas mesófilas e ciliares, estão: *Annona cacans*, *Alchornea triplinervea*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Cabralea canjerana*, *Copaifera langsdorffii*, *Citharexylum myrianthum*, *Guapira opposita*, *Luehea divaricata*, *Myroxylon peruiferum* e *Zanthoxylum rugosum* (= *Z. chiloperone*), que ocorreram com número de indivíduos e importância variável de uma área para outra. Na mata de brejo, estas espécies foram representadas por até 3 indivíduos e ocorreram praticamente só na área II de

amostragem, que é aparentemente mais seca que a primeira, e mais próxima à Reserva Municipal de Santa Genebra, de mata mesófila semidecídua.

As espécies *Dendropanax cuneatum*, *Endlicheria paniculata*, *Guarea macrophylla*, *Tapirira guianensis*, *Trichillia pallida*, *Styrax pohlilii* e *Syagrus romanzoffiana* também são citadas para áreas mais secas. Porém, estas foram abundantes nas duas áreas de amostragem na mata de brejo, indicando que podem se desenvolver em diferentes condições de umidade, e mesmo tolerar o estresse hídrico.

Entre as espécies que ocorreram em matas ciliares e matas de brejo, e que em matas mais secas não apareceram ou foram citadas em muito poucos trabalhos, estão: *Aniba heringeri*, *Calophyllum brasiliense*, *Calyptranthes concinna*, *Cedrella odorata*, *Citronella gongonha*, *Ficus obtusiuscula*, *Geonoma brevispatha*, *Tabebuia umbellata* e *Talauma ovata*.

Protium almecega ocupou o segundo lugar em importância na área de estudo e na mata de brejo estudada por IVANAUSKAS *et al.* (submetido). Representada por grande número de indivíduos nos dois trabalhos, esta espécie não apareceu nos demais levantamentos. Nos trabalhos realizados em matas mesófilas ou em matas ciliares, e mesmo em outra mata de brejo em Campinas (TORRES *et al.*, 1994), *P. heptaphyllum* foi citada na maioria deles, com importância variável. Estas duas espécies de *Protium* são muito próximas, e os critérios de separação entre elas são confusos (J. R. PIRANI, comunicação pessoal).

Considerando mais detalhadamente cada uma das espécies amostradas neste trabalho, e fazendo as comparações apenas com os demais levantamentos fitossociológicos realizados em matas de brejo no Estado de São Paulo, observou-se que várias espécies foram comuns a esta mata e às outras três (TORRES *et al.*, 1994, em Campinas; IVANAUSKAS *et al.*- submetido-, em Itatinga; e SILVA *et al.* -dados não publicados-, em Brotas).

Embora várias espécies tenham sido comuns entre estas matas de brejo, apenas *Talauma ovata*, *Dendropanax cuneatum*, *Calophyllum brasiliense*,

Protium almecega e *Tapirira guianensis* ocorreram nos quatro trabalhos, sendo que as três últimas apareceram com destaque em todos eles (até a 10ª posição em IVI ou IVC).

Calophyllum brasiliense e *Protium almecega* foram as duas espécies mais importantes neste trabalho, em Itatinga e em Brotas. Nos três casos, ocorreram com número de indivíduos muito superior ao encontrado para as demais espécies.

Também no trabalho de TORRES *et al.* (1994), *Calophyllum brasiliense* foi a espécie que ocorreu com maior número de indivíduos e importância destacada. No mesmo trabalho, a espécie *P. heptaphyllum* também ocupou lugar de destaque. Devido às já mencionadas dúvidas de identificação, e por ocorrer em um ambiente muito semelhante ao da mata estudada, é possível que esta espécie seja *P. almecega*.

Considerando para comparação apenas as 20 primeiras espécies encontradas em cada trabalho, observou-se que *Styrax pohlii*, *Talauma ovata*, *Syagrus romanzoffiana*, *Guarea macrophylla*, *Tapirira guianensis*, *Citronella gongonha*, *Cecropia pachystachya*, *Dendropanax cuneatum*, *Ficus obtusiuscula* e *Tabebuia umbellata* apareceram entre as 20 primeiras espécies neste trabalho e em pelo menos mais um dos considerados para comparação. Já outras espécies que apareceram com pouca expressão neste trabalho ocorreram entre as 20 primeiras em pelo menos um dos demais estudos. Este foi o caso de *Cedrela odorata*, *Pera obovata*, *Alchornea triplinervea*, *Machaerium aculeatum*, *Copaifera langsdorffii*, *Hieronyma alchorneoides* e *Miconia ligustroides*. Todas as espécies citadas até aqui foram comuns a este trabalho e a pelo menos um, ou todos os demais considerados, embora tenha variado o número de indivíduos e as posições em importância. Por isso, podem ser consideradas típicas, ou pelo menos comuns em matas hígrófilas.

Annona cacans, *Inga marginata*, *Terminalia triflora*, *Citharexylum myrianthum*, *Guarea kunthiana*, *Luehea divaricata* e *Geonoma brevispatha* ocorreram na mata estudada, e embora ausentes nos demais levantamentos

fitossociológicos em matas de brejo, constam da lista de espécies indicadas para plantio em áreas brejosas, apresentada por TORRES *et al.* (1992). Isto indica sua ocorrência também nos locais observados por estes autores. Quanto a *Geonoma brevispatha*, por ser uma palmeira de pequeno porte, pode ter sido excluída da amostragem nos demais levantamentos por não atingir o diâmetro mínimo. As outras espécies ocorreram com baixa densidade nesta mata, e podem não ter sido amostradas nos demais levantamentos em matas de brejo pelo mesmo motivo.

As demais espécies amostradas neste estudo não ocorreram em outras matas de brejo, nem foram citadas na lista das indicadas para plantio nestas áreas. São elas: *Trichilia pallida*, *Inga luschnathiana*, *Endlicheria paniculata*, *Calyptanthes concinna*, *Nectandra nitidula*, *Syzygium jambos*, *Myrcia larvotteana*, *Rapanea intermedia*, *Aniba heringeri*, *Tapirira marchandii*, *Ficus enormis*, *Andira inermis*, *Alchornea glandulosa*, *Eugenia florida*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Myroxylon peruiferum*, *Aiouea saligna*, *Myrcia ramulosa*, *Zanthoxylum rugosum* (= *Z. chiloperone*), *Cabralea canjerana*, *Ocotea* aff. *diospyrifolia* e *Guapira opposita*. Algumas destas espécies coincidem com as citadas para matas mesófilas semidecíduas (inclusive para a mata de Santa Genebra, com a qual os fragmentos estudados são praticamente contínuos), ou recomendadas para plantio em matas ciliares, segundo as listas encontradas nos trabalhos de SALVADOR (1989) e DURIGAN & NOGUEIRA (1990). No presente estudo, estas espécies foram representadas por poucos indivíduos e ocorreram principalmente no fragmento II, que é aparentemente mais seco que o primeiro e mais próximo à Reserva Municipal de Santa Genebra.

Por outro lado, algumas espécies como *Podocarpus sellowii*, *Prunus sellowii* e *Rapanea umbellata* foram comuns a pelo menos 2 dos outros trabalhos, e ausentes neste. Além disso, em cada uma das matas ocorreram espécies exclusivas, o que pode ser explicado pelas diferenças de composição florística entre as matas próximas a cada uma delas.

TORRES *et al.* (1992) classificaram 59 espécies indicadas para plantio em matas de brejo, como peculiares ou complementares, segundo sua preferência, ou não, por solos encharcados. As espécies peculiares seriam aquelas espécies características deste ecossistema, e que não ocorrem em áreas mais secas; as complementares ocorreriam também no brejo, mas preferencialmente em áreas com encharcamento temporário, ou matas mais secas.

IVANAUSKAS *et al.* (submetido), através de comparações florísticas e estruturais entre as espécies encontradas em sua área de estudo e outras duas matas mesófilas semidecíduas próximas, refinaram um pouco mais este critério de classificação. Agruparam as espécies em peculiares exclusivas (que ocorrem somente na mata de brejo), peculiares não exclusivas (ocorrem também em outras áreas, mas com destaque somente no brejo), complementares de áreas secas (ocorrem com destaque em áreas secas e também estão presentes no brejo, mas não em destaque) e indiferentes (ora destacam-se em áreas secas, ora em brejos).

Os dados deste levantamento concordam com IVANAUSKAS *et al.*, a respeito de serem as espécies peculiares não exclusivas e complementares as que definiriam a estrutura da mata de brejo. Pode-se notar que dentre as 10 espécies mais importantes da mata estudada, e que são comuns a ambos os estudos, 4 foram classificadas por estes autores como peculiares não exclusivas (*Calophyllum brasiliense*, *Styrax pohlii*, *Protium almecega*, e *Syagrus romanzoffiana*), uma como peculiar exclusiva (*Talauma ovata*) e uma como complementar indiferente (*Tapirira guianensis*). *Tabebuia umbellata*, *Alchornea triplinervea*, *Cecropia pachystachya*, *Eugenia florida*, *Pera obovata*, *Dendropanax cuneatum*, *Copaifera langsdorffii* e *Hieronyma alchorneoides* também foram comuns aos 2 trabalhos, mas não ocorreram com destaque na mata de brejo estudada.

São características comuns a todas as matas higrófilas a baixa diversidade de espécies, o alto percentual de famílias representadas por

apenas uma espécie e a dominância numérica de algumas destas espécies, que são basicamente as mesmas em todos os trabalhos considerados.

LEITÃO FILHO (1982) cita as famílias Annonaceae, Guttiferae (Clusiaceae), Euphorbiaceae e Magnoliaceae como de ocorrência comum nas matas de brejo do Estado de São Paulo. Neste trabalho, de fato, ocorreram todas elas. Clusiaceae e Magnoliaceae permaneceram entre as de maior importância, devido, respectivamente, às espécies *Calophyllum brasiliense* e *Talauma ovata*. Euphorbiaceae não ocorreu entre as de maior importância, mas foi representada por 4 espécies (*Alchornea triplinervea*, *Alchornea glandulosa*, *Pera obovata* e *Hieronyma alchorneoides*), estando entre as de maior riqueza. Annonaceae, no entanto, ocorreu com pouca expressão, representada por apenas 3 indivíduos de *Annona cacans*.

Também nos outros trabalhos, a família Clusiaceae deveu seu destaque a *Calophyllum brasiliense*. Magnoliaceae ocorreu em 4ª posição em IVC no trabalho de TORRES *et al.* (1994) e 18ª no trabalho de IVANAUSKAS *et al.* (submetido). Euphorbiaceae ocorreu entre as 3 de maior IVC neste último levantamento e em 19ª posição neste índice no trabalho de TORRES *et al.* (1994). Annonaceae esteve ausente nestes dois trabalhos.

4.4. Similaridade florística entre matas de brejo

Quando se comparam a lista de espécies obtida neste estudo, com as obtidas em outras matas higrófilas do Estado de São Paulo, observa-se que a similaridade florística entre estas matas é baixa. Ao contrário do que seria esperado, e conforme já verificado por IVANAUSKAS *et al.* (submetido), a semelhança dos fatores ambientais que condicionam a ocorrência destas matas não corresponde a uma grande coincidência da composição florística arbórea entre elas. Os mesmos autores atribuíram esta baixa semelhança à influência diferencial das formações adjacentes a cada uma das áreas e à

fragmentação natural destas matas, que ocorrem em um ambiente físico específico, e restrito a manchas, mesmo dentro de uma vegetação contínua.

Das 55 espécies amostradas nos dois fragmentos estudados, 11 foram comuns a outra mata de brejo, em Campinas (TORRES *et al.*, 1994); 9, à mata do viveiro municipal de Brotas (SILVA *et al.*, dados não publicados); e 14, à mata estudada por IVANAUSKAS *et al.* (submetido) em Itatinga. Estes números correspondem a uma similaridade florística de respectivamente 12,5%, 8,41% e 14,89% entre a mata estudada e cada um dos outros três trabalhos (TABELA 8). Em todos eles, estas espécies concentraram-se nas primeiras posições em IVI ou IVC, sendo que até cerca da metade destas ordenações apareceram todas as espécies típicas de matas de brejo. A segunda metade destas listas foi composta geralmente por espécies exclusivas de cada uma das matas.

Pode-se dizer, então, que um pequeno conjunto de espécies, dentre todas as que podem ocorrer neste tipo de vegetação, é que define a estrutura destas matas, e costuma se repetir em todas elas. Geralmente, o destaque destas espécies se dá em função do grande número de indivíduos que as representam.

Considerando a similaridade entre as matas de brejo pelo número de indivíduos que as espécies comuns agrupam, observa-se que estas reúnem mais de 37% do total de indivíduos (TABELA 9).

A similaridade florística não é elevada, já que decorre de um pequeno número de espécies típicas, mas a similaridade da densidade de indivíduos destas espécies comuns é muito grande. Embora em número reduzido, estas espécies são representadas por muitos indivíduos e definem a composição florística e a estrutura da vegetação de áreas brejosas. Desta forma, estas matas têm fisionomia muito próxima, estrutura semelhante e constituem, efetivamente, um padrão florestal característico.

TABELA 8: Similaridade florística entre as matas de brejo estudadas no Estado de São Paulo.

	SILVA <i>et al.</i> (dados não publicados)	TORRES <i>et al.</i> (1994)	IVANAUSKAS <i>et al.</i> (submetido)
Este trabalho	8,41%	12,5%	14,89%
IVANAUSKAS <i>et al.</i> (submetido)	9,90%	9,7%	-
TORRES <i>et al.</i> (1994)	8,24%	-	-

TABELA 9: Similaridade da densidade de indivíduos das espécies comuns às matas de brejo estudadas no Estado de São Paulo.

	SILVA <i>et al.</i> (dados não publicados)	TORRES <i>et al.</i> (1994)	IVANAUSKAS <i>et al.</i> (submetido)
Este trabalho	37,90%	64,28%	69,98%
IVANAUSKAS <i>et al.</i> (submetido)	45,43%	45,13%	
TORRES <i>et al.</i> (1994)	44,46%	-	

Os resultados referentes às similaridades florística e de densidade de indivíduos se repetiram mesmo quando foram analisados separadamente os dois fragmentos estudados. A similaridade florística entre eles foi de 35,7%, o que não é um valor muito alto, se considerarmos que estas manchas distam cerca de 500m entre si e estão sujeitas às mesmas influências de formações adjacentes, perturbações antrópicas e condições climáticas e edáficas. Seria esperada maior homogeneidade florística entre estes dois fragmentos, já que poderiam ser mesmo considerados como uma área contínua.

Esta diferença talvez pudesse ser explicada por variações de umidade e topografia. Conforme já dito, aparentemente o fragmento II é mais seco que o primeiro e os "montículos" são maiores. Desta forma, mesmo entre áreas próximas, pequenas variações no microambiente também influenciariam composição diferencial de espécies.

À semelhança do que ocorre entre a mata de brejo estudada e as demais matas higrófilas, as espécies características destas matas e com maior densidade de indivíduos foram comuns a ambos os fragmentos. Neste estudo, estas espécies somaram 84,6% do total de indivíduos. As espécies exclusivas de cada um dos fragmentos agruparam poucos indivíduos (respectivamente 6,18% e 3,56%, nas áreas I e II). Os números de espécies e famílias foram próximos para os dois fragmentos estudados, resultando em índices de diversidade também semelhantes. As pequenas diferenças na ordem de importância das famílias e espécies que foram comuns a ambos os fragmentos se devem principalmente às variações na abundância local das espécies. A área I apresentou maior número de indivíduos e maior densidade/ha que a área II. Os valores de área basal, diâmetro médio e frequência total diferiram muito pouco entre ambas as áreas (TABELA 5).

Dentre as espécies e famílias comuns às duas áreas, *Calophyllum brasiliense* (Clusiaceae), *Protium almecega* (Burseraceae), *Styrax pohlilii* (Styracaceae), *Talauma ovata* (Magnoliaceae) e *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae) estiveram entre as que mais se destacam em ambos os

fragmentos, assim como em outros levantamentos em matas de brejo. São constantes em matas higrófilas e quase sempre representadas por muitos indivíduos.

O número de indivíduos com que as espécies ocorrem em diversas matas pode ser um critério auxiliar na diferenciação entre elas. Muitas espécies de ocorrência comum em matas de brejo, por serem capazes de sobreviver em diferentes condições de umidade, são citadas também para outras matas, onde geralmente não têm o mesmo destaque. A observação desta característica seria importante para definir quais seriam as espécies típicas, em cada tipo de vegetação.

4.5. Lençol freático

A água do o lençol freático permaneceu na superfície do solo durante praticamente o ano todo.

Uma diminuição da quantidade de água superficial no solo somente foi observada, em alguns trechos da mata, após um período de seca prolongada (ausência de precipitação em agosto e setembro de 1994), em que não houve reposição da água do lençol freático. Este período coincidiu com as medidas mais baixas registradas em seu nível, e com o maior déficit hídrico registrado nos meses de acompanhamento.

Apesar da seca prolongada o solo da mata manteve-se encharcado, embora não apresentasse, por toda a área, as poças d'água comuns em outros períodos. Por esta época, enquanto nas demais matas da região grande parte das espécies haviam perdido suas folhas, ou as mantinham bem murchas, a mata estudada mantinha sua aparência perenifólia.

O permanente encharcamento do solo, que é condição física marcante destas áreas, pode explicar a baixa diversidade de espécies encontrada nas matas de brejo. Ao longo da evolução, o estresse hídrico exerceu uma pressão

de seleção das espécies capazes de manter um sistema radicular funcional em condições anaeróbicas (JOLY, 1986).

Quando inundado, o solo sofre modificações físicas, químicas e biológicas, que podem influenciar na sua qualidade como meio para desenvolvimento das plantas (PONNAMPERUMA, 1984). Em decorrência da pobre oxigenação que acompanha o alagamento do solo, além de surgirem gases e outros compostos que podem intoxicar as plantas, as condições de hipóxia do ambiente inviabilizam a respiração de seu sistema radicular. A sobrevivência das plantas sob estas condições depende da ativação do metabolismo anaeróbico ou da obtenção de oxigênio das partes aéreas, para manter a respiração das raízes (JOLY, 1986).

As espécies tropicais desenvolveram diversos mecanismos que lhes possibilitam ocupar áreas alagáveis e tolerar o estresse hídrico. Na maioria dos casos, as estratégias de maior sucesso resultam da combinação de adaptações anatômicas, morfológicas e metabólicas (JOLY & CRAWFORD, 1982; JOLY, 1991).

Diversos trabalhos foram desenvolvidos com o intuito de investigar o comportamento das espécies arbóreas, quando submetidas ao alagamento (MEDRI & CORREA, 1985; SENA GOMES & KOZLOWSKI, 1988; LIEBERG & JOLY, 1993; LOBO, 1993; MARQUES, 1994).

Segundo KOZLOWSKI (1984), as características de tolerância à inundação em plântulas são muito importantes na determinação da ocorrência de espécies em sítios úmidos. O mesmo autor considera que a regeneração da floresta pode ser atrasada ou estimulada pelo alagamento, porque, dependendo das espécies, as sementes podem ou não germinar, ou perder sua viabilidade quando submersas.

Cabe aqui ressaltar uma peculiaridade fisionômica da área de estudo. Como a vegetação é restrita a "montículos", a água superficial, com o alagamento propriamente dito, permanece no espaço compreendido entre eles, de forma que seu nível nunca chegou a atingir a base do caule dos

indivíduos arbóreos das áreas de amostragem, durante o período em que a mata foi visitada.

Embora as plantas estejam localizadas acima da superfície da água, suas raízes devem estar constantemente em condições de hipóxia, devido ao permanente encharcamento do solo. Por se tratar de um levantamento fitossociológico, o presente estudo não se preocupou em elucidar os mecanismos que permitem a sobrevivência das espécies que ocorrem nesta mata.

Trabalhos realizados com *Talauma ovata* (LOBO, 1993) e *Calophyllum brasiliense* (MARQUES, 1994), espécies abundantes na área de estudo, demonstraram que suas sementes não germinaram sob alagamento. Porém, não perderam sua viabilidade e, mesmo em taxas reduzidas, germinaram em solo drenado após terem sido mantidas submersas por, respectivamente, 10 dias e 10 semanas. Já as sementes de *Inga affinis* são capazes de germinar quando submersas (LIEBERG & JOLY, 1993)

Segundo HOOK (1984), as sementes da maioria das plantas terrestres perdem sua viabilidade quando permanecem submersas por um período prolongado. Se esta característica fosse verdadeira para as espécies da mata de brejo estudada, poderia explicar o fato da vegetação se manter restrita a "ilhas". As sementes que caíssem dentro das poças d'água perderiam sua viabilidade, já que neste espaço o solo somente fica exposto sob condições de seca rigorosa, e mesmo assim, permanece saturado. Já as sementes depositadas sobre os "montículos" teriam condições para germinar, mantendo o aspecto da mata. Porém, não se tem conhecimento sobre as condições mais adequadas para germinação das demais espécies desta mata (além de *Calophyllum brasiliense* e *Talauma ovata*), para melhor fundamentar esta hipótese.

Outra explicação para este aspecto da área de estudo seria que as sementes depositadas fora "montículos" fossem empurradas ou soterradas, já que estes espaços, conectados, formam as linhas de drenagem do terreno.

Assim, a topografia da área e a umidade do solo determinariam tanto a composição florística como a distribuição das espécies.

O origem deste aspecto da mata talvez pudesse ser explicado por uma possível mudança no relevo e no sistema de drenagem desta área, quando já florestada. Ao longo do tempo, o afloramento da água do lençol freático, o contínuo fluxo de água na superfície do solo e seu direcionamento para as partes mais baixas do terreno, teriam promovido uma erosão diferencial, desgastando vagarosamente a superfície do solo, nas porções do terreno em que não havia vegetação. Nestes espaços, teriam se originado as canaletas de drenagem da área. Os "montículos" corresponderiam aos locais onde já havia vegetação, cujas raízes teriam retido o solo, dificultando o carregamento de suas partículas pela água.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo contribui não somente para melhor caracterização das matas higrófilas, já bastante devastadas, e cujos trabalhos são raros no Estado de São Paulo, como também para acumular conhecimentos sobre o que restou da cobertura vegetal nativa deste Estado.

Este trabalho foi desenvolvido em pequenos fragmentos de mata de brejo, localizados em um município com forte pressão de expansão urbana. Por serem abertas, cercadas por cultura de cana-de-açúcar, e próximas a uma região em urbanização, estas áreas florestais sofrem perturbações antrópicas variadas e freqüentes (das quais corte de árvores e palmeiras, despejo de substâncias como óleo diesel e provavelmente pó usado em extintores de incêndio são as mais evidentes), estando sujeitas também a interferências ligadas às práticas agrícolas, como aplicação de agrotóxicos e queimadas periódicas.

Esta é a situação da maioria dos fragmentos florestais do Estado de São Paulo. Abandonados, pequenos e sem manejo, em propriedades particulares, estes são os últimos depositários da biodiversidade nativa, e estão sujeitos a uma variedade de perturbações (VIANA *et al.*, 1992). Segundo os mesmos autores, tipo de vizinhança, grau de isolamento, perturbações antrópicas, tamanho e forma dos fragmentos florestais são fatores que podem interferir na dinâmica das populações de plantas e animais, e, portanto, na estrutura e sustentabilidade dos remanescentes de vegetação nativa. Ressaltam que as áreas de entorno dos remanescentes florestais podem se constituir em fontes de propágulos invasores, poluentes e perturbações, além de muitas muitas vezes, dificultarem o trânsito dos animais nativos. O isolamento pela distância de outras matas, ausência de corredores de dispersão e polinização ou tipo de vizinhança pouco permeável à passagem de animais, pólen e sementes podem afetar o fluxo gênico de um fragmento florestal.

O tamanho e a forma dos fragmentos são importantes na determinação da área sob efeito de borda (LAURANCE, 1991; LAURANCE & YENSEN, 1991). Esta área é definida pela razão borda/interior, sendo menor em fragmentos circulares ou arredondados, e maior em fragmentos alongados (VIANA *et al.*, 1992). O que se denomina genericamente de efeito de borda são as diferenças nas condições microclimáticas (luminosidade, temperatura, umidade), na composição florística ou na estrutura da vegetação, que podem ocorrer entre as margens e o interior de fragmentos florestais, e se prolongarem por distâncias variáveis em direção ao seu centro (RANNEY *et al.*, 1981; KAPOV, 1989; WILLIAMS-LINERA, 1990; MATLACK, 1993).

Da fragmentação das florestas podem decorrer mudanças no microclima e outras características do habitat, perda de indivíduos reprodutivos de populações e modificação ou eliminação das relações ecológicas entre as espécies (RANKIN-DE-MERONA & ACKERLY, 1987). Os mesmos autores atentam para o fato de que o processo de fragmentação deixa a impressão de permanência de uma amostra da comunidade original, porém sem garantia de condições para que tanto as espécies nativas como as funções ecológicas dos ecossistemas possam se manter. Ainda, ressaltam a necessidade da conservação genética *in situ* da vegetação de remanescentes florestais, já que a continuidade estrutural e a integridade biológica de uma floresta dependem em grande parte das condições de suas árvores.

Esta discussão a respeito da fragmentação de florestas é o que já está estabelecido ou em estudo para matas mais secas. Em relação às matas de brejo, é importante considerar que esta vegetação, por ter ocorrência limitada a áreas de solo encharcado, é naturalmente fragmentada, mesmo quando inserida em grandes áreas contínuas. Assim, é possível que as espécies estejam de alguma forma já adaptadas às condições de fragmentação e distância de outras áreas, principalmente em relação aos mecanismos de polinização e dispersão. Estudos de autoecologia e genética de populações seriam importantes para a compreender a dinâmica destas matas.

Quando se comparam os resultados obtidos neste trabalho com os apresentados em outros poucos estudos realizados em matas higrófilas, percebe-se que, em função das peculiaridades físicas do ambiente, a mata estudada conserva a composição florística, estrutura e fisionomia que são típicas deste tipo de vegetação. Portanto, a despeito das diversas perturbações, esta mata não se encontra descaracterizada.

De acordo com a resolução CONAMA nº 004 (1985), os locais onde se verifica o aparecimento de água por afloramento de lençol freático - como é o caso desta mata - são definidos como nascentes ou olhos d'água. Conforme determinado pelo Código Florestal de 1965 (MILARÉ, 1991), a vegetação situada nestas áreas, num raio mínimo de 50m de largura, deve ser de preservação permanente. No entanto, a vegetação destes fragmentos só não foi devastada devido à dificuldade de aproveitamento do solo encharcado.

Estes remanescentes florestais apresentam muitas das características que são impactantes em fragmentos florestais. As queimadas periódicas na cana-de-açúcar invariavelmente atingem as plantas das bordas da mata, facilitando a colonização desta área principalmente por gramíneas invasoras e lianas. Durante o período em que estes fragmentos foram visitados, foi percebido um aumento pronunciado do espaço ocupado por estas plantas, nos limites destas matas. No segundo semestre de 1995 foi verificada a morte de muitos indivíduos jovens e adultos, em uma faixa em que o despejo de substâncias é constantemente observado, desde que foi iniciada a coleta de dados. A formação de uma grande clareira decorrente da morte destes indivíduos aumentou ainda mais o tamanho da área alterada em uma extremidade do fragmento I. Ainda em relação aos efeitos de borda, os fragmentos são pequenos e alongados (principalmente o II), o que aumenta a relação borda/interior.

Estes fragmentos são próximos entre si e de outras matas higrófilas, sendo praticamente contínuos com a Reserva Municipal de Santa Genebra, onde existe uma área brejosa. Outra pequena mancha de mata de brejo ocorre a

uma distância aproximada de 1 Km em linha reta, no lado oposto da Rodovia D. Pedro I. Na Fazenda Santa Elisa, do Instituto Agronômico de Campinas, outra mata de brejo foi eliminada há alguns anos, tendo sido antes estudada por TORRES *et al.* (1994), quanto a seus aspectos florísticos e fitossociológicos. A proximidade entre estas manchas pode favorecer a formação de corredores de dispersão e polinização. Como não há base genética, não é possível fazer qualquer consideração em relação ao isolamento destas áreas na região de Campinas.

Como a ocorrência das matas de brejo é limitada a áreas de encharcamento permanente do solo, é possível que a cobertura vegetal da área estudada não se estendesse para muito além do espaço que ocupa atualmente. As terras adjacentes, um pouco mais altas e mais secas, provavelmente sustentavam uma floresta de transição entre solos bem drenados e solos mais úmidos. Devido a seu desmatamento, por certo as áreas de brejo foram expostas a novas condições de luminosidade e temperatura, principalmente, mas mantidas quase inteiras, nas baixadas em que se encontram hoje.

Um levantamento florístico mais abrangente destas áreas florestais, incluindo árvores, arbustos, herbáceas, lianas e epífitas, está sendo realizado por A. P. SPINA (tese de mestrado em andamento). Estes fragmentos constam de um levantamento dos bens naturais do município, realizado pela Prefeitura Municipal de Campinas (PEGORARO, 1992), e estão incluídos em um projeto de caracterização das áreas verdes deste município (D. A. SANTIN, comunicação pessoal).

Estas áreas florestais são associadas a nascentes e próximas a regiões em urbanização. São matas de baixa diversidade de espécies, compostas principalmente por espécies que não ocorrem em matas preservadas de Campinas, e únicos locais de ocorrência de algumas delas. Por constituírem uma unidade fitogeográfica específica, e derradeiros fragmentos deste tipo de vegetação no Estado de São Paulo, propomos que estas áreas florestais sejam

preservadas e incorporadas ao patrimônio biológico da Reserva Municipal de Santa Genebra. Sua preservação implica também a conservação da diversidade florística nativa da região de Campinas.

A área toda poderia ser cercada e manejada, para que ao menos fossem diminuídas as perturbações antrópicas, e controlada a proliferação de lianas e plantas invasoras que progressivamente ocupam a borda. Os espaços entre estes fragmentos poderiam ser revegetados - utilizando como subsídio os próprios resultados deste estudo e dos demais realizados em matas de brejo - ou apenas conectados às áreas florestadas para que, ao longo do tempo, ocorresse regeneração natural.

Embora estes fragmentos ainda conservem as peculiaridades físicas e as espécies típicas das matas higrófilas, as diversas perturbações já mencionadas apontam para uma progressiva descaracterização, ou mesmo eliminação desta cobertura florestal, caso não sejam tomadas providências no sentido de protegê-la.

6. CONCLUSÕES

As matas de brejo podem ser caracterizadas pela saturação hídrica permanente do solo, baixa diversidade de espécies e ocorrência de um grupo de espécies típicas, que geralmente são representadas por um grande número de indivíduos e definem a composição florística e a estrutura desta vegetação.

As espécies que caracterizam as matas de brejo, no geral não ocorrem com destaque em matas mesófilas semidecíduas. Da mesma forma, espécies comuns em matas mais secas podem ocorrer nas matas de brejo, porém representadas por número de indivíduos reduzido e com baixos valores nos parâmetros quantitativos.

Embora no geral a similaridade florística encontrada entre as matas de brejo seja baixa, o grupo de espécies características que se repete em quase todas elas, é responsável pela fisionomia muito próxima e estrutura semelhante. Estas matas formam, efetivamente, um padrão florestal característico.

Na área de estudo, o lençol freático permanece na superfície do solo, formando poças d'água no terreno, independente da estação do ano. A saturação hídrica do solo e o microrelevo irregular ("montículos") parecem determinar tanto a composição florística como a distribuição de espécies nesta mata.

Os fragmentos estudados têm sua estrutura definida principalmente por espécies de ocorrência restrita a este tipo de ambiente, e ausentes em outras matas do município. Estas matas constituem um dos poucos remanescentes desta vegetação na região de Campinas e têm sofrido perturbações variadas, principalmente por sua localização próxima a áreas urbanas.

Com o objetivo principal de preservar a diversidade florística desta região, sugerimos que estes fragmentos sejam protegidos na forma de Unidade de Conservação, e incorporados ao patrimônio da Reserva Municipal de Santa Genebra.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, M. A. 1991. Fitossociologia de um remanescente de mata ciliar do rio Ivinheima, MS. Campinas, Instituto de Biologia - UNICAMP. Dissertação de Mestrado. 163p.
- BERNACCI, L. C. 1992. Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta do município de Campinas, com ênfase nos componentes herbáceo e arbustivo. Campinas, Instituto de Biologia- UNICAMP. Dissertação de Mestrado.147p.
- BERTONI, J. E. A. 1984. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta do interior do Estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira. Campinas, Instituto de Biologia -UNICAMP. Dissertação de Mestrado. 196p.
- BERTONI, J. E. A.; STUBBLEBINE, W. H.; MARTINS, F. R. & LEITÃO FILHO, H. F. 1982. Comparação fitossociológica das principais espécies de florestas de terra firme e ciliar na Reserva Estadual de Porto Ferreira. In: Anais do Congresso Nacional sobre essências nativas. Silvicultura em São Paulo 16 A (1): 524-532.
- CAVASSAN, O. ; CESAR, O. & MARTINS, F. R. 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 7 (2):91-106.
- CONSEMA/Conselho Estadual do Meio Ambiente. 1985. Áreas naturais do Estado de São Paulo. São Paulo, CONSEMA.
- CONSEMA/ Conselho Estadual do Meio Ambiente. 1992. Resolução CONAMA de 1984 a 1991. Série Cadernos Informativos.
- CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press. New York.
- DURIGAN, G. & NOGUEIRA, J. C. B. 1990. Recomposição de matas ciliares. São Paulo, Instituto Florestal . Série Registros (4): 1-14.

- DURIGAN, G. 1994. Florística, fitossociologia e produção de folheto em matas ciliares da região oeste do Estado de São Paulo. Campinas, Instituto de Biologia - UNICAMP. Dissertação de Doutorado. 149p.
- GREIG-SMITH, P. 1983. Quantitative plant ecology . 3ª ed. Blackwell Scientific Publications. Oxford, Grã-Bretanha.
- GROMBONE, M. T. ; BERNACCI, L. C. ; MEIRA NETO, J. A. A.; TAMASHIRO, J. Y. & LEITÃO FILHO, H. F. 1990. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grotta Funda (Atibaia, Estado de São Paulo). Acta Botanica Brasiliica. 4 (2): 47-64.
- HOOKE, D. D. 1984. Adaptations to flooding with fresh water. In: T. T. KOZLOWSKI (ed.). Flooding and plant growth. p.265-292. Academic Press, London.
- IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R. & NAVE, G. Inédito. Fitossociologia e seletividade de espécies em uma mata de brejo em Itatinga, SP. Revista Brasileira de Botânica (submetido).
- JOLY, A. B. 1975. Botânica: Introdução à Taxonomia Vegetal. 2ª ed. São Paulo, Editora Nacional, Editora da Universidade de São Paulo. 777p.
- JOLY, C. A. & CRAWFORD, R.M.M. 1982. Variation in tolerance and metabolic responses to flooding in some tropical trees. Journal of Experimental Botany 33 : 799-809.
- JOLY, C.A. 1986. Heterogeneidade ambiental e diversidade de estratégias adaptativas de espécies arbóreas de mata de galeria. In: X SIMPÓSIO ACADEMIA DE CIÊNCIAS DE SÃO PAULO - PERSPECTIVAS DE ECOLOGIA TEÓRICA. Anais...p. 19-38.
- JOLY, C. A. 1991. Flooding tolerance in tropical trees. In: JACKSON, M. B. ; DAVIS, D. D. & LAMBERS, H. (eds.). Plant life under oxygen deprivation. The Hague, SPB Academic Publishing. p.23-34.

- JOLY, C. A. 1994. Biodiversity of the gallery forest and its role in soil stability in the Jacaré-Pepira watershed State of São Paulo, Brazil. In: JENSEN, A. E. (ed.). Ecotones at the river basin scale-global land/water interactions. Proceedings of Ecotones Regional Workshop, Barmera, South Australia. p. 40-66.
- KAGEYAMA, P. Y. ; BIELLA, L. C. & PPALERMO, J. R. 1990. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão. São Paulo. Anais... p. 109-113. v.1.
- KAGEYAMA, P. Y. & Equipe técnica da CESP. 1992. Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usina hidrelétricas da CESP. Série técnica IPEF 8(25): 1-43.
- KAPOS, V. 1989. Effect of isolation on the water status of forest patches in Brazilian Amazon. *Journal of Tropical Ecology* 5 : 173-185.
- KOZLOWSKI, T. T. 1984. Responses of wood plants to flooding. In: T. T. KOZLOWSKI (ed.). *Flooding and plant growth*. Academic Press, London.
- KRONKA, F. J. N. ; MATSUKUMA, C. K. ; NALON, N. A. ; CALI, I. H. D.; ROSSI, M.; MATTOS, I. F. A.; SHIN - IKE, M. S. ; PONTINHA, A. A. S. 1993. Inventário Florestal do Estado de São Paulo. SMA / CINP / Instituto Florestal. 199p.
- LAURANCE , W. F. & YENSEN, E. 1991. Predicting impacts of edge effects in fragmented habitats. *Biological Conservation* 55 : 77-92.
- LAURANCE, W. F. 1991. Edge effects in tropical forest fragments: application of a model for design of nature reserves. *Biological Conservation* 57 (2): 205-219.
- LEITÃO FILHO, H. F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão. *Silvicultura em São Paulo* 16 A(1): 197-206.

- LEITÃO FILHO, H. F. ; PAGANO, S. N. ; CESAR, O. TIMONI, J. L. & RUEDA, J.J. 1993. Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão, SP. São Paulo, Ed. da UNESP. Campinas, SP, Ed. da UNICAMP. 184p.
- LIEBERG, S. A. & JOLY, C. A. 1993. *Inga affinis* DC. (Mimosaceae): germinação e tolerância de plântulas à submersão. Revista Brasileira de Botânica 16 (2): 175-179.
- LIMA, W. P. 1989. Função hidrológica da mata ciliar. In: BARBOSA, L. M. (coord.). SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. Anais.... Fundação Cargill. p. 25-42.
- LOBO, P. C. 1993. Tolerância à inundação de plantas de *Talauma ovata* St. Hil. e aspectos de seu comportamento em uma mata ciliar da bacia do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. Campinas, Instituto de Biologia - UNICAMP. Dissertação de Mestrado. 107p.
- MACHADO, P. A. L. 1989. Legislação de matas ciliares. In: BARBOSA, L. M. (coord.). In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. Anais... Fundação Cargill. p. 2-10.
- MANTOVANI, W. ; ROSSI, L. ; ROMANIUC NETO, S.; ASSAD-LUDEWIGS, I. Y.; WANDERLEY, M. G. L. ; MELO, M. M. R. F. ; TOLEDO, C. B. 1989. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Guaçu, SP, Brasil. In: BARBOSA, L. M. (coord.). SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. Anais... Fundação Cargill. p. 235-267.
- MANTOVANI, W. 1989. Conceituação e fatores condicionantes. In: BARBOSA, L. M. (coord.). SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. Anais.... Fundação Cargill. p. 11-19.
- MARQUES, M. C. M. 1994. Estudos auto ecológicos do guanandi (*Calophyllum brasiliense* Camb. Clusiaceae) em uma mata ciliar do município de Brotas, SP. Campinas, Instituto de Biologia - UNICAMP. Dissertação de Mestrado. 91p.
- MARTINS, F. R. 1978. Critérios para avaliação de recursos vegetais. In: SIMPÓSIO SOBRE A COMUNIDADE VEGETAL COMO UNIDADE BIOLÓGICA, TURÍSTICA E ECONÔMICA. ACIESP, SP. p. 136-149.

- MARTINS, F. R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Campinas, Editora da Universidade Estadual de Campinas. 246p. (Série Teses).
- MATLACK, G. R. 1993. Microenvironment variation within and among forest edge sites in the eastern United States. *Biological Conservation* 66 (3):185-194.
- MATTHES, L. A. F. 1980. Composição florística, estrutura e fenologia de uma floresta residual no planalto paulista: Bosque dos Jequitibás (Campinas, SP). Campinas, Instituto de Biologia - UNICAMP. Dissertação de Mestrado. 209p.
- MATTHES, L. A. F. 1992. Dinâmica da sucessão secundária em mata, após a ocorrência de fogo Santa Genebra - Campinas, SP. Campinas, Instituto de Biologia - UNICAMP. Dissertação de Doutorado. 229p.
- MEDRI, M. E. & CORREA, M. A. 1985. Aspectos histológicos e bioquímicos de *Joanesia princips* e *Spatodea campanulata* crescendo em solos na capacidade de campo, encharcado e alagado. *Semina* 6 (3): 147-154.
- MEIRA NETO, J. A. A. ; BERNACCI, L. C. ; GROMBONE, M. T. ; TAMASHIRO, J. Y. & LEITÃO FILHO, H. F. 1989. Composição florística da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grotta Funda (Atibaia, Estado de São Paulo). *Acta Botanica Brasilica* 3 (2):51-74.
- MILARÉ, E. 1991. Legislação Ambiental no Brasil. Edições AMP.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. 1974. *Aims and methods vegetation ecology*. Willey. New York. 547p.
- OCTAVIANI, J. C. ; CANETIERI, J. D.; SELTZ, M. FROIS, M. S. ; KAWALL, M. A. & ROSSETTI, A. I. N. 1989. Recomposição da mata ciliar na microbacia do Ribeirão Cachoeira, Espírito Santo do Pinhal, SP. *Ecossistema* 14: 104-109.

- OLIVEIRA, J.B. ; MENK, J. R. F. & ROTA, C. L. 1979. Levantamento pedológico semi - detalhado dos solos do estado de São Paulo - quadrícula de Campinas. IBGE, Rio de Janeiro.
- OLIVEIRA, J. B. ; JACOMINE, P. K. T. & CAMARGO, M. N. 1992. Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento. 2ª ed. Jaboticabal, FUNEP, 201 p.
- PAGANO, S. N. & LEITÃO FILHO, H. F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* 10: 37-47.
- PAGANO, S. N. ; LEITÃO FILHO, H. F. & SHEPHERD, G. J. 1987. Estudo fitossociológico em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* 10: 49-61.
- PAGANO, S. N. ; LEITÃO FILHO, H. F. & CAVASSAN, O. 1995. Variação temporal da composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta mesófila semidecídua - Rio Claro -Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia* 55 (2): 241-258.
- PEGORARO, J. L. 1992. Inventário dos bens naturais e do uso e ocupação da área envoltória da mata de Santa Genebra. Prefeitura Municipal de Campinas - CONDEPACC. 28p.
- PONNAMPERUMA, F. N. 1984. Effects of flooding on soils. In: KOZLOWSKI, T. T. (ed.). *Flooding and plant growth*. Academic Press, Inc. London, p. 10-42.
- PRADO, H. 1995. Manual de classificação dos solos do Brasil. 2ª ed. Jaboticabal, FUNEP. 197 p.
- RANKIN-DE- MERONA , J.M. & ACKERLY, D. D. 1987. Estudos populacionais de árvores em florestas fragmentadas e as implicações para conservação "in situ" das mesmas na floresta tropical da Amazônia central. *IPEF* (35):47-59.

- RANNEY, J.W.; BRUNER M. C. ; LEVENSON, J. B. 1981. The importance of edge in structure and dynamics of forest islands. In: BURGUESS, R. L. & SHARPE, D. M. (eds). Forest island dynamics in man - dominated landscapes. Springer-Verlag, New York, USA.
- RICHARDS, T. W. 1952. The tropical forests. Cambridge Univ. Press, London.
- RODRIGUES, R. R. 1992. Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do rio Passa Cinco, Ipeúna, SP. Campinas, Instituto de Biologia - UNICAMP. Dissertação de Doutorado. 329p.
- RODRIGUES, R. R. ; LEITÃO FILHO, H. F. & CRESTANA, M. S. M. 1987. Recomposição artificial da mata ciliar ao redor da represa de abastecimento de água no município de Iracemápolis, SP. In: Microbacia hidrográfica do do ribeirão Cachoeirinha - Iracemápolis. Plano diretor de uso e manejo. p.59-91.
- RODRIGUES, R. R. ; MORELLATO, L. P. C. ; JOLY, C. A. & LEITÃO FILHO. H. F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, SP. Revista Brasileira de Botânica 12: 71-84.
- RODRIGUES. R. R. 1989. Análise estrutural das formações florestais ripárias. In: BARBOSA, L. M. (coord.). SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. Anais... Fundação Cargill. p.99-119.
- SALIS, S. M. ; ZICKEL, C. S. & TAMASHIRO, J. Y. Inédito. Fitossociologia do sub-bosque da Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas (SP). Naturalia (submetido).
- SALIS, S. M.; TAMASHIRO, J. Y. & JOLY, C. A. 1994. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP, Revista Brasileira de Botânica 17 (2): 93-103.
- SALVADOR, J. L. G. 1989 Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamentos mistos nas margens de rios e reservatórios. 2ª ed. São Paulo, CESP (Série Divulgação e Informação, 105).

- SANTIN, D. A. (em preparação). Caracterização das áreas verdes do município de Campinas, SP. Campinas, Instituto de Biologia - UNICAMP. Dissertação de Doutorado (em andamento).
- SANTIN, D. A. ; LEITÃO FILHO, H. F. ; GARDOLINSKI, P. C. F.; BERTANI, D. F.; RATHSAN, L. A. & FERNANDES, M. A. (em preparação). Estudo fitossociológico de um fragmento florestal urbano - Bosque São José - Campinas, SP.
- SCHIAVINI, I. 1992. Estrutura das comunidades arbóreas de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). Campinas, Instituto de Biologia - UNICAMP. Dissertação de Doutorado. 139p.
- SCHILITTER, F. H. M.; MARINIS, G. ; CESAR, O. 1995. Estudos fitossociológicos na floresta do Morro do Diabo (Pontal do Paranapanema, SP, Brasil). *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 38 (1): 217-234.
- SENA-GOMES, A. R. & KOZLOWSKI, T. T. 1988. Physiological and growth responses of *Hevea brasiliensis*. *Biotropica* 20 : 286-293.
- SHEPERD, G. J. 1995. FITOPAC 1. Manual do usuário. Departamento de Botânica - UNICAMP.
- SILVA, A. F. 1989. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, São José dos Campos, SP. Campinas, Instituto de Biologia - UNICAMP. Dissertação de Doutorado. 163p.
- SILVA, S. M. ; MARQUES, M. C. M. & SALINO, A. (Inédito). Fitossociologia de um trecho de mata de brejo próximo ao Viveiro Municipal de Brotas, SP.
- SPINA, A. P. (em preparação). Levantamento florístico de uma mata higrófila na região de Campinas. Campinas, Instituto de Biologia - UNICAMP. Dissertação de Mestrado (em andamento).

- SIQUEIRA, M. F. 1994. Análise florística e ordenação de espécies arbóreas de Mata Atlântica através de dados binários. Campinas, Instituto de Biologia UNICAMP. Dissertação de Mestrado. 143p.
- TAMASHIRO, J. Y. ; SHEPHERD, G. J. & RODRIGUES, R. R. (em preparação). Levantamento fitossociológico de um trecho de mata mesófila semidecídua, Santa Genebra, Campinas, SP.
- TORRES, R. B. ; MATTHES, L. A. F. ; RODRIGUES, R. R. & LEITÃO FILHO, H. F. 1992. Espécies florestais nativas para plantio em áreas de brejo. O Agrônomo 44 (1,2,3): 13-16. Campinas.
- TORRES, R. B. ; MATTHES, L. A. F. ; RODRIGUES, R. R. 1994. Florística e estrutura do componente arbóreo de mata de brejo em Campinas, SP. Revista Brasileira de Botânica 17 (2): 189-194.
- TROPPIAIR, H. 1969. A cobertura vegetal primitiva do Estado de São Paulo. Biogeografia 1:1-10.
- VIANA, V. M. ; TABANEZ, A. J. A. & MARTINEZ, J. L. A. 1992. Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: . II CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS. Anais... p.400-412.
- VICTOR, M. A. M. 1975. A devastação florestal. São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura.
- WHITTAKER, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon 21 (2/3): 213-251.
- WILLIAMS-LINERA, G. 1990. Vegetation structure and environmental conditions of forest edges in Panama. Journal of Ecology 78 (2): 356-373.

ZICKEL, C. S. 1995. Fitossociologia e dinâmica do estrato herbáceo de dois fragmentos florestais do Estado de São Paulo. Campinas, Instituto de Biologia - UNICAMP. Dissertação de doutorado. 130p.

ANEXO I: Parâmetros fitossociológicos calculados para as famílias amostradas no fragmento I. N°. Ind. (Número de indivíduos), N°. Spp (número de espécies), Dens. Rel. (densidade relativa), Dom. Rel. (dominância relativa), Freq. Rel. (frequência relativa), IVI (índice de valor de importância), IVC (índice de valor de cobertura). Espécies ordenadas por IVI decrescente.

Família	N°. Ind	N°. Spp	%Spp	Dens. Rel (%)	Dom. Rel. (%)	Freq. Rel (%)	IVI	%IVI	IVC	%IVC
BURSERACEAE	155	1	2.70	27.48	12.55	7.03	47.07	15.69	40.04	20.02
CLUSIACEAE	96	1	2.70	17.02	19.72	7.81	44.55	14.85	36.74	18.37
PALMAE	61	2	5.41	10.82	15.75	7.81	34.37	11.46	26.56	13.28
MELIACEAE	66	4	10.81	11.70	7.24	7.81	26.75	8.92	18.94	9.47
MAGNOLIACEAE	27	1	2.70	4.79	8.81	6.25	19.85	6.62	13.60	6.80
STYRACACEAE	26	1	2.70	4.61	4.32	7.81	16.74	5.58	8.93	4.46
MORTAS	18	1	2.70	3.19	6.02	6.25	15.47	5.16	9.22	4.61
ANACARDIACEAE	16	2	5.41	2.84	6.83	5.47	15.14	5.05	9.67	4.84
MYRTACEAE	30	7	18.92	5.32	2.15	6.25	13.71	4.57	7.46	3.73
ICACINACEAE	8	1	2.70	1.42	6.15	3.91	11.47	3.82	7.56	3.78
MORACEAE	13	2	5.41	2.30	2.46	4.69	9.45	3.15	4.76	2.38
CECROPIACEAE	11	1	2.70	1.95	1.64	5.47	9.06	3.02	3.59	1.80
LAURACEAE	11	3	8.11	1.95	0.75	5.47	8.17	2.72	2.70	1.35
BIGNONIACEAE	5	1	2.70	0.89	2.40	3.91	7.19	2.40	3.29	1.64
ARALIACEAE	7	1	2.70	1.24	0.61	3.91	5.76	1.92	1.85	0.93
MYRSINACEAE	4	1	2.70	0.71	0.34	3.13	4.18	1.39	1.05	0.53
MIMOSACEAE	3	1	2.70	0.53	0.90	1.56	2.99	1.00	1.43	0.71
CAESALPINACEAE	2	1	2.70	0.35	0.58	1.56	2.50	0.83	0.94	0.47
SAPOTACEAE	1	1	2.70	0.18	0.26	0.78	1.21	0.40	0.43	0.22
EUPHORBIACEAE	1	1	2.70	0.18	0.22	0.78	1.18	0.39	0.39	0.20
COMBRETACEAE	1	1	2.70	0.18	0.16	0.78	1.11	0.37	0.33	0.17
FABACEAE	1	1	2.70	0.18	0.10	0.78	1.06	0.35	0.28	0.14
ROSACEAE	1	1	2.70	0.18	0.05	0.78	1.01	0.34	0.23	0.11

ANEXO II.: Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies amostradas no fragmento I. Nº. Ind (Número de indivíduos), Nº. Amos. (Número de amostras), Freq. Abs. (frequência absoluta), Dens. Abs. (densidade absoluta), Dom. Abs. (dominância absoluta), Dom. Rel. (densidade relativa), Dom. Rel. (dominância relativa), Freq. Rel. (frequência relativa), IVI (índice de valor de importância), IVI (índice de valor de importância), IVC (índice de valor de cobertura). Espécies ordenadas por IVI decrescente.

Espécie	No. Ind.	N. Amo	Freq. Abs. (%)	Dens. Abs. (Ind.)	Dom. Abs. (m²/ha)	Dens. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	Freq. Rel. (%)	IVI	IVC
<i>Protium almecega</i>	155	9	90.00	1550.0	4.0116	27.48	12.55	5.42	45.46	40.04
<i>Calophyllum brasiliense</i>	96	10	100.00	960.0	6.3018	17.02	19.72	6.02	42.77	36.74
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	16	9	90.00	160.0	3.9550	2.84	12.38	5.42	20.63	15.21
<i>Talauma ovata</i>	27	8	80.00	270.0	2.8150	4.79	8.81	4.82	18.42	13.60
<i>Geonoma brevispatha</i>	45	9	90.00	450.0	1.0769	7.98	3.37	5.42	16.77	11.35
<i>Styrax pohlii</i>	26	10	100.00	260.0	1.3803	4.61	4.32	6.02	14.95	8.93
Mortas	18	8	80.00	180.0	1.9252	3.19	6.02	4.82	14.04	9.22
<i>Tapirira guianensis</i>	14	6	60.00	140.0	2.0174	2.48	6.31	3.61	12.41	8.80
<i>Guarea macrophylla</i>	27	10	100.00	270.0	0.4126	4.79	1.29	6.02	12.10	6.08
<i>Citronella gongonha</i>	8	5	50.00	80.0	1.9639	1.42	6.15	3.01	10.58	7.56
<i>Trichilia pallida</i>	23	8	80.00	230.0	0.4220	4.08	1.32	4.82	10.22	5.40
<i>Calyptanthus concinna</i>	17	8	80.00	170.0	0.2609	3.01	0.82	4.82	8.65	3.83
<i>Ficus obtusiscula</i>	11	6	60.00	110.0	0.7582	1.95	2.37	3.61	7.94	4.32
<i>Cecropia pachystachya</i>	11	7	70.00	110.0	0.5253	1.95	1.64	4.22	7.81	3.59
<i>Guarea kunthiana</i>	13	5	50.00	130.0	0.6546	2.30	2.05	3.01	7.37	4.35
<i>Tabebuia umbellata</i>	5	5	50.00	50.0	0.7671	0.89	2.40	3.01	6.30	3.29
<i>Dendropanax cuneatum</i>	7	5	50.00	70.0	0.1954	1.24	0.61	3.01	4.86	1.85
<i>Endlicheria paniculata</i>	6	5	50.00	60.0	0.1042	1.06	0.33	3.01	4.40	1.39
<i>Cedrela odorata</i>	3	2	20.00	30.0	0.8235	0.53	2.58	1.20	4.31	3.11
<i>Myrcia lruotteana</i>	5	3	30.00	50.0	0.2749	0.89	0.86	1.81	3.55	1.75
<i>Rapanea intermedia.</i>	4	4	40.00	40.0	0.1096	0.71	0.34	2.41	3.46	1.05
<i>Nectandra nitidula</i>	4	4	40.00	40.0	0.1016	0.71	0.32	2.41	3.44	1.03
<i>Inga luschnathiana</i>	3	2	20.00	30.0	0.2861	0.53	0.90	1.20	2.63	1.43
<i>Copaifera langsdorffii</i>	2	2	20.00	20.0	0.1868	0.35	0.58	1.20	2.14	0.94
<i>Tapirira marchandii</i>	2	2	20.00	20.0	0.1663	0.35	0.52	1.20	2.08	0.88
<i>Ficus enornis</i>	2	2	20.00	20.0	0.0273	0.35	0.09	1.20	1.64	0.44
<i>Eugenia sp</i>	2	2	20.00	20.0	0.0194	0.35	0.06	1.20	1.62	0.42
<i>Eugenia florida</i>	2	1	10.00	20.0	0.0449	0.35	0.14	0.60	1.10	0.50
<i>Myrcia sp</i>	2	1	10.00	20.0	0.0430	0.35	0.13	0.60	1.09	0.49
<i>Cryosophyllum marginatum</i>	1	1	10.00	10.0	0.0816	0.18	0.26	0.60	1.03	0.43
<i>Pera obovata</i>	1	1	10.00	10.0	0.0693	0.18	0.22	0.60	1.00	0.39
<i>Terminalia triflora</i>	1	1	10.00	10.0	0.0498	0.18	0.16	0.60	0.94	0.33
<i>Aiouea saligna</i>	1	1	10.00	10.0	0.0350	0.18	0.11	0.60	0.89	0.29
<i>Myrcia ramulosa</i>	1	1	10.00	10.0	0.0319	0.18	0.10	0.60	0.88	0.28
<i>Machaerium aculeatum</i>	1	1	10.00	10.0	0.0319	0.18	0.10	0.60	0.88	0.28
<i>Prunus myrtifolia</i>	1	1	10.00	10.0	0.0156	0.18	0.05	0.60	0.83	0.23
<i>Calyptanthus sp</i>	1	1	10.00	10.00	0.0105	0.18	0.03	0.60	0.81	0.21

ANEXO III: Parâmetros fitossociológicos calculados para as famílias amostradas no fragmento II. Nº. Ind. (Número de indivíduos), Nº. Spp (número de espécies), Dens. Rel. (densidade relativa), Dom. Rel. (dominância relativa), Freq. Rel. (frequência relativa),IVI (índice de valor de importância), IVC (índice de valor de cobertura). Espécies ordenadas por IVI decrescente.

Família	No.Ind	No.Spp	%Spp	Dens.Rel.(%)	Freq.Rel.(%)	Dom.Rel.(%)	IVI	%IVI	%IVC
CLUSIACEAE	107	1	2.38	27.37	8.26	39.18	74.81	24.94	33.27
MORTIAS	33	1	2.38	8.44	8.26	15.14	31.85	10.62	11.79
BURSERACEAE	52	1	2.38	13.30	7.44	7.41	28.15	9.38	10.36
STYRACACEAE	38	1	2.38	9.72	7.44	4.68	21.84	7.28	7.20
PALMAE	24	2	4.76	6.14	8.26	4.95	19.35	6.45	5.54
MIMOSACEAE	13	2	4.76	3.32	4.13	9.97	17.43	5.81	6.65
MELIACEAE	28	4	9.52	7.16	6.61	1.47	15.24	5.08	4.32
LAURACEAE	16	5	11.90	4.09	6.61	2.83	13.53	4.51	3.46
MAGNOLIACEAE	14	1	2.38	3.58	6.61	3.13	13.33	4.44	3.36
EUPHORBIACEAE	9	4	9.52	2.30	4.13	3.99	9.82	3.27	2.85
MYRTACEAE	10	3	7.14	2.56	4.96	1.27	8.79	2.93	1.91
ARALIACEAE	10	1	2.38	2.56	4.13	0.69	7.38	2.46	1.62
MORACEAE	7	1	2.38	1.79	3.31	1.15	6.25	2.08	1.47
FABACEAE	6	3	7.14	1.53	3.31	0.66	5.50	1.83	1.10
CECROPIACEAE	4	1	2.38	1.02	2.48	0.76	4.27	1.42	0.89
ICACINACEAE	3	1	2.38	0.77	2.48	0.91	4.16	1.39	0.84
ANACARDIACEAE	4	1	2.38	1.02	2.48	0.39	3.89	1.30	0.71
ROSACEAE	2	1	2.38	0.51	1.65	0.12	2.29	0.76	0.32
MELASTOMATAACEAE	2	1	2.38	0.51	1.65	0.07	2.23	0.74	0.29
ANNONACEAE	3	1	2.38	0.77	0.83	0.43	2.02	0.67	0.69
VERBENACEAE	1	1	2.38	0.26	0.83	0.65	1.73	0.58	0.45
APOCYNACEAE	1	1	2.38	0.26	0.83	0.28	1.36	0.45	0.27
CAESALPINACEAE	1	1	2.38	0.26	0.83	0.26	1.34	0.45	0.26
TILIACEAE	1	1	2.38	0.26	0.83	0.09	1.17	0.39	0.17
RUTACEAE	1	1	2.38	0.26	0.83	0.09	1.17	0.39	0.17
NYCTAGINACEAE	1	1	2.38	0.26	0.83	0.02	1.11	0.37	0.14

ANEXO IV: Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies do fragmento II. N.º Ind (Número de indivíduos), No. Amos. (Número de amostras), Freq. Abs. (frequência absoluta), Dens. Abs. (densidade absoluta), Dom. Abs. (dominância absoluta), Dens. Rel. (densidade relativa), Dom. Rel. (dominância relativa), Freq. Rel. (frequência relativa), IVC (índice de valor de importância), IVC (índice de valor de cobertura). Espécies ordenadas por IVC decrescente.

Espécie	No. Ind	No. Amo	Freq. Abs (%)	Dens. Ab (ind./ha)	Dom. Abs. (m ² /ha)	Dens. Rel. (%)	Dom. Rel. (%)	Freq. Rel. (%)	IVI	IVC
<i>Calophyllum brasiliense</i>	107	10	100.00	1070.0	12.9260	27.37	39.18	7.14	73.69	66.54
Mortas	33	10	100.00	330.0	4.9962	8.44	15.14	7.14	30.73	23.58
<i>Protium almecega</i>	52	9	90.00	520.0	2.4461	13.30	7.41	6.43	27.14	20.71
<i>Syzygium pohlii</i>	38	9	90.00	380.0	1.5446	9.72	4.68	6.43	20.83	14.40
<i>Inga lusciniathiana</i>	11	5	50.00	110.0	3.2606	2.81	9.88	3.57	16.27	12.70
<i>Talauma ovata</i>	14	8	80.00	140.0	1.0342	3.58	3.13	5.71	12.43	6.72
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	10	6	60.00	100.0	1.4338	2.56	4.35	4.29	11.19	6.90
<i>Trichilita pallida</i>	19	7	70.00	190.0	0.3310	4.86	1.00	5.00	10.86	5.86
<i>Geonoma brevispatha</i>	14	8	80.00	140.0	0.1988	3.58	0.60	5.71	9.90	4.18
<i>Dendropanax cuneatum</i>	10	5	50.00	100.0	0.2279	2.56	0.69	3.57	6.82	3.25
<i>Syzygium jambos</i>	8	4	40.00	80.0	0.3780	2.05	1.15	2.86	6.05	3.19
<i>Ficus obtusiuscula</i>	7	4	40.00	70.0	0.3792	1.79	1.15	2.86	5.80	2.94
<i>Endlicheria paniculata</i>	5	5	50.00	50.0	0.2077	1.28	0.63	3.57	5.48	1.91
<i>Nectandra nitidula</i>	4	4	40.00	40.0	0.4010	1.02	1.22	2.86	5.10	2.24
<i>Guarea macrophylla</i>	7	4	40.00	70.0	0.1293	1.79	0.39	2.86	5.04	2.18
<i>Pera obovata</i>	5	3	30.00	50.0	0.3390	1.28	1.03	2.14	4.45	2.31
<i>Cecropia pachystachya</i>	4	3	30.00	40.0	0.2520	1.02	0.76	2.14	3.93	1.79
<i>Citronella gongonha</i>	3	3	30.00	30.0	0.3013	0.77	0.91	2.14	3.82	1.68
<i>Tapirira guianensis</i>	4	3	30.00	40.0	0.1279	1.02	0.39	2.14	3.55	1.41
<i>Aniba heringeri</i>	4	3	30.00	40.0	0.1139	1.02	0.35	2.14	3.51	1.37
<i>Alchornea triplinervea</i>	2	1	10.00	20.0	0.5541	0.51	1.68	0.71	2.91	2.19
<i>Nectandra lanceolata</i>	2	2	20.00	20.0	0.1961	0.51	0.59	1.43	2.53	1.11
<i>Prunus myrtifolia</i>	2	2	20.00	20.0	0.0407	0.51	0.12	1.43	2.06	0.63
<i>Inga marginata</i>	2	2	20.00	20.0	0.0293	0.51	0.09	1.43	2.03	0.60
<i>Miconia ligustroides</i>	2	2	20.00	20.0	0.0231	0.51	0.07	1.43	2.01	0.58
<i>Andira inermis</i>	2	2	20.00	20.0	0.0192	0.51	0.06	1.43	2.00	0.57
<i>Annona cacans</i>	3	1	10.00	30.0	0.1414	0.77	0.43	0.71	1.91	1.20
<i>Machaerium aculeatum</i>	3	1	10.00	30.0	0.1115	0.77	0.34	0.71	1.82	1.11
<i>Citharexylum myrianthum</i>	1	1	10.00	10.0	0.2151	0.26	0.65	0.71	1.62	0.91
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	1	10.00	10.0	0.1438	0.26	0.44	0.71	1.41	0.69
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	1	1	10.00	10.0	0.0919	0.26	0.28	0.71	1.25	0.53
<i>Myroxylon peruiferum</i>	1	1	10.00	10.0	0.0866	0.26	0.26	0.71	1.23	0.52
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	1	10.00	10.0	0.0841	0.26	0.26	0.71	1.23	0.51
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1	1	10.00	10.0	0.0816	0.26	0.25	0.71	1.22	0.50
<i>Luehea divaricata</i>	1	1	10.00	10.0	0.0287	0.26	0.09	0.71	1.06	0.34
<i>Zamihoxylum rugosum</i>	1	1	10.00	10.0	0.0287	0.26	0.09	0.71	1.06	0.34
<i>Myrcia larutoiteana</i>	1	1	10.00	10.0	0.0244	0.26	0.07	0.71	1.04	0.33
<i>Myrcia aff. multiflora</i>	1	1	10.00	10.0	0.0168	0.26	0.05	0.71	1.02	0.31
<i>Cabralea canjerana</i>	1	1	10.00	10.0	0.0156	0.26	0.05	0.71	1.02	0.30
<i>Ocotea aff. diospyrifolia</i>	1	1	10.00	10.0	0.0135	0.26	0.04	0.71	1.01	0.30
<i>Cedrela odorata</i>	1	1	10.00	10.0	0.0096	0.26	0.03	0.71	1.00	0.28
<i>Guapira opposita</i>	1	1	10.00	10.0	0.0079	0.26	0.02	0.71	0.99	0.28