

Universidade Estadual de Campinas
Instituto de Biologia

Fitossociologia e dinâmica do estrato herbáceo de dois fragmentos florestais do estado de São Paulo

Carmen Sílvia Zickel

Tese apresentada ao curso de
Pós-Graduação em Biologia
Vegetal da UNICAMP como
requisito para obtenção do
título de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly

Campinas

1995

Z61f

27423/BC

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA

Fitossociologia e dinâmica do estrato herbáceo de dois fragmentos florestais do estado de São Paulo

Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida pelo(a) candidato(a) Carmen Sílvia Zickel e aprovada pela Comissão Julgadora.

31/10/95

Carmen Sílvia Zickel

Tese apresentada ao curso de Pós-graduação em Biologia Vegetal da UNICAMP como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly

Campinas 1995

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	f/UNICAMP
	2614
V.	
T.º	27423
PR.º	667/96
	0 <input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	25/04/96
N.º CPD	

CM-0008700 7-0

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA CENTRAL DA UNICAMP

Z62f Zickel, Carmen Silvia
Fitossociologia e dinâmica do estrato herbáceo de dois fragmentos florestais do Estado de São Paulo / Carmen Silvia Zickel. — Campinas, SP : [s.n.], 1995.

Orientador : Carlos Alfredo Joly.
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas.
Instituto de Biologia.

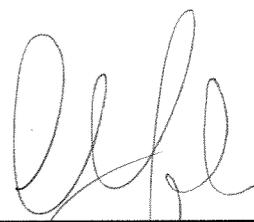
1. Dinâmica de vegetação. 2. Florestas tropicais.
3. Ecologia florestal. 4. Comunidades vegetais. 5. Plantas-
Efeito da luz. I. Joly, Carlos Alfredo. II. Universidade
Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

LOCAL E DATA: Campinas, 31 de outubro de 1995.

BANCA EXAMINADORA:

TITULARES:

Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly (Orientador)



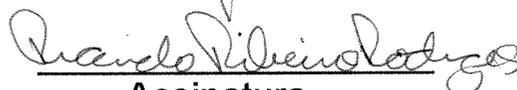
Assinatura

Prof. Dr. Ivan Schiavini Silva



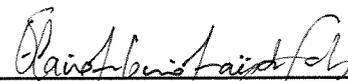
Assinatura

Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues



Assinatura

Prof. Dr. Flávio Antonio Maes dos Santos



Assinatura

Prof. Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho



Assinatura

SUPLENTES:

Prof. Dr. João Semir



Assinatura

Prof. Dr. George John Shepherd



Assinatura

APROVADA

Agradecimentos

Após tantos anos de tese, conheci muita gente e aprendi muito com isso. À todos, agradeço o apoio, sugestões e ajuda na tese, especialmente:

Ao Prof. Dr. Carlos A. Joly, agradeço a orientação, foi uma convivência muito boa e intensa.

Aos membros da pré-banca, o Prof. Dr. Ricardo R. Rodrigues, Prof. Dr. Hermógenes Freitas Leitão Filho e Prof. Dr. Flávio A. M. dos Santos, pela leitura minuciosa da tese, pelas sugestões e discussões sem as quais este trabalho teria sido incompleto.

Ao Prof. Jorge Y. Tamashiro, pela ajuda nas identificações e crítica ao manuscrito, que foi fundamental para o resultado final. Sem poder esquecer o incentivo constante para o início da minha vida profissional e a amizade, que sempre foi muito importante.

Aos que me ajudaram em algum momento no experimento de campo, tanto em Brotas, com em Campinas, instalando as parcelas, marcando indivíduos, anotando dados, espero não esquecer ninguém: Marcos, Wagner, Reinaldo, Luciano, Hélida, Suzana, João Carlos, Estela, Ritinha, Rosângela e Felício.

À Ana Odete Vieira, Maria Jesus N. Rodal e Angelo L. Cortelazzo, pela paciência em ler o manuscrito nos diversos períodos, agüentar as minhas crises e por serem pessoas muito especiais.

À Mary A. Heide Dolder, pelo Abstract e as inúmeras fotos da Mata Santa Genebra e além da torcida para o término da tese.

Ao Ronaldo Wada, Paulo Inácio Prado e Teresa Sposito, pelo apoio estatístico, assessoria no computador e principalmente, pela amizade.

À Profa. Lucília N. Begnami, pela disposição em fazer a revisão de português da tese, espero não cometer muitos erros nos agradecimentos .

Ao Renatão, pela ajuda incansável nas viagens de Brotas, presença fundamental para o término das coletas.

À Isabel Tozzi, pela sua dedicação e ajuda em todos os momentos no laboratório de Ecologia.

Ao Marcos Aidar, pelas interessantes sugestões e apoio na tese, além da ótima convivência na nossa casa em Brotas, sem a qual não sobreviveria na cidade.

Ao Luís Bernacci, Angela Sartori, Rita Okano, Ana Tozzi e Dionete Santin, pelas identificações.

À Patrícia Lobo, pelo apoio no computador, a disposição em resolver problemas burocráticos na universidade, e sobretudo pela paciência em me agüentar no laboratório de ecologia palpitando em diversos assuntos e pela amizade.

Aos professores, funcionários e pessoal da pós-graduação da Botânica da UNICAMP, pela agradável convivência e colaboração ao longo desses anos que passei no departamento.

À Profa. Margareth Sales e Maria Jesus Rodal, pelo apoio na minha chegada na UFRPE, por compreender a dificuldade em trabalhar, mudar de cidade e escrever tese, e portando, nunca fazendo cobranças pela demora da finalização da tese.

Ao apoio da Prefeitura Municipal de Brotas do Consórcio Intermunicipal para a Preservação da Bacia do rio Jacaré-Pepira; do IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis, do CNPq (processos 40.1297/88.8, 820945-87.0, 821117-88.2, 501450/91.2); da FINEP - Financiador de Estudos e Projetos (processo 4389.0478.00); da FAPESP (Processo 91/1535-4); da Conservation International; da UNESCO/MAB, e do Grupo Pão de Açúcar.

À Capes, CNPq e UNICAMP, pelas bolsas de estudo que foram concedidas durante o doutorado.

À minha mãe Alaíde, as minhas irmãs Cássia e Lúcia, que sempre me apoiaram e incentivaram a minha vida profissional e o carinho que sempre me deram.

Índice Geral

Resumo	i
Abstrat	ii
Introdução Geral	1
Objetivos	3
Caracterização das Áreas de Estudo	4
Capítulo 1- Fitossociologia e Comparação dos estratos herbáceos de dois fragmentos florestais do Estado de São Paulo	12
Introdução	13
Materiais e Métodos - I- Fitossociologia dos dois fragmentos florestais	16
II- Comparação Florística de dois fragmentos florestais (Análise Multivariada)	19
Resultados e Discussões	21
Ia- Fitossociologia da mata Santa Elisa - Brotas	
IIb- Fitossociologia da mata Santa Genebra - Campinas	36
III- Comparação florística do estrato herbáceo dos dois fragmentos florestais	51
Capítulo 2 - Dinâmica do estrato herbáceo de um fragmento de mata mesófila, semidecídua, Campinas - SP	62
Introdução	63
Materiais e Métodos - Natalidade e Mortalidade	65
Crescimento	67
Fatores abióticos	67
Resultados e Discussão - Fatores abióticos - Luz	70
Pluviosidade e Temperatura	77
Outros fatores	80
Natalidade e Mortalidade	81
Crescimento	85
Considerações Finais	97
Referências Bibliográficas	99
Anexos	111

Resumo

O estudo fitossociológico do estrato herbáceo foi realizado em 2 fragmentos de mata, um ciliar com 42 hectares localizado em Brotas (SP) e outro de planalto com 250 hectares no município de Campinas (SP). O método fitossociológico empregado foi de parcelas com 2 x 1m, distribuídas aleatoriamente, totalizando 50 parcelas em cada local. Em Brotas (SP), as espécies com maior IVI foram: **Actinostemon communis** (Muell. Arg.) Pax, **Hybanthus atropurpureus** Taub., **Metrodorea nigra** St. Hill. e **Maytenus aquifolium** Mart. Na mata de Campinas (SP) se destacaram com maior IVI : **Psychotria hastisepala** (Muell. Arg.) Muell. Arg., **Actinostemon communis** (Muell. Arg.) Pax, **Polygala klotschii** Chod., **Coffea arabica** L. e **Hybanthus atropurpureus** Taub. Na comparação dos estratos herbáceos desses fragmentos foram utilizados programas de análise multivariada. Através dos dados quantitativos das espécies ou mesmo considerando a presença ou ausência das espécies foi possível diferenciar esses dois fragmentos. A análise no TWINSpan, deixou nítido 3 blocos de espécies: um característico da mata de Brotas (SP), outro característico da mata de Campinas e um bloco de espécies comuns aos dois fragmentos. Este resultado pode indicar estádios de sucessão diferentes ou matas com diferente composição florística. Também executou-se um estudo de dinâmica do estrato herbáceo, no fragmento de mata de Campinas (SP). Para isso, utilizou-se 21 parcelas de 2 x 1m, acompanhadas por 2 anos. Como resultado, a disponibilidade hídrica mostrou-se um fator muito importante para o estrato herbáceo, principalmente na fase de estabelecimento das plântulas. A taxa de natalidade foi de 14,5% e a mortalidade de 26,3%. A maioria dos indivíduos acompanhados mostrou um crescimento lento, independente da espécie e da localização das parcelas.

Abstract

A phytosociological study of the herbaceous layer was carried out in two forest areas. One is a 42 hectares remnant of gallery forest in Brotas and the other, a 250 hectares reserve of semideciduous forest in the municipality of Campinas, both in the state of São Paulo (SP). The phytosociological method was based on 50 plots of 2x1m, irregularly distributed in each locality. In Brotas (SP), the highest IVI species were **Actinostemon communis** (Muell. Arg.) Pax, **Hybanthus atropurpureus** Taub., **Metrodorea nigra** St. Hill. and **Maytenus aquifolium** Mart. For the forest in Campinas (SP) the highest IVI was attributed to: **Psychotria hastisepala** (Muell. Arg.) Muell. Arg., **Actinostemon communis** (Muell. Arg.) Pax, **Polygala klotschii** Chod., **Coffea arabica** L. and **Hybanthus atropurpureus** Taub. A comparison of these areas was carried with out multivariate analysis program. Through quantitative data for species, and also considering their absence, it was possible to differentiate the two forests. The TWINSpan analysis clearly separated three groups of species: one typical of the Brotas region, another of the Campinas region and a third with species common to both localities. This result could indicate different, succession stages, or perhaps, forests with different floristic compositions. The dynamics of herbaceous layer was also investigated in the Campinas forest. For this study, 21 were examined during two years. This showed that access to water was a very important factor for the herbaceous layer, specially during seedling establishment. A recruitment rate of 14,5% and a mortality rate of 26,3% was obtained. Most of the individuals were slow growers, independent of species and the location of their plots.

Introdução

As descrições estruturais de florestas estão baseadas na arquitetura dos indivíduos e na análise de variação de fatores bioclimáticos que atuam sobre elas. Isso permite compreender que a estrutura da formação florestal tem um caráter funcional determinante dos microambientes internos, criando uma grande variedade de nichos e está diretamente relacionada à diversidade de espécies vegetais e animais (Aidar, 1992).

Segundo Richards (1952) plantas herbáceas terrícolas de mata podem servir como agentes indicadores da qualidade deste meio, pois as adaptações morfológicas, que surgem devido a variações ambientais, aparecem mais rapidamente, podendo ainda ser consideradas como indicadoras de estádios sucessionais. Estudos de Bernacci (1992), sobre composição e estrutura dos indivíduos jovens de espécies arbóreas e sua interação com outros elementos que compartilham nichos semelhantes, indicaram que eles podem oferecer informações mais diretas e precisas sobre a dinâmica das formações florestais do que as obtidas somente com estudos do componente arbóreo. Mantovani (1987) aponta que há um número limitado de espécies herbáceas terrestres no interior de florestas, pois essas condições ambientais peculiares exigem um alto grau de especialização. À medida que estudos com plantas herbáceas vêm sendo executados cria-se uma expectativa de valorização desse estrato, já que ele constitui um banco genético com grande número de espécies, e, particularmente, com grande variedade de formas de vida.

A fitossociologia é um estudo quantitativo, cujos métodos são usados para descrever e interpretar todas as formas de vida das plantas da comunidade, reconhecer os fatores endógenos e exógenos e determinar a ordem espacial e temporal da mesma. Os métodos demográficos se baseiam nas análises de muitas espécies em diferentes ambientes, sendo usados para o estabelecimento de normas ou leis (se possível quantitativas) de uma população dinâmica. A fitossociologia, apesar de dar uma visão global, pode incorporar resultados da demografia, que é uma interpretação mais pontual, dentro do próprio contexto (Wilmanns, 1985). A demografia, entretanto, descreve o desenvolvimento de processos, fechando assim a conexão com a fitossociologia, que poderá produzir estudos de estádios sucessionais. A fitossociologia, interrelacionada com a demografia, dinâmica populacional e evolução biológica, não pode ser discutida separadamente.

Através do entendimento da estrutura do estrato herbáceo serão obtidas maiores informações sobre os bancos de sementes e plântulas e os principais fatores edáficos que estão influenciando este estrato. Com essas informações e com os dados da dinâmica será possível avaliar melhor as técnicas de manejo florestal, visando a conservação e a manutenção da diversidade dos fragmentos florestais.

O manejo de áreas implica na manutenção e no incremento de processos naturais atuais e na restauração daqueles degradados. Entretanto, apesar dos esforços em escala mundial, os conhecimentos sobre a dinâmica e estrutura de ecótonos são ainda incipientes, principalmente nas regiões tropicais (Décamps & Naiman, 1990). A conceituação mais operacional de ecótono é "a zona de transição entre sistemas ecológicos adjacentes, que apresenta um conjunto de características próprias, definidas pela escala de tempo e espaço e pela intensidade das interações (Holland, 1988 *apud* Naiman et al. 1989).

A conservação da biodiversidade da floresta tropical através do seu manejo, tem sido o assunto mais discutido e importante no campo da moderna ecologia. A meta básica de uma política conservacionista deve ser direcionada através do planejamento e zoneamento ambiental em macro escala, para equacionar o uso do solo sob as diversas perspectivas de manejo em sentido integrado e racional, isto é, com desenvolvimento sustentável (Aidar, 1992). Esse desenvolvimento sustentável pode ser definido como aquele que produz a necessidade do presente, sem comprometer a viabilidade das gerações futuras suprirem suas próprias necessidades.

Objetivos:

- Determinar a estrutura fitossociológica do estrato herbáceo de dois fragmentos florestais (mata de planalto e mata ciliar) do estado de São Paulo.
- Comparar os resultados nas duas áreas, para uma verificação das diferenças florísticas.
- Acompanhar e avaliar, em um período de 2 anos, as taxas de natalidade, mortalidade e crescimento, de indivíduos do estrato herbáceo, na Reserva Municipal de Santa Genebra.
- Relacionar o efeito de fatores ambientais, como luz e pluviosidade nessas taxas.

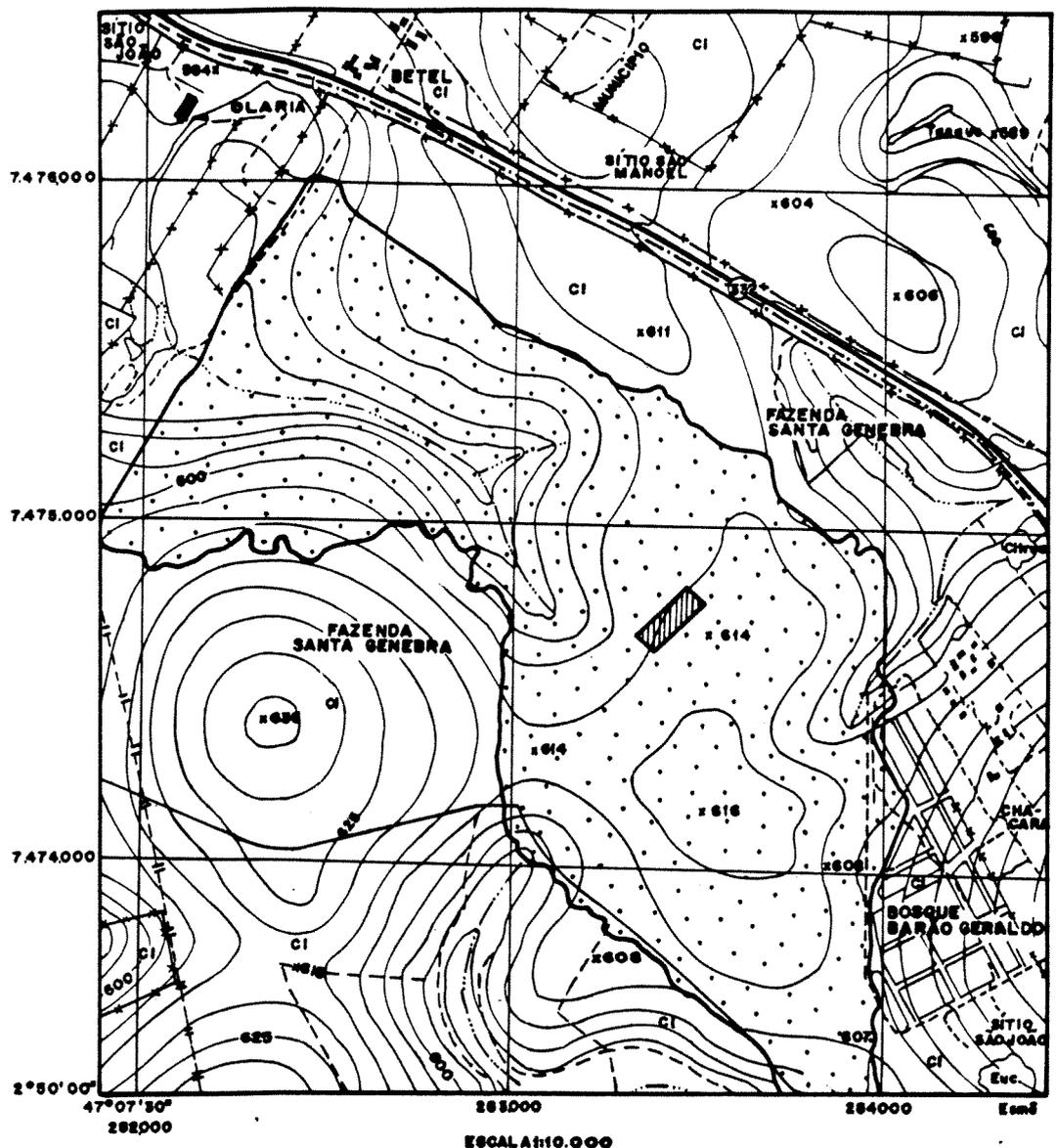
Caracterização das Áreas de Estudo

Esse trabalho foi realizado em dois fragmentos florestais do estado de São Paulo. O termo fragmento florestal, será utilizado segundo a conceituação de Viana (1990), que o define como uma área de vegetação natural contínua, interrompida por barreiras antrópicas (estradas, culturas agrícolas, etc.) ou naturais (lagos, outras formações vegetais, etc.) capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen e/ou sementes.

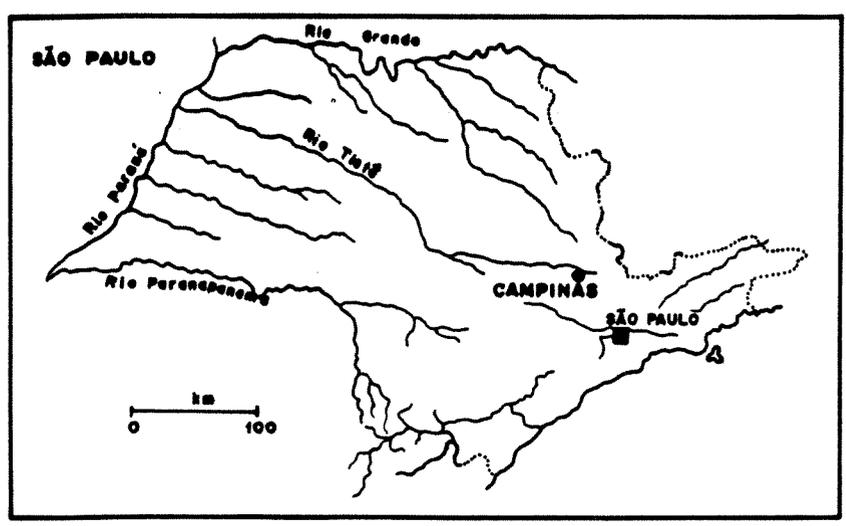
O termo herbácea, também muito utilizado no presente trabalho, incluirá plantas desde o aparecimento das folhas cotiledonares até 1m de altura, ou seja, todos os indivíduos do componente herbáceo, de pteridófitas terrestres à angiospermas.

O primeiro fragmento estudado foi a Reserva Municipal de Santa Genebra, considerada uma mata de planalto. Possui uma área de 250ha, com vegetação florestal e está localizada a 22° 49' 45" S e 47° 06' 33", no município de Campinas (Fig. 1). O local está a cerca de 670m de altitude, com relevo levemente ondulado (Galetti & Pedroni, 1994). O fragmento está localizado numa área urbana, cercado por culturas de soja, milho e de hortaliças (Castellani & Stubblebine, 1993). O fragmento florestal, é tido como uma floresta latifoliada subcaducifólia pluvial ou mata mesófila, segundo Andrade Lima (1966). É uma das áreas do estado de São Paulo melhor estudada (Pedroni, 1994), tanto no aspecto fitossociológico e florístico quanto no levantamento de fauna, dieta e comportamento de animais, na produção de serapilheira, fenologia, sucessão, biologia reprodutiva e polinização.

A Mata de Santa Genebra foi doada em 1981 e transformada em Reserva Municipal. Existe a permissão de utilização dessa área para pesquisas, o que contribuiu para o desenvolvimento de projetos nesse local. A partir dessas pesquisas, vem sendo observada a necessidade de implantação de projetos de manejo e repovoamento rápido, devido à acentuada diminuição da diversidade e número de insetos e de animais. Isso se deve à grande pressão antrópica que o fragmento sofre por estar localizado em uma área urbana (Fig. 2. e 30).



A



B

Fig. 1 - Perfil aéreo da mata Santa Genebra (A) e sua localização no estado de São Paulo (B).



Fig. 2 - Vista aérea da mata Santa Genebra, município de Campinas (SP), destacando sua localização em área urbana. Foto de José Sabino.



Fig. 3 - Vista aérea da mata Santa Genebra, destacando sua proximidade com culturas. Foto de José Sabino.

A origem geológica da região se localiza na área de contato das rochas sedimentares do período carbonífero, com as rochas eruptivas básicas da formação Serra Geral, do período mesozóico (Bistrichi *et al.*, 1981). O solo pertence à unidade Barão Geraldo, cuja classificação é latossolo roxo distrófico, com textura argilosa, friável e porosa. Apresenta seqüência de horizontes A e B, sendo o último de grande espessura, com profundidades de até 270cm. Não foram observados sub-horizontes devido a esta camada ser muito homogênea. O solo têm características ácidas com elevados teores de ferro e carbono (Oliveira *et al.*, 1979).

Tamashiro *et al.* (1986) indicaram que os solos na mata Santa Genebra são ácidos (pH < 4,4), apresentando em alguns pontos um pH mais básico. Ainda dentro deste estudo, os autores analisaram metade das parcelas de 1ha (10 x 10m), as primeiras 50, em solo ácido e a outra metade da área, em solo básico.

O clima da região é do tipo CWa conforme classificação de Köppen (1945-1962), que significa clima mesotérmico. A média anual de precipitação é de 1366mm. O ano pode ser dividido, em relação à precipitação, em: úmido (novembro - fevereiro), seco (maio - agosto) e transicional (abril - maio e setembro - outubro). A denominação de período transicional é dada quando as oscilações de temperatura, comprimento do dia e irregularidade das chuvas são grandes (Morellato, 1991).

O segundo fragmento de estudo está localizado na bacia hidrográfica do Jacaré-Pepira, que drena uma área aproximada de 2600 Km², abrangendo parte de 13 municípios (Fig. 4). O rio Jacaré-Pepira tem cerca de 174 km de extensão e está localizado no centro geográfico do Estado de São Paulo. O fragmento estudado está localizado na margem direita do rio Jacaré-Pepira na fazenda Santa Elisa, propriedade da família Atalla, a cerca de 8km a jusante do município de Brotas (48° 08'W e 22° 17'S) (Aidar, 1992). Apresenta forma retangular, paralela ao rio, e com comprimento de 1250m ao longo deste (em linha reta) e 1150m no limite com o pasto, ao norte; um lado (a oeste) tem 300m e o outro (leste) 400m, o que resulta numa área aproximada de 42ha. Segundo Aidar (1992), este fragmento florestal constitui a maior área ao longo de toda calha principal do rio e corresponde a um dos 52 fragmentos de mata mesófila semidecídua não em encosta, mapeados na bacia do Rio Jacaré-Pepira (Fig. 5 e 6).

De acordo com o mapa geomorfológico do estado de São Paulo (Poçano *et al.*, 1981), a bacia do rio Jacaré - Pepira possui 2/3 de seu curso sobre a Província das Cuestas Basálticas e o terço final sobre a Província do Planalto Ocidental.

O levantamento pedológico, realizado por Almeida *et al.* (1981), indica a ocorrência de duas associações de solos, nos extremos opostos deste fragmento florestal. A oeste ocorre uma associação de latossolo roxo distrófico, unidade Barão Geraldo (LRd), e latossolo vermelho escuro, unidade Limeira (LE3), com predominância do primeiro. A Leste ocorre a predominância de areia quartzosa profunda sobre latossolo vermelho escuro (unidade Dois Córregos).

O clima da região, segundo o sistema de Köeppen, é classificado como CWa, apresentando inverno seco (Setzer, 1966). Segundo Nimer (1989 *apud* Aidar, 1992), o clima da bacia é tropical quente úmido com a estação seca de 3 meses (junho - agosto). A frequência de geada na região é de 0 a 3 dias/ano.

Salis (1990) estudou pontos justapostos ao rio, e ao longo do "cotovelo", a sudoeste do fragmento, indicando a ocorrência de composição florística mista, com espécies típicas das áreas sob influência direta do rio e adaptadas às condições de inundação periódica, e espécies típicas das matas mesófilas semidecíduas e não adaptadas a essas condições. Essas características do fragmento confirmam que a influência hídrica e a topográfica atuam na caracterização e zonação florística das matas ciliares do interior do estado de São Paulo (Rodrigues, 1991).

Esta tese foi dividida em dois capítulos: Capítulo 1 - Fitossociologia e comparação do estrato herbáceo de dois fragmentos florestais do estado de São Paulo; Capítulo 2- Dinâmica do estrato herbáceo de um fragmento de mata mesófila semidecídua, Campinas - SP.



Fig. 5 - Vista geral do fragmento da Fazenda Santa Elisa, mostrando o contato com a pastagem situada em posição topográfica superior. Foto de Marcos Aidar.



Fig. 6 - Interior da mata Santa Elisa, município de Brotas (SP), mostrando o aspecto geral do sub-bosque. Foto de Carlos Joly.



Fig. 7 - Interior da mata Santa Elisa, município de Brotas (SP), destacando a forma da parcela e o componente herbáceo. Foto de Carlos Joly.

CAPÍTULO 1

FITOSSOCIOLOGIA E COMPARAÇÃO DOS ESTRATOS HERBÁCEOS DE DOIS FRAGMENTOS FLORESTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Introdução

Os estudos fitossociológicos iniciaram-se com o estrato herbáceo-arbustivo na Europa (Martins,1991), mas estas informações, para o Brasil, se restringem a poucos trabalhos.

O trabalho mais antigo, que dá início à valorização do componente herbáceo para matas neotropicais, é o de Cain *et al.*(1956), para as matas de Belém (PA), Caiobá (PR), Foz do Iguaçu (PR) e Pelotas (RS). Estes autores analisaram todos os estratos através da forma de vida e obtiveram 63,1% de megafanerófitas, mesofanerófitas e microfanerófitas (correspondendo a arbóreas). As nanofanerófitas (correspondendo a arbustos) apareceram com 10,9%, as lianas com 12,8% e as epífitas com 8,2% . Os 5% restantes foram constituídos pelas caméfitas, hemicriptófitas, geófitas e terófitas (correspondendo a ervas e subarbustos).

Klein (1961, *apud* Citadini-Zanette 1984) realizou levantamentos fitossociológicos, abordando aspectos da estrutura e dos agrupamentos vegetais da mata pluvial da costa atlântica do Rio Grande do Sul, nos municípios de Torres e Osório. No estrato herbáceo são mencionados somente indivíduos jovens de outros estratos.

Citadini-Zanette (1984) investigou a vegetação herbácea em duas áreas de Mata Atlântica, no município de Torres (RS). Essas áreas eram de 2 tipos: a primeira em solo encharcado, a segunda em solo bem drenado. Utilizou 60 parcelas contíguas de 5 x 4m em áreas homogêneas, num total de 1200m². Para a caracterização fitossociológica da comunidade, foi feita a estratificação para espécies herbáceas terrícolas, obtendo como resultado 28 espécies. Esse número de espécies pode ser considerado reduzido, quando comparado com outros trabalhos realizados nos estados de São Paulo e Minas Gerais (Bernacci, 1992; Andrade, 1992).

Cestaro *et al.* (1986) trabalharam com a vegetação herbácea, em Mata de Araucária, na Estação Ecológica de Aracuri (RS) numa área de 272ha, utilizando 30 parcelas de 2 x 2m. Encontraram 28 espécies, sendo que as herbáceas não ultrapassaram os 40 cm de altura. Neste estudo foi obtido o mesmo número de espécies de Citadini-Zanete(1984), mas num tipo de mata com uma estrutura vegetacional muito diferenciada e com uma área menor de amostragem.

Teixeira & Pedrali (1987 *apud* Bernacci, 1992) utilizando o método de parcelas incluíram os indivíduos herbáceos em seu estudo, os quais foram respon-

sáveis pelos maiores valores de frequência e densidade, em matas de planalto (formação de mata seca sobre afloramento calcáreo).

Bernacci (1992) realizou o estudo do componente herbáceo-arbustivo e arbóreo, na mata São Vicente, no distrito de Sousas, município de Campinas, com cerca de 70 ha. Utilizou 64 parcelas de 2 x 1m para o componente herbáceo-arbustivo, sendo considerados todos os indivíduos com altura maior que 20cm e caule com PAP (perímetro a altura do peito) menor que 15cm. Através dessa amostragem, obteve 100 espécies, das quais 89 dicotiledôneas e 11 monocotiledôneas. As mais representativas foram: **Trichilia clausenii**, **Coffea arabica** e **Hybanthus atropurpureus**.

Castellani & Stubblebine (1993) analisaram a sucessão secundária inicial, após fogo, na mata da Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas(SP), utilizando técnicas de ordenação e métodos de análise quantitativa de vegetação e da diversidade. Citaram 144 espécies vegetais para a região onde o fogo foi mais intenso, sendo 36,11% lianas, 25,69% herbáceas, 17,36% arbustivas, 5,55% subarbustivas e 15,29% arbóreas. Essa área foi novamente estudada após 5 anos (Matthes, 1992a) para uma nova avaliação do estágio sucessional. Matthes (1992a) utilizou 42 parcelas de 5 x 5 m distribuídas ao longo de uma transecção, em áreas que sofreram diferentes intensidades de fogo. Durante os anos de 1984 e 1987, em cada parcela foram amostrados os indivíduos acima de 0,5m de altura. Para cada área estudada se destacaram em IVI **Aspidosperma ramiflorum**, **Aspidosperma polyneuron**, **Merostachys sp**, **Piptadenia gonoacantha** (área sem fogo); **Merostachys sp** e **Hybanthus atropurpureus** (área com fogo moderado); **Trema micrantha**, **Jacaratia spinosa**, **Hybanthus atropurpureus** e **Celtis iguanae** (áreas de fogo intenso).

Um dos últimos trabalhos concluídos para herbáceas de mata é o de Andrade (1992), na Reserva Biológica da Mata do Jambeiro, Nova Lima - MG, com cerca de 912 ha. Utilizou 100 parcelas de 1 x 1m, em intervalos regulares ao longo de duas transecções, na estação seca de 1990 e na estação chuvosa de 1991, onde obteve como resultado 162 espécies e 25 morfoespécies. A família Poaceae foi a mais abundante, destacando-se **Lithachne horizontalis** Chase, como uma espécie endêmica.

Como se pode observar são poucos os estudos do estrato herbáceo, e a sua valorização vem acontecendo gradativamente. O método de amostragem mais utilizado tem sido o de parcelas, mas o conceito de estrato herbáceo utilizado nos

diferentes estudos é muito variável, o que dificulta a compreensão florística e da estrutura da vegetação

O estudo da estrutura vegetacional deve incluir todos os estratos. Isso é importante para a caracterização geral, tanto florística como fitossociológica, e para o entendimento do comportamento das várias espécies. Dependendo do estrato em que aparecem, podem indicar que o processo reprodutivo tem sido bem sucedido nestas espécies, com uma tendência no avanço da sucessão (Bernacci, 1992).

Gandolfi (1991) e Rodrigues (1991) concordam na afirmação de que, apesar do grande número de trabalhos publicados na área de sucessão florestal na última década, ainda estamos longe de ter consenso sobre os processos envolvidos. Ainda faltam informações básicas de várias formações naturais do estado de São Paulo, tanto florística como estrutural.

Este estudo de fitossociologia do estrato herbáceo veio complementar as informações iniciais sobre a estrutura do fragmento florestal, a mata Santa Elisa, no município de Brotas - SP. Teve como objetivo ampliar a amostragem da vegetação e iniciar o conhecimento do processo de sucessão natural da vegetação ribeirinha. No outro fragmento florestal, a mata Santa Genebra - município de Campinas - SP, a fitossociologia do estrato herbáceo teve como objetivo concluir o estudo da parte estrutural da vegetação desenvolvida por Tamashiro *et al.* (1986), no estrato arbóreo, e Salis *et al.* (inédito), no arbustivo. A partir das inferências do estudo do estrato herbáceo contribuir para um futuro projeto de manejo, para devolver e/ou manter a diversidade do fragmento. Além disso, a comparação florística dos estratos herbáceos das duas áreas estudadas (Mata Santa Elisa e Mata Santa Genebra) torna-se necessária para a compreensão da estrutura, além de poder, a nível sucessional, oferecer informações interessantes. A mata Santa Elisa - Brotas é considerada uma mata ciliar, mas com muitas semelhanças florísticas com matas de planalto, que é o caso da mata da Reserva Municipal de Santa Genebra. Além disso, torna-se interessante verificar se neste estrato ocorrem semelhanças, já que o estrato arbóreo entre essas matas foi considerado similar por Salis *et al.* (1994).

Materiais e Métodos

I - Fitossociologia dos dois fragmentos florestais

Os trabalhos de campo nos fragmentos florestais foram desenvolvidos de março de 1990 a novembro de 1992.

O estudo da estrutura da mata Santa Elisa - Brotas foi realizado através do método de parcelas, de tamanho 2 x 1m, totalizando 50 parcelas. Para a execução do trabalho foram utilizados dois tipos de parcelas: permanentes e não permanentes. As permanentes (marcadas com estacas e delimitadas por fitas) foram distribuídas nas várias cotas de altitude (Fig.1.1), a partir de 531m, ou seja, a 1,5m do nível do rio, montadas nas 30 parcelas (de 10 x 10m) utilizadas no trabalho executado por Salis *et al.* (1994). As 20 parcelas não permanentes (utilizava-se um quadrado de 1 x 1m, mas que funcionava como parcela de 2 x 1m) restantes foram sorteadas na área demarcada por Aidar (1992), onde havia uma grade retangular (50 x 100m) de 50 parcelas contíguas de 10 x 10m, dispostas perpendicularmente ao rio Jacaré-Pepira (Fig. 1.1).

Para a avaliação do estrato herbáceo na mata Santa Genebra utilizou-se o método de parcelas, como citado anteriormente. As parcelas foram distribuídas aleatoriamente, em uma grade quadrangular de 100 parcelas de 10 x 10m, totalizando 1ha da mata. A área amostral foi a mesma utilizada no estudo arbóreo por Tamashiro *et al.*(1986) e o de sub-bosque de Salis *et al.*(inédito). Para o estudo foram utilizadas 29 parcelas não permanentes distribuídas dentro da grade, das quais foi coletado o material. As outras 21 parcelas permanentes foram utilizadas para o estudo fitossociológico, conjuntamente com o de dinâmica da comunidade. Portanto, houve um acompanhamento dos indivíduos e, somente após este estudo, pode ser executado o estudo fitossociológico, com a retirada do material do campo, para uma identificação mais precisa, totalizando 50 parcelas. Ocorreram casos em que indivíduos marcados não foram coletados, devido à sua morte no decorrer do período de observação, portanto não entraram nos cálculos da fitossociologia.

Todas as plantas emergentes do folheto até 1m de altura foram coletadas. Devido à pequena dimensão dos indivíduos, era impossível coletar apenas uma parte para identificação, então retiraram-se quase todos inteiramente, exceto os indivíduos com mais de 0,6m de altura, onde já era possível coletar apenas uma parte do mesmo.

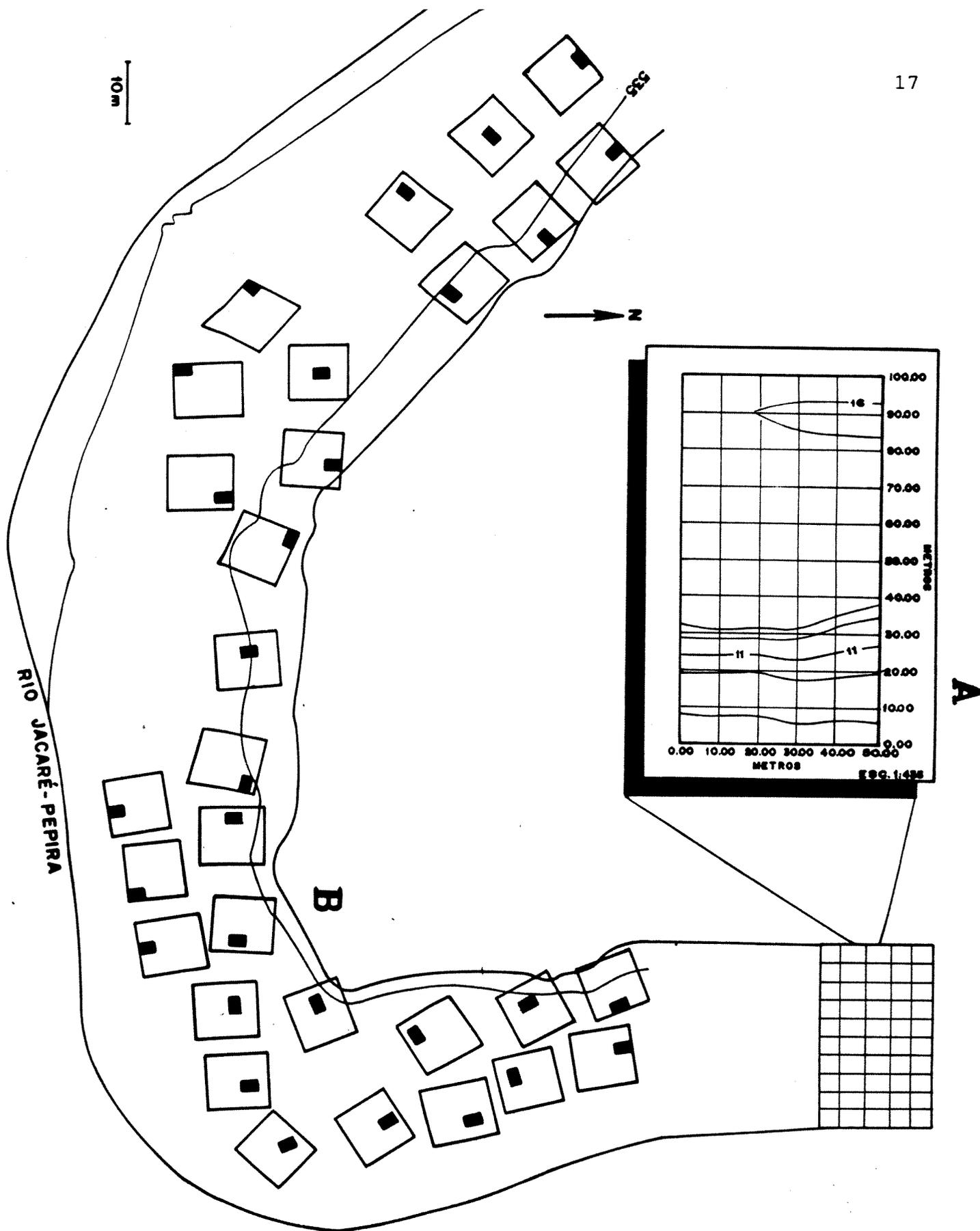


Fig. 1.1 - A - Detalhe do gradiente altimétrico das 50 parcelas do levantamento de Aidar (1992), na mata Santa Elisa, município Brotas (SP).
 B - Distribuição espacial de 30 parcelas ao longo do rio Jacaré-Pepira na mata Santa Elisa, município de Brotas (SP).

Foram seguidos os procedimentos usuais de fitossociologia para o método de parcelas. Mediu-se a altura de todos os indivíduos com o auxílio de régua e/ou fita métrica e o diâmetro no nível do solo, com o auxílio de um paquímetro DIAL-15, de alta precisão. A maioria das medidas foi executada em laboratório, já que as plantas eram retiradas inteiras. Com isso era possível avaliar a parte do indivíduo que se encontrava acima do solo. O seu armazenamento era feito em geladeira, em sacos plásticos completamente vedados e com grande umidade interior, para diminuir possíveis erros amostrais com a perda da água dos indivíduos.

A coleta do material foi executada durante dois anos, em vários períodos do ano, para acompanhar o possível aparecimento de espécies que poderiam ocorrer em épocas alternadas e na tentativa de conseguir material fértil, para facilitar a identificação das espécies.

As lianas foram excluídas durante a identificação do material botânico, apesar de terem uma grande importância dentro da florística do fragmento, mas foram consideradas efêmeras para o estrato herbáceo. O material coletado, em estado vegetativo ou reprodutivo, foi identificado e incorporado ao Herbário UEC.

Para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos das dicotiledôneas (Anexo 1.1 e 1.3), como densidade, dominância, frequência, IVI e IVC, definidos por Mueller-Dombois & Elleberg (1974), foi utilizado o Programa FITOPAC, desenvolvido pelo Prof. Dr. George John Shepherd, do Departamento de Botânica da UNICAMP.

No caso das monocotiledôneas, que estão em tabelas separadas, foram calculadas a frequência absoluta e relativa e a densidade relativa, pois não foi possível o cálculo nos mesmos parâmetros utilizados para as dicotiledôneas..

Quanto à curva de coletor, foram feitos sorteios da seqüência de entrada das parcelas, para não viciar a curva. A partir destes dados, foi feita uma curva média e, então, calculados os desvios.

A diversidade florística foi calculada usando o índice de Shannon (H') baseado no logaritmo neperiano, calculado pelo programa FITOPAC.

Para a análise da estrutura florística, foram confeccionados histogramas da distribuição do número de indivíduos por família e por espécie, distribuição de IVI e IVC por família e distribuição do número de espécies por família, utilizando-se os parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies e famílias.

Estabeleceram-se 11 classes de diâmetro e altura para a distribuição dos indivíduos com maior IVI. Para estabelecer a amplitude de cada classe, calculou-se,

através de regressão, a equação da reta. Com o menor e maior valor dos dados de altura e diâmetro estabeleceram-se as classes para esses parâmetros.

As famílias identificadas seguiram a classificação de Cronquist (1981), apenas com modificação para as leguminosas, aqui tratada no status de família Leguminosae e constituída por 3 sub-famílias, seguindo nesse caso a classificação de Engler (1954, 1964 *apud* Joly, 1979). Optou-se por esta modificação, já que se trata ainda de um assunto polêmico entre os taxonomistas, o que permite utilizar esta denominação.

II- Comparação Florística de dois fragmento florestais (Análise Multivariada)

Nas análises executadas neste trabalho, foram utilizados os dados obtidos nas duas áreas, mata Santa Elisa - Brotas e mata da Reserva Municipal de Santa Genebra - Campinas .

Inicialmente, o método que expressou melhor o agrupamento dos dados de vegetação foi o da UPGMA (ligação média de grupos), que minimiza uma distância quadrada, ponderada pela grandeza do agrupamento (Rodrigues, 1991). Foi utilizado o coeficiente de Jaccard, calculado para uma matriz de presença e ausência. O método citado faz parte do Programa FITOPAC (elaborado pelo Prof. Dr. George J. Shepherd - UNICAMP) .

Para dar continuidade à análise da comparação florística, foram utilizados dois outros métodos, PCA e PCO. O PCA, método de "análise de componentes principais" (do Programa FITOPAC), é considerado apropriado para dados relativamente homogêneos e positivos, onde o espectro de variação é estreito, com um gradiente principalmente bem definido (Greig-Smith, 1983). O método PCO (do Programa FITOPAC) é um método de coordenadas principais, denominado por esta sigla pelos seus autores e por James & McCulloch (1990) para diferenciá-lo do método PCA, já que é uma técnica descrita para reduzir a dimensão entre objetos e sumará-los, como uma generalização do PCA no qual a distância não euclidiana poderia ser utilizada. Para ambas as análises utilizou-se uma matriz de 100 parcelas e 62 espécies . Nesta matriz foram excluídas as espécies com menos de 3 indivíduos,

pois esse é um procedimento que facilita a análise e diminui as possibilidades de erros na interpretação dos resultados (com. pess. Prof. Dr. George J. Shepherd).

Após testar os métodos acima, foi utilizado o programa TWINSpan (Gauch 1982; Hill 1979 a, b para a descrições dos métodos) para verificar se os agrupamentos encontrados poderiam ser novamente comprovados, além de visualizar a distribuição da composição florística. Para isso, foi utilizada uma matriz de dados quantitativos, sem exclusão de espécies.

Resultados e Discussões

Ia- Fitossociologia da mata Santa Elisa - Brotas

Nas 50 parcelas foram amostrados 754 indivíduos herbáceos (dicotiledôneas e monocotiledôneas) distribuídos por 27 famílias, 57 gêneros e 73 espécies, ocorrendo ainda 20 indivíduos não identificados em nível hierárquico.

Cerca de 98% do material se encontrava em estágio vegetativo, o que dificultou muito a identificação. Os estágios iniciais de plântulas, ainda com as folhas cotiledonares, tornou essa dificuldade ainda maior, já que a mudança de padrão foliar encontrada é acentuada. Só foi possível a identificação da maior parte do material devido à existência de coletas anteriores do estrato arbóreo desta mata, na coleção do herbário UEC e aos especialistas em algumas famílias.

A Tabela 1 apresenta a listagem total das famílias e espécies amostradas, número de coleta e estado fenológico do material coletado. Já os parâmetros fitossociológicos para as dicotiledôneas estão colocados no Anexo 1.1.

Tabela 1: Listagem das espécies de angiospermas herbáceas coletadas por C.S.Zickel, na Mata Santa Elisa - Brotas (SP), apresentadas em ordem alfabética de família, com número de coleta, incorporação no herbário UEC. Legenda - veg. - vegetativo; fl. - flor; fr. - fruto.

Magnoliopsida

Acanthaceae

Acanthaceae 1

no.30271, veg.

Ruellia sanguinea Griseb.

no.30237, fl.

Anacardiaceae

Astronium graveolens Jacq.

no.30270, veg.

Apocynaceae

Peschiera sp

no.30259, veg.

Celastraceae**Maytenus aquifolium** Mart.

no.30.273 e 30274, veg.

Elaeocarpaceae**Sloanea monosperma** Vell.

no.30273, 30.291. 30292, veg.

Euphorbiaceae**Actinostemon communis** (Muell.Arg.) Pax

no.30.293, 30.314, 30.315, veg.

Actinostemon concolor Muell.Arg.

no.30.253, veg.

Croton sp**Sebastiania** sp

no.30.262, veg.

Euphorbiaceae 1

no.30.263, veg.

Euphorbia sp1

no. 30.262, veg.

Flacourtiaceae**Casearia decandra** Jacq.

no.30.260, veg.

Icacinaceae**Citronella** sp

no.30.251, veg.

Meliaceae**Trichilia elegans** A.Juss.

no.30.238, veg.

Leguminosae**Caesalpinoideae****Bauhinia forficata** Link

no.30.238, veg.

Cassia sp

no. 30.305, veg.

Holocalyx balansae Mich.

no. 30.321, veg.

Fabaceae

Centrolobium tomentosum Guil ex Benth.

no. 30.304, veg.

Desmodium sp

no. 30.283, veg.

Machaerium aff. brasiliensis Vog.

no. 30.239, veg.

Myroxylon peruiferum L.F.

no. 30.309, veg.

Mimosoideae

Acacia polyphylla DC.

no. 30.311, veg.

Albizia polycephalla (Benth) Killip

no. 30.278, veg.

Calliandra foliolosa Benth.

no. 30.240, veg.

Inga sp

no. 30.303, veg.

Piptadenia gonoacantha (Mart.) Macbr.

no. 30.310, veg.

Myrsinaceae

Ardisia aff. serrata Pers

no. 30.362, veg.

Myrtaceae

Campomanesia guazumifolia Bg.

no. 30.296, veg.

Eugenia hyemalis Camb.

no. 30.300, veg.

Myrciaria ciliolata Camb.

no. 30.257, 30.256, veg.

Psidium sp

no. 30.299, 30.317, veg.

Myrtaceae1

no. 30.254, veg.

Myrtaceae 2

no. 30.255, veg.

Nyctaginaceae**Nyctaginaceae 1**

no. 30.258, veg.

Guapira opposita (Vel.) Reitz

no. 30.318, veg.

Oxalidaceae**Oxalis rombeo-ovata** St.Hil.

no. 30.282, veg.

Phytolacaceae**Seguiera aff. floribunda** Benth.

no. 30.281, veg.

Piperaceae**Peperomia** sp

no. 30.294 e 30.319, veg.

Piper amalago L.

no. 30.295, veg.

Rubiaceae**Coffea arabica** L.

no. 31.987, veg.

Ixora venulosa Benth.

no. 30.269, veg.

Psychotria hastisepala Muell. Arg.

no. 31.986, veg.

Psychotria astrellantha Wernham

no. 30.268, (fr.)

Psychotria cephalanthes (Muell.Arg.) Standley

no. 30.266, 30.320, veg.

Psychotria sp2

no. 30.365, veg.

Randia spinosa (Sw.) DC.

no. 30.302, 30.264, veg.

Chomelia sp

no. 30.365, veg.

Rutaceae

Almeidea sp

Angostura pentandra (St.Hil.) Albuquerque

no. 30.247, 30.248, veg.

Esenbeckia febrifuga (St. Hil.) A. Juss. ex Mart.

no.30.306, 30.275, veg.

Esenbeckia leiocarpa Engl.

no. 30.273, veg.

Galipea multiflora Schult.

no. 30.272, veg.

Metrodorea nigra St. Hil.

no. 30.307, 30.308, veg.

Sapindaceae

Cupania tenuivalvis Radlk

no. 30.309, veg.

Diatenopteryx sorbifolia Radlk

no. 30.241, 30.242, 30.313, veg.

Sapotaceae

Chrysophyllum gonocarpum (Mart.& Eichl.) Engl.

no. 30.249, 30.250, veg.

Solanaceae

Solanaceae 1

no. 30.261

Solanum sp1

no. 30.262, veg.

Solanum sp2

no. 30.277, veg.

Violaceae

Hybanthus atropurpureus Taub.

no. 30.287, 30.288, veg.

Schweiggeria fruticosa St. Hil.

no. 30.245, 30.246, veg.

Vochysiaceae

Qualea sp

no. 30.289, 30.290, veg.

Ulmaceae

Ulmaceae 1

no. 30.280, veg.

Liliopsida

Poaceae

Poaceae 1

no. 30.316, veg.

Pharis sp

no. 30.298, veg.

Pseudechinolaena polystachya (Humboldt, B. & Kunth) Stapf

no. 30.243, 30.264, veg.

Orchidaceae

Oeclades maculata (Lindl.) Lindl.

no. 30.244, veg.

Prescottia aff. stachyodes Linal.

no. 30.285, veg.

Bromeliaceae

Bromeliaceae 1

no. 30.284, veg.

O primeiro ponto a ser levantado é a florística do fragmento, pois se considerarmos mata ciliar apenas a área diretamente influenciada pelas flutuações do lençol freático, tem-se poucas espécies típicas desta vegetação. Isto se deve ao fato de poucas espécies sobreviverem em ambientes periodicamente inundados.

A mata ciliar do rio Jacaré Pepira, segundo Salis et al. (1994), apresenta uma composição florística mista, com as espécies típicas de locais mais úmidos e sujeitos a inundação ocorrendo nas margens e áreas de menor elevação, e espécies

encontradas em locais mais altos, que são as mesmas das matas mesófilas semidecíduas, que ocorrem em locais mais elevado da região.

Bertoni (1984) e Joly (1986) afirmam que a topografia e os teores de água do solo são fundamentais na determinação da ocorrência de espécies típicas de matas ciliares. Ao subir 1,5m acima do nível do rio, onde o lençol freático estaria mais profundo, estas espécies praticamente deixam de ocorrer. Menges et al. (1986), consideram que a elevação na topografia é um gradiente complexo, principalmente nas cheias, já que a dimensão da inundação e os níveis de água podem exercer um efeito importante na distribuição das espécies dependendo da frequência da ocorrência. Kotchetkoff-Henriques & Joly (1994) corroboram esse argumento, pois, através de levantamento florístico, concluíram que, apesar da proximidade da mata estudada com o rio, esta não apresenta espécies típicas de matas de galeria, devido à grande inclinação do terreno. A maioria das espécies encontradas são típicas de matas de planalto.

Os dados apresentados por Salis et al. (1994), para as espécies arbóreas encontradas na área, quando comparados com os do estrato herbáceo, mostram que existe similaridade de espécies. O estrato herbáceo é praticamente constituído por indivíduos jovens do estrato arbustivo-arbóreo. Não encontramos espécies exclusivas de mata ciliar, como **Genipa americana**, **Calophyllum brasiliensis** e **Guarea guidonia**. Isso se deve principalmente à distribuição das parcelas, que não estavam localizadas às margens do rio, o que reforça a idéia da distribuição das espécies devido a topografia de Bertoni (1984), Joly (1986) e Menges & Waller (1983).

Apesar de saber que a distribuição das parcelas na área de estudo não se enquadrava bem para descrever as características de uma mata ciliar, já que não existiam parcelas à beira do rio, fez-se esta opção por melhor caracterizar a fisionomia citada por Salis et al. (1994). Para tanto, acrescentou-se ao estudo mais 20 parcelas que poderiam incluir mais algumas espécies que ocorrem na área. Contudo, somente foram encontradas espécies típicas do sub-bosque de mata. Uma explicação para isso é que as parcelas estão quase paralelas ao rio (Fig.1.1), mas não tem sua influência sendo uma área distante do rio e com pontos inclinados. A área B (Fig.1.1) apresentou, pelas espécies coletadas, um número muito grande de lianas (a maioria da família Bignoniaceae e Malphiaceae) e poucas espécies quando comparada às outras parcelas. Além disso, nesta área foram coletadas a maioria das espécies de monocotiledôneas e outras dicotiledôneas típicas de áreas perturbadas, pertencentes

as famílias *Acanthaceae*, *Solanaceae*, *Violaceae*, *Euphorbiaceae*. Deve-se considerar que esta área apresentava pontos de clareira, além de uma inclinação maior que da área A, o que talvez propiciou a entrada das espécies das famílias mencionadas.

As famílias com maior percentagem de espécies foram: *Leguminosae* com 17,9%, *Rubiaceae* 13,5%, *Rutaceae* 10,5%, *Myrtaceae* 8%, *Euphorbiaceae* 7,5%, *Violaceae* 3%. A elevada diversidade de espécies apresentada pela família *Leguminosae* parece ser uma constante nas florestas residuais de São Paulo (Salis, 1990). Para o estrato arbóreo, a família *Myrtaceae* é considerada como a mais diversificada e abundante nas matas residuais do estado (Leitão Filho, 1982) e neste trabalho apresentou seis espécies (Fig. 1.2).

A espécie com maior número de indivíduos foi ***Actinostemon communis*** com 333 indivíduos(45%), seguida por ***Hybanthus atropurpureus*** com 54 indivíduos (8%), ***Maytenus aquifolium*** com 30 indivíduos(4%) e ***Metrodorea nigra*** com 21 indivíduos (2,7%). As outras espécies representam 42%, sendo que 15 espécies foram representadas por apenas 1 indivíduo.

As espécies com os maiores valores de IVI e IVC foram ***Actinostemon communis*** com 33,4%, ***Hybanthus atropurpureus*** com 7,45%, ***Metrodorea nigra*** com 4,2%, ***Maytenus aquifolium*** com 4,12%, ***Myrciaria ciliolata*** com 2,76% (Fig. 1.3).

A densidade total estimada para a área foi de 73.600 indivíduos/ha.

Característica comum aos diversos estratos já estudados neste fragmento de mata é que a espécie mais abundante e a de maior importância é ***Actinostemon communis***. Salis (1990) analisou sua distribuição e mostrou que possui um padrão espacial contagioso. Os indivíduos são finos e ramificados, ocorrendo muito próximos uns aos outros, sendo possível que a espécie apresente propagação vegetativa. O estudo do estrato herbáceo mostrou o mesmo padrão e, algumas vezes, encontrou-se uma ligação entre indivíduos, quando foram retirados do solo. Com isso fica reforçada a idéia de propagação vegetativa. ***Actinostemon communis*** é uma espécie que ocupa posição de destaque na condição de sub-bosque, apenas nas formações florestais da depressão periférica do Estado de São Paulo, desaparecendo ou se apresentando com baixa densidade nas formações florestais da província do planalto atlântico, entre a depressão periférica e a província costeira e do planalto (Rodrigues, 1991).

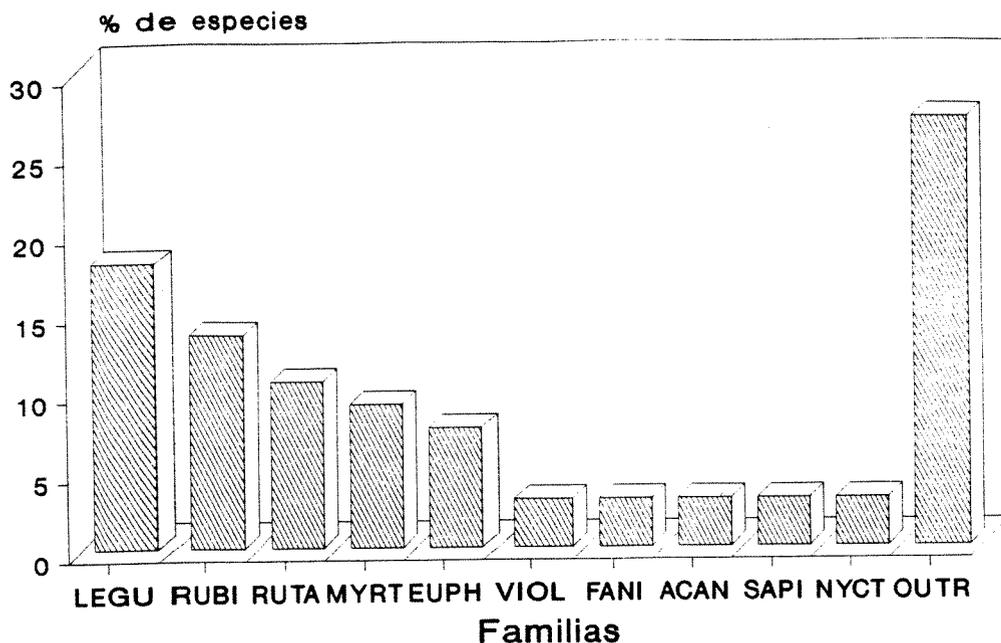


Fig.1.2 - Distribuição percentual de indivíduos por famílias, na mata Santa Elisa, município de Brotas (SP). LEGU = Leguminosae; RUBI = Rubiaceae; RUTA = Rutaceae; MYRT = Myrtaceae; EUPH = Euphorbiaceae; VIOL = Violaceae; FANI = Família não identificada; ACAN = Acanthaceae; SAPI = Sapotaceae; NYCT = Nyctaginaceae; OUTR = Outras famílias.

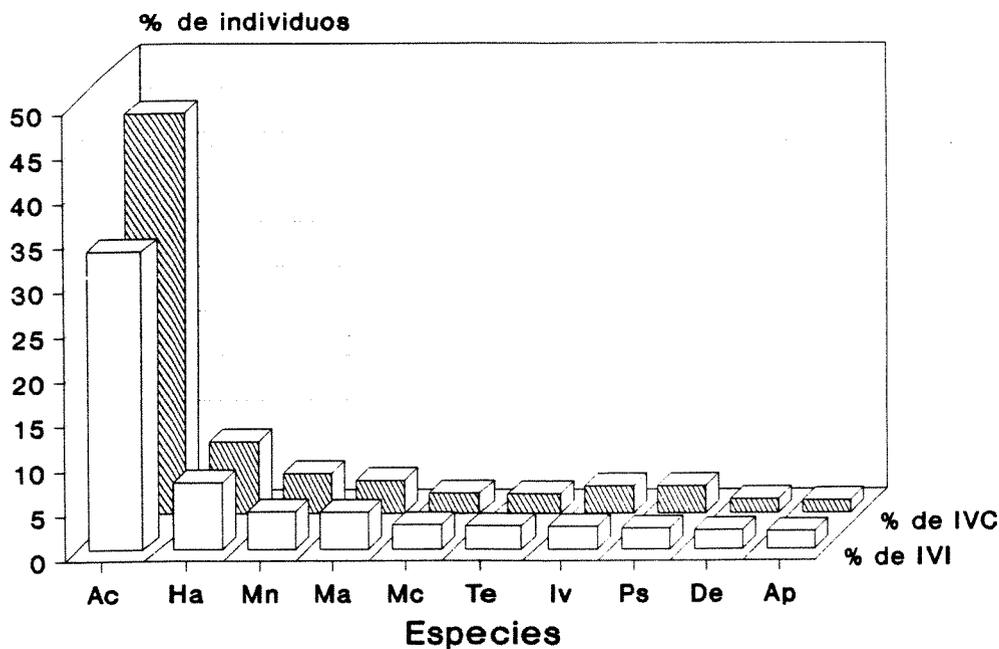


Fig.1.3 - Distribuição do IVI e IVC por espécie na mata Santa Elisa, município de Brotas (SP). Ac = *Actinostemon communis*; Ha = *Hybanthus atropurpureus*; Mn = *Metrodorea nigra*; Ma = *Maytenus aquifolium*; Mc = *Myrciaria ciliolata*; Te = *Trichilia elegans*; Iv = *Ixora venulosa*; Ps = *Peperomia* sp1; De = Desconhecida; Ap = *Acacia polyphylla*.

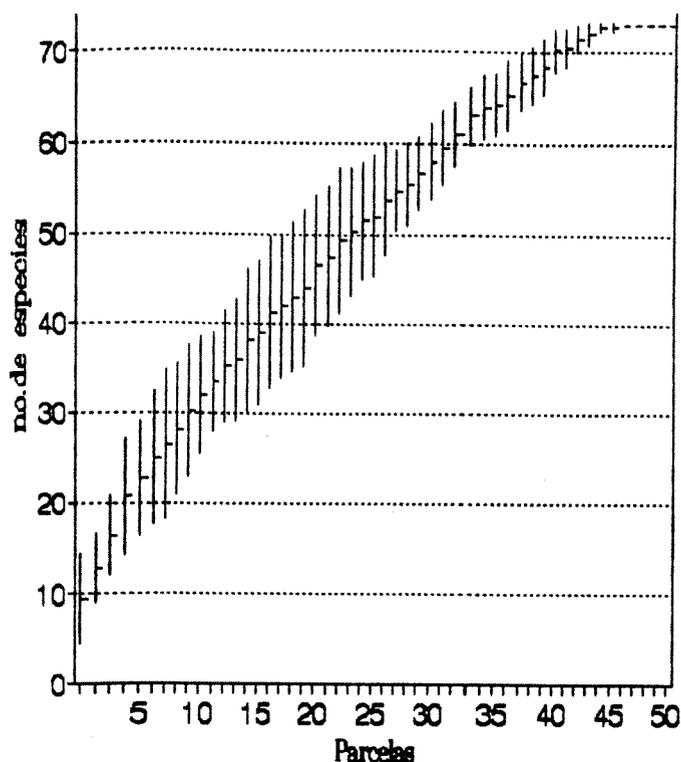


Fig. 1.4 - Curva de suficiência de amostragem para espécies amostradas nas parcelas da mata Santa Elisa, município de Brotas (SP).

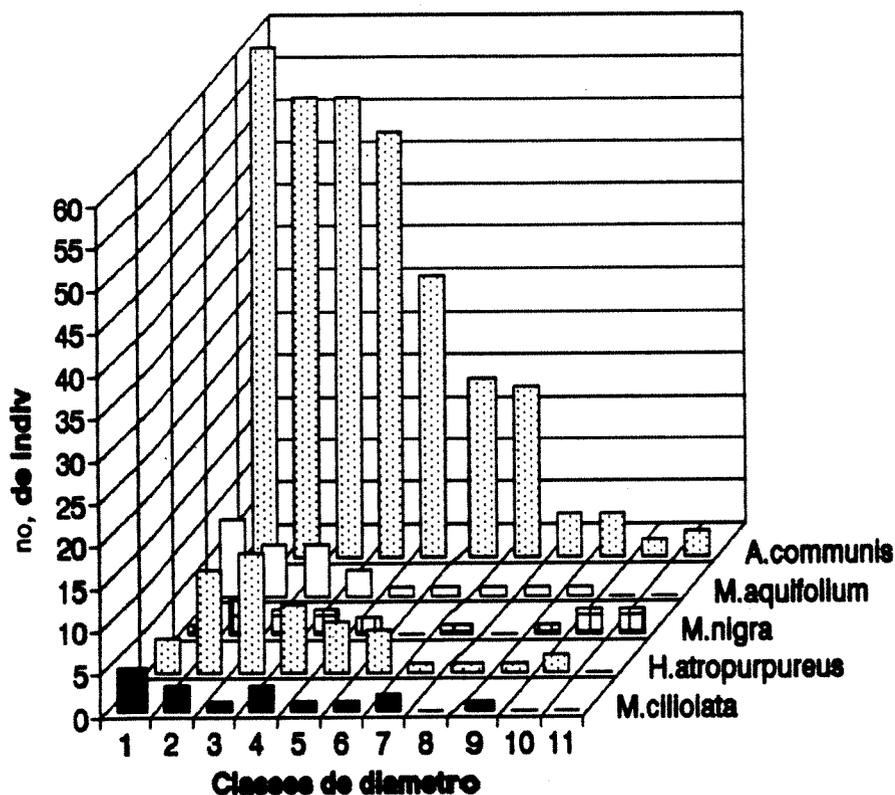


Fig. 1.5 - Distribuição percentual dos indivíduos amostrados em classes de diâmetro, das principais espécies em IVI, da mata Santa Elisa, município de Brotas (SP). Actinostemon = *Actinostemon communis*; Maytenus = *Maytenus aquifolium*; Metrodorea = *Metrodorea nigra*; Hybanthus = *Hybanthus atropurpureus*; Myrciaria = *Myrciaria ciliolata*.
Classes de diâmetro: 1 = 0,15-0,21; 2 = 0,21-0,27; 3 = 0,27-0,34; 4 = 0,34-0,40; 5 = 0,40-0,46; 6 = 0,46-0,52; 7 = 0,52-0,59; 8 = 0,59-0,65; 9 = 0,65-0,71; 10 = 0,71- 0,77; 11 = 0,77-0,83

A Tabela 2 apresenta os parâmetros fitossociológicos de apenas 3 famílias de monocotiledôneas, sendo que a tem maior número de indivíduos é Poaceae, com 18 espécimes (Anexo 1.2).

Monocotilédoneas apresentaram uma grande quantidade de espécies em locais onde existe grande iluminação, o que não ocorre dentro da área estudada. Isso poderia explicar a baixa frequência dessas espécies, pois só foram amostrados indivíduos nas parcelas do interior da mata. Estas espécies surgiram provavelmente em pontos de clareiras, favorecidas talvez da deciduidade de algumas espécies, como **Centrolobium tomentosum**, onde a caducifolia é intensa, formando grandes pontos de luminosidade.

Um fato que chama atenção é a ausência das pteridófitas. Entretanto, Salino (1993) listou neste fragmento 30 espécies, de beira e de interior de mata. Das áreas estudadas por Salino, esta é a que apresentou o menor número de espécies e, aparentemente, o fato é explicado por esta área apresentar uma pequena faixa com maior umidade, às margens do rio, enquanto no restante da mata a umidade é bem menor. Um dado que deve ser mencionado é que o autor fez um estudo florístico, um censo das pteridófitas da área, percorrendo uma área muito maior, o que levou a esse número elevado de espécimes, além do fato de que existem muitas espécies epífitas, que não entravam na amostragem do estrato herbáceo.

O índice de diversidade de Shannon (H') para espécies foi de 2,696. O índice de Shannon para famílias foi de 2,023. O índice de diversidade (H') obtido neste estudo foi próximo ao do estrato arbóreo, que é considerado baixo, se comparado ao estrato arbóreo de outras matas. Salis *et al.* (1995) comparou vários índices de diversidade de matas de planalto e ciliar. Como resultado obteve que o estrato arbóreo da mata Santa Elisa é um dos mais baixos entre 25 matas do estado de São Paulo. Para o estrato herbáceo ou sub-bosque, a diversidade é menor quando comparada com os estratos superiores (Greig-Smith, 1964; Whitmore, 1975). Para se ter uma ideia dos indivíduos nos diversos tipos de florestas, dados sobre o estrato arbóreo apresentado por Martins (1982), mostram um índice de diversidade nas florestas do interior paulista H' (ln) entre 3,16 e 3,71 comparáveis as de florestas amazônicas não inundáveis (H' (ln) entre 3,58 e 4,76) e de Floresta Atlântica (H' (ln) entre 2,20 e 4,07). Através desses dados podemos concluir que realmente a diversidade é menor no estrato herbáceo quando comparada com as florestas do interior paulista.

Devido ao tamanho e diâmetro dos indivíduos, foi feita uma análise paralela, excluindo-se diâmetros menores que 0.06 cm e alturas menores que 16 cm. Estes números foram definidos depois de feita uma análise prévia dos dados. Nesta faixa, ocorreram os principais problemas na identificação, pois ela incluí muitas plântulas. Excluindo-se estes indivíduos, obteve-se os seguintes dados: 503 indivíduos, 24 famílias, 58 espécies. Os índices para espécies e famílias não tiveram uma mudança significativa, e foram relacionadas somente 8 indivíduos e 1 plântula sem identificação. Nesta segunda análise ocorreram algumas inversões quanto as espécies. Entretanto, as mesmas 5 espécies permaneceram com os maiores valores de IVI.

A curva do coletor (Fig. 1.4) que representa o número de espécies por área de amostragem, baseia-se no fato de que a "amostragem tenha sido tomada em excesso, para permitir calcular um número mínimo de amostras que teria sido suficiente para estimar os parâmetros desejados, em relação ao amostrado" (Martins, 1991). A diminuição dos desvios padrão pode indicar que existe uma quase estabilização da curva, sugerindo uma suficiência amostral. Essa suficiência amostral tem sido muito discutida, mas a curva de coletor é a única maneira, dentro da fitossociologia atual, de se tentar estimar o número mínimo de amostras. O método utilizado na análise da estrutura foi o de parcelas, que se mostrou adequado, já que tornou possível a caracterização da área.

As espécies bem representadas no estrato arboreo **Centrolobium tomentosum** e **Diatenopteryx sorbifolia** não foram encontrados com a mesma importância no estrato herbáceo. Isso não se deve à falha amostral, pois, além das 30 parcelas utilizadas por Salis et al. (1994), utilizamos 20 parcelas do trabalho realizado por Aidar (1992), para o estudo da ecologia do **Centrolobium tomentosum**. Nesta área este autor marcou um número muito grande de indivíduos, em vários estágios de crescimento. Contudo, na amostragem do estrato herbáceo, foram encontrados apenas dois indivíduos desta espécie. Através dos dados obtidos para **Centrolobium tomentosum**, podemos sugerir que as plântulas constituem um banco efêmero. Isso pode ser um indicativo que muitas das espécies arbóreas podem ter características como a de **Centrolobium**, ou seja, uma alta mortalidade no estágio inicial.

Estabelecendo 11 classes de diâmetro (Fig. 1.5), para as espécies com maior IVI, pode-se perceber que existe uma concentração de indivíduos nas 3 primeiras classes, mostrando uma predominância de diâmetros de pequeno calibre. Para altura também foram estabelecidas 11 classes, notando-se uma maior dispersão

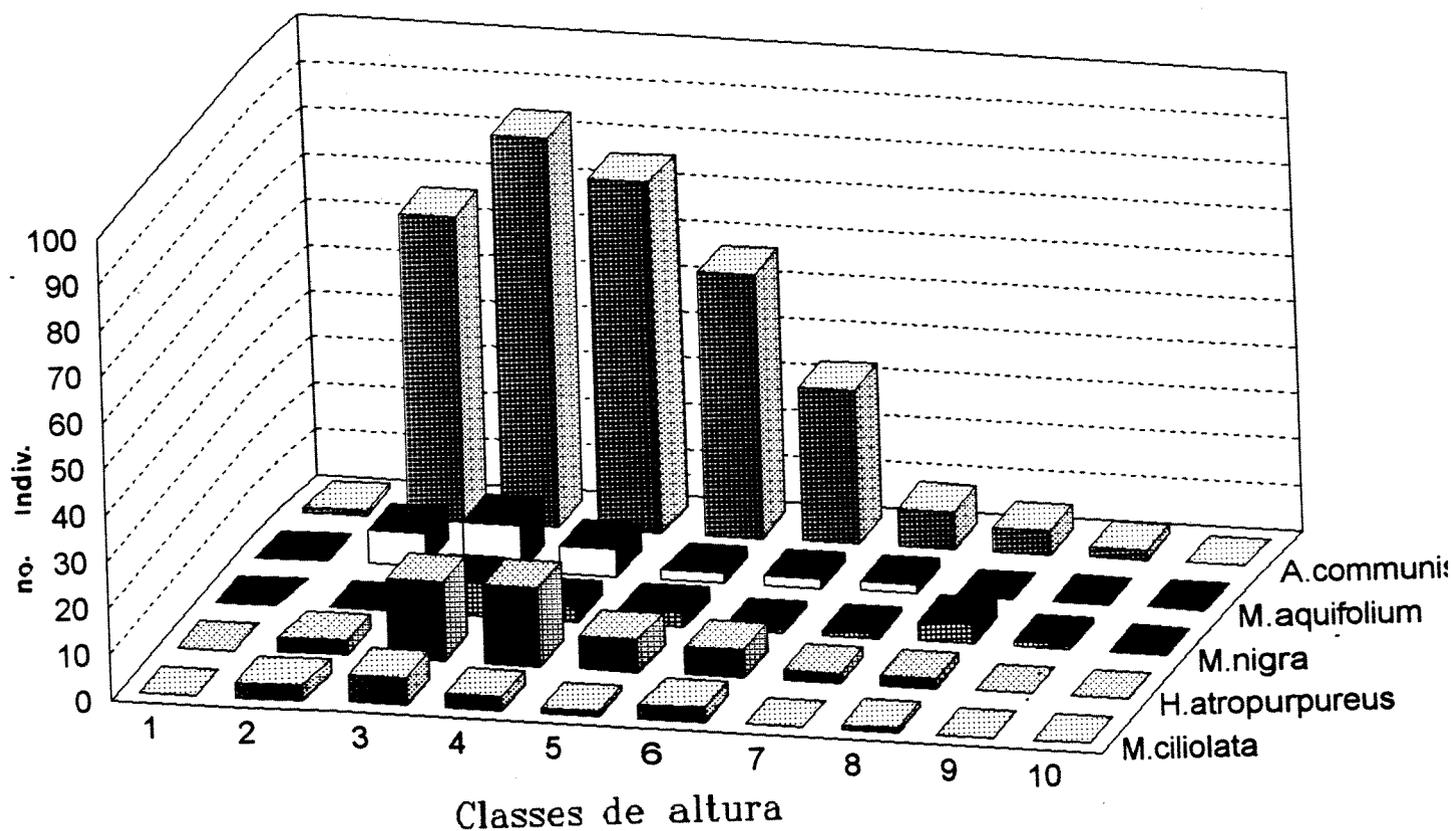


Fig. 1.6 - Distribuição percentual dos indivíduos amostrados em classes de altura das principais espécies em IVI, na mata Santa Elisa, Brotas (SP). Actinostemon = Actinostemon communis; Maytenus = Maytenus aquifolium; Metrodorea = Metrodorea nigra; Hybanthus = Hybanthus atropurpureus; Myrciaria = Myrciaria ciliolata
 Classes de altura: 1 = 0-10; 2 = 10-20; 3 = 20-30; 4 = 30-40; 5 = 40-50; 6 = 50-60; 7 = 60-70; 8 = 70-80; 9 = 80-90; 10 = 90-100; 11 = 100-110.

dos valores. Continua prevalecendo a maior quantidade de indivíduos para as menores alturas e um pequeno número de indivíduos para as maiores alturas, dentro do espectro estabelecido (Fig. 1.6). **Actinostemon communis** ocupa todas as classes de altura, com um grande número de indivíduos concentrados nas 3 primeiras classes, o mesmo acontecendo para as demais espécies, mas com um menor número de indivíduos (Fig. 1.6).

Das principais espécies segundo o IVI apenas **Metrodorea nigra** e **Myrciaria ciliolata** poderão vir a ocupar o estrato arbóreo (Salis et al., 1994) e ambas mantêm a estratégia de poucos indivíduos nas classes de diâmetro e altura. A possível estratégia para estas espécies, e outras espécies arbóreas, provavelmente seja a ocorrência de poucos indivíduos por unidade de área, que aguardam a eventualidade de abertura de clareiras para um desenvolvimento posterior.

A partir das análises das Figura 1.5 e 1.6, podemos verificar que existe um predomínio nas classes de menor diâmetro e de menor altura, tanto para as principais espécies de maior IVI, como para as outras espécies. Contudo, nenhuma das espécies ocupa todas as classes de diâmetro e existe um predomínio das primeiras classes menores. Com base nestes dados, podemos considerar que a população não está em equilíbrio, pois segundo Martins (1991), a população está em equilíbrio quando tende a apresentar uma série completa de classes de diâmetro, que decrescem geometricamente, ou seja, com um maior número de indivíduos jovens e um menor número de indivíduos mais velhos (igual a diâmetro maiores). Dessa maneira, haveria uma contínua afluência de árvores passando de uma classe de diâmetro para outra. Devido a maior mortalidade dos indivíduos jovens, a curva vai decrescendo, até apresentar um número bem menor de indivíduos nas classes de diâmetros maiores. E isso não ocorreu no estrato herbáceo, reforçando novamente o fato que a mata está em fase de regeneração e indicando que este fragmento ainda pode estar refletindo a interferência antrópica.

O número de indivíduos de pequena estatura foi alto (Fig. 1.6), ocupando cerca de 57% em 6 classes das 10 estabelecidas, mostrando a existência de um grande número de indivíduos que germinam. Entretanto, a mortalidade é alta, se consideramos o fato de que para o maior número de espécies arbóreas, encontramos um pequeno número de espécimes.

Richards (1952) considera que algumas gramíneas parecem estar constantemente presentes no estrato herbáceo, mas, em matas sem perturbações,

estas não são numerosas em espécies ou indivíduos. Apesar de encontrarmos um número muito pequeno de espécies e indivíduos de gramíneas, não podemos dizer que a mata estudada não tenha sido perturbada; pelo contrário, segundo Salis et al. (1994), esta mata sofreu perturbações antrópicas, com a retirada de madeira, aproximadamente 30 anos atrás.

Através da caracterização sucessional das espécies ocorrentes na mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Salis (1990) indicou um predomínio de espécies secundárias. Sugeriu então que a mata estaria em um estágio avançado de regeneração, e que o elevado número de árvores mortas encontradas (quarto lugar - IVI) seria de espécies pioneiras, já que estariam em fase de senescência e morte. O estudo do estrato herbáceo reforça esta idéia, pois o maior número de espécies amostradas são as típicas de sub-bosque, algumas pioneiras e poucas de dossel. Outras observações são importantes para se identificar o estágio sucessional, mas pelos dados acima discutidos, poderíamos concluir que a mata realmente se encontra num estágio avançado de regeneração.

Se adotarmos a nomenclatura utilizada por Gandolfi (1991), que afirma que muitas espécies típicas de sub-bosque ocorrem tanto nos estágios mais maduros como também em outras etapas do processo sucessional, podemos sugerir que estas devam ser denominadas apenas como secundárias tardias. Através dessa denominação podemos concluir que algumas espécies de sub-bosque podem chegar ao clímax do sub-bosque, já que são as únicas que suportam essas condições e não chegam ao dossel, mesmo que as condições se alterem. Portanto, **Actinostemon communis** e **Hybanthus atropurpureus** poderiam ser denominadas como secundárias tardias do sub-bosque.

No seu estudo na Mata Santa Elisa, Salis (1990) relacionou a presença de 2 perfis (2 estratos), além das emergentes. O primeiro, não muito definido, com árvores entre 5-15m, e o segundo (sub-bosque), com árvores de até 5m. As árvores emergentes apresentam até 30m de altura. A partir dos dados deste trabalho, podemos acrescentar a presença de um estrato herbáceo com poucas espécies, com muitos jovens representantes dos outros estratos e espécies tipicamente do estrato inferior. A estratificação da comunidade foi obtida através da distribuição dos indivíduos amostrados em classes de diâmetro e altura, respectivamente. Daumbern mire (1968 apud Martins, 1991) coloca a possibilidade de que o diâmetro do tronco poderia funcionar como um indicador de idade relativa da planta. Matthes (1992 b) coloca a

necessidade de cautela na interpretação dos padrões geralmente aceitos e utilizados nas análises das classes de diâmetro, principalmente nos estudos das populações das espécies pioneiras, nas quais o diâmetro parece estar relacionado com o vigor e não com a idade das plantas. Assim, a interpretação das curvas de distribuição em classes de diâmetro de uma fitocenose poderia permitir a inferência sobre o crescimento, reprodução, sucessão, regeneração e abate de indivíduos arbóreos. Como quase todos os indivíduos obtidos no estrato herbáceo podem chegar a árvores, poderemos utilizar a mesma linha de raciocínio.

A proteção deste fragmento já existe via legislação, pois ele está incluído nas "Áreas de Preservação Permanente", que se constituem as faixas ao longo dos cursos de água, de extensão variável, dependendo da largura do rio, com largura mínimo de 30m. Contudo, Rodrigues (1991) defende a idéia de que não basta proteger apenas a formação ribeirinha, é necessário especificar as várias situações de vegetação ciliar, independente de sua largura, pois, apesar de serem ainda pouco conhecidas pela ciência, estão sob o risco permanente de extinção.

A recuperação do fragmento ciliar apresenta um aspecto complicador adicional que é a recuperação do solo, uma vez que, após o corte da floresta, este é extremamente perturbado. Anderson & Spencer (1991) indicam que a remoção da cobertura leva em geral à remoção da camada superior fértil, através de processos erosivos. Já a redução na capacidade de infiltração pela compactação eleva a erosão, devido ao fluxo superficial, antes desprezível (Nortcliff & Dias, 1988).

II.b- Fitossociologia do estrato herbáceo da mata Santa Genebra - Campinas - SP

Foram amostrados 1011 indivíduos de dicotiledôneas e 37 indivíduos de monocotiledôneas, já excluídas as lianas. Com 83 espécies, 24 famílias e cerca de 47 gêneros, embora existam materiais não identificados a níveis hierárquicos.

A Tabela 2 apresenta a listagem total das famílias e espécies amostradas, com o número de coletor e indicando as espécies que ocorrem no estrato arbóreo e arbustivo, indicando que existem espécies em comum no estrato arbóreo e no estrato arbustivo.

Tabela 2 - Lista de espécies da Reserva Santa Genebra, coletado por C.S.Zickel. As famílias estão divididas em dicotiledôneas, monocotiledôneas e pteridófitas, por ordem alfabética de famílias, no. de coleta, data e estado reprodutivo do espécime e se presente no estrato arbóreo (*) e/ou arbustivo (**). Os materiais foram incorporado no herbário UEC. As siglas significam: veg - vegetativo; fl - flor; fr- fruto.

Magnoliopsida		Arbóreo	Arbustivo
Acanthaceae			
Acanthaceae 1			
no.30.364, veg			
Acanthaceae 2			
Apocynaceae			
Aspidosperma polyneuron Muell. Arg.	*		**
no.30.381, 30383, veg.			
Balanophoraceae			
Scybalium fungiforme Schott. & Endlincher			
Celastraceae			
Maytenus aquifolium Mart.	*		
no.30.338, 30.406, veg.			
Euphorbiaceae			
Actinostemon communis (Muell. Arg.) Pax	*		**
no.30.397, veg.			
Actinostemon concolor Muell. Arg.			
no. 31.982, veg.			
Actinostemon sp			
no.30.368, veg.			
Aparisthium sp			
no.30.391, veg.			
Bernadia pulchella (Bail.) Muell. Arg.			
no.30.380, veg.			
Euphorbia sp1			
no. 30.373, veg.			

	Arbóreo	Arbustivo
Euphorbia sp2 no. 30.385, veg.		
Pachystroma longifolium (Nees) I. M. Johns. no. 30.384, veg.	*	**
Phyllanthus aff. submarginatus Muell. Arg. no.30.395, veg.		
Sebastiania brasiliensis Spreng no. 30.382, veg.		
Sebastiania edwalliana Pax & Hoffman no. 30.374, veg.	*	**
Sebastiania klotzchiana (Muell. Arg.) Muell. Arg. no. 30.372, veg.		
Leguminosae		
Caesalpinoideae		
Bauhinia angulosa Vog. no. 30.370, veg.		
Copaifera langsdorffii Desf. no. 30.405, veg.	*	**
Mimosoideae		
Acacia polyphylla DC. no. 30.349, veg.	*	**
Inga affinis DC. no. 30.349, veg.	*	**
Faboideae		
Machaerium aff. brasiliensis Vog. no. 30.344, veg.		
Rhynchosia minima (L.) DC. no. 30.379, veg.		
Malvaceae		
Abutilon sp no. 31.983, veg.		
Meliaceae		
Trichilia elegans A.Juss. no. 30.377, veg.	*	**

	Arbóreo	Arbustivo
Trichilia pallida Sw. no. 30.378, veg.	*	**
Trichilia sp no. 30.376, veg. Myrsinaceae		
Ardisia aff. serrata Pers. no. 30.362, veg. Myrtaceae		
Eugenia sulcata Spr. no. 30.357, veg.	*	**
Eugenia umbelliforme Berg Myrcia multiflora (Lam.) DC. no. 30.387, veg.		
	Arbóreo	Arbustivo
Myrceugenia campestris (A. P. Candolle) Legrand & Kausel * Myrceugenia sp1 no. 30.346, veg. Myrtaceae 2 no. 30.343, veg. Myrtaceae 4 no. 30.355, veg.		**
Myrcia sp no. 30.330, veg.		
Psidium sp1 Opiliaceae		
Agonandra brasiliensis Benth. & Hook. Oxalidaceae		
Oxalis rombeo-ovata St. Hil. no. 30.339, veg. Piperaceae		
Ottonia leptostachya Kunth no. 30.386, veg. e no. 30.329, fl.		

Arbóreo

Arbustivo

Ottonia carpinifolia Presl.

no. 30.390, veg.

Peperomia sp1

no. 30.371, veg.

Peperomia sp2

no. 30.389, veg.

Piper amalago L.

no. 30.393, veg.

Piper sp1

no. 30.394, veg.

Polygalaceae

Polygala klotzschii Chod.

no. 30.401, veg.

Rubiaceae

Chomelia sp

no.30.326, veg.

Coffea arabica L.

no.30.337, veg.

Ixora venulosa Benth.

no. 30.350, veg.

Mapouria formosa Muell. Arg.

no. 30.341, 30.342, fl.

Psychotria hastisepala Muell. Arg.

no. 30.369, 30.328, 30.335, veg.

Psychotria malaneoides var. **glabrescens** Muel. Arg.

no. 30.388, fl.

Psychotria cephalantes (Muell. Arg.) Standley

no. 30.375, veg.

Randia spinosa (Sw.) DC.

no.30.333, veg.

Rubiaceae II

no. 30.340, veg.

*

**

*

**

*

**

**

	Arbóreo	Arbustivo
Rubiaceae V		
no. 30.352, veg.		
Rutaceae		
Esenbeckia febrifuga (St. Hil.) A. Juss. ex Mart.	*	**
no. 30.348, veg.		
Esenbeckia leiocarpa Engl.		
no. 30.351, veg.		
Galipea multiflora Schult.	*	**
Zanthoxylum sp		
no. 30.396, veg.		
Sapindaceae		
Allophylus edulis (St. Hil.) Radlk.	*	**
no. 30.399, veg.		
Cadiospermum sp		
Sapotaceae		
Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichl.) Engl.	*	**
no. 30.363, veg.		
Simaroubaceae		
Picramia regnelli Engl.		
no. 30.366, veg.		
Solanaceae		
Solanum sp1		
no. 30.392, veg.		
Solanum gemellum Vahl ex Sendt.		
no. 30.398, veg.		
Solanum swartzianum Roem. et Schult	*	**
Symplocaceae		
Symplocos aff. ciniflora Brand		
no. 31.981, veg.		
Ulmaceae		
Celtis iguanae (Jacq.) Sargent		
no. 30.400, veg.		
Urticaceae		

	Arbóreo	Arbustivo
Urera baccifera (L.) Gaud. Violaceae	*	**
Hybanthus atropurpureus Taub. no. 31.985, veg.		**

Liliopsida

Poaceae

Pharus glaber H. B. & K.

no. 30.361, 30.353, 30.404, veg.

Oplismenus hirtellus (L.) Beauvois

no.30.331, veg.

Streptochaeta spicata Schrader ex Nees

no.30.334, veg.

Poaceae 1

no. 30.360, veg.

Cyperaceae

Pleurostachys stricta Kunth

Commelinaceae

Dichorysandra incurva Mart.

no. 30.347, veg.

Orquidaceae

Prescotia sp

no. 30.354, veg.

Pteridophyta

Aspleniaceae

Asplenium bradei Ros.

no.30.332

Polypodiaceae

Microgramma lindbergii (Mett.) Seta

no. 30.402

Pteridaceae

Doryopteris multipartita (Fée) Sehnem

no. 30.359

Pteris denticulata Sw.

no. 30.345

As espécies com maior porcentagem de IVI (Fig. 1.7) foram: **Psychotria hastisepala** (15 %), **Actinostemon communis** (11,3%), **Polygala klotzschii** (8,2%), **Coffea arabica** (7,8%), **Hybanthus atropurpureus** (7,7%), **Aspidosperma polyneuron** (6,6%) e **Trichilia pallida**(5%). As espécies com maior IVI, densidade, e frequência, são típicas dos estratos inferiores, além de serem representantes das famílias mais comuns em matas de planalto, Rubiaceae e Euphorbiaceae (Gibbs et al. 1980; Leitão Filho, 1982; Rodrigues, 1991)

As duas espécies com IVI muito próximo, **Psychotria hastisepala** e **Actinostemon communis** ocorrem em 62% das parcelas, com um número alto de indivíduos. **Coffea arabica** aparece em 68% das parcelas, mostrando uma frequência maior que as espécies com maior IVI. Isso poderia ser justificado pelo fato de que, no início do século até a década de 1950, os viveiros de mudas de café eram feitos no interior das matas. Deste modo, muitos indivíduos acabavam ficando no interior das florestas e muitos foram dispersos, posteriormente, por animais. A contribuição dos cafezais marginais foi menor (com. pes., Hermógenes F. Leitão Filho - UNICAMP).

Quando comparado com o IVI o IVC (Fig. 1.8) foi diferenciado apenas em 3 espécies que ocuparam posições diferenciais: **Psychotria hastisepala** (18,8%), **Actinostemon communis** (13,2%), **Polygala klotzchii** (8,6%), **Hybanthus atropurpureus** (8,25%), **Aspidosperma polyneuron** (7,98%) e **Coffea arabica** (7,74%).

As espécies com maior densidade relativa foram praticamente as mesmas espécies de maior IVI. Só houve mudança em **Coffea arabica** e **Polygala klotzchii**, que inverteram suas posições. Já a frequência relativa (Fig. 1.9) foi maior para **Psychotria hastisepala**, sendo muito próxima de **Polygala klotzchii**, **Actinostemon communis** e **Coffea arabica**, sendo que essas espécies apresentaram a mesma porcentagem de frequência relativa. As espécies mais representativas encontradas no estrato arbóreo quase não apareceram representadas no estrato

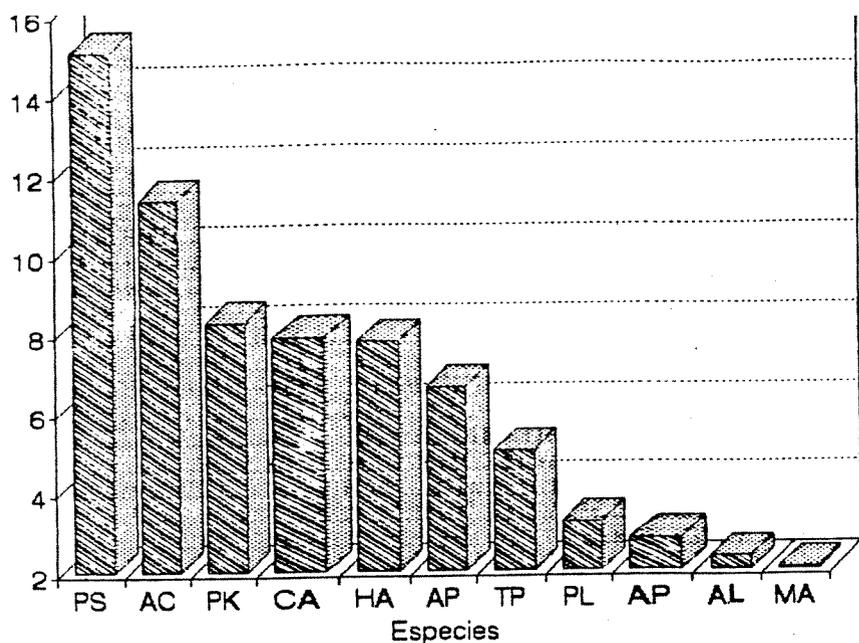


Fig. 1.7 - Distribuição do IVI por espécies na mata Santa Genebra (SP), município de Campinas (SP). PS = *Psychotria hastisepala*; AC = *Actinostemon communis*; PK = *Polygala klotzchii*; CA = *Coffea arabica*; HA = *Hybanthus atropurpureus*; AP = *Aspidosperma polyneuron*; TP = *Trichilia pallida*; PI = plântula; AI = *Acacia polyphylla*.

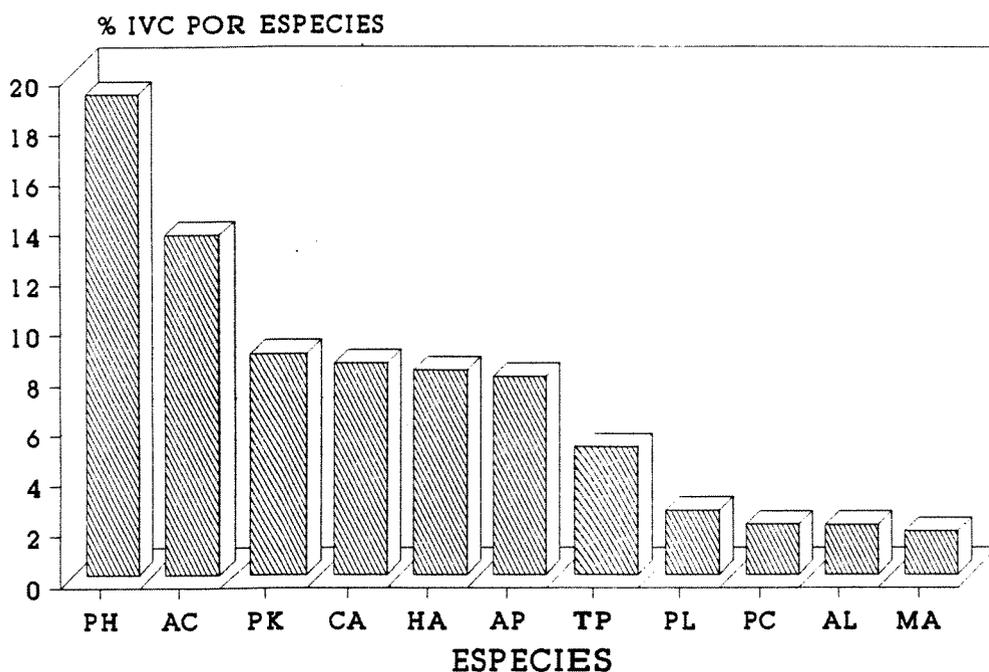


Fig. 1.8 - Distribuição do IVC por espécies na mata Santa Genebra (SP), município de Campinas (SP). PS = *Psychotria hastisepala*; AC = *Actinostemon communis*; CA = *Coffea arabica*; PK = *Polygala klotzchii*; HA = *Hybanthus atropurpureus*; AP = *Aspidosperma polyneuron*; TP = *Trichilia pallida*; PL = plântula; PC = *Psychotria cephalantes*; AL = *Acacia polyphylla*; MA = *Maytenus aquifolium*.

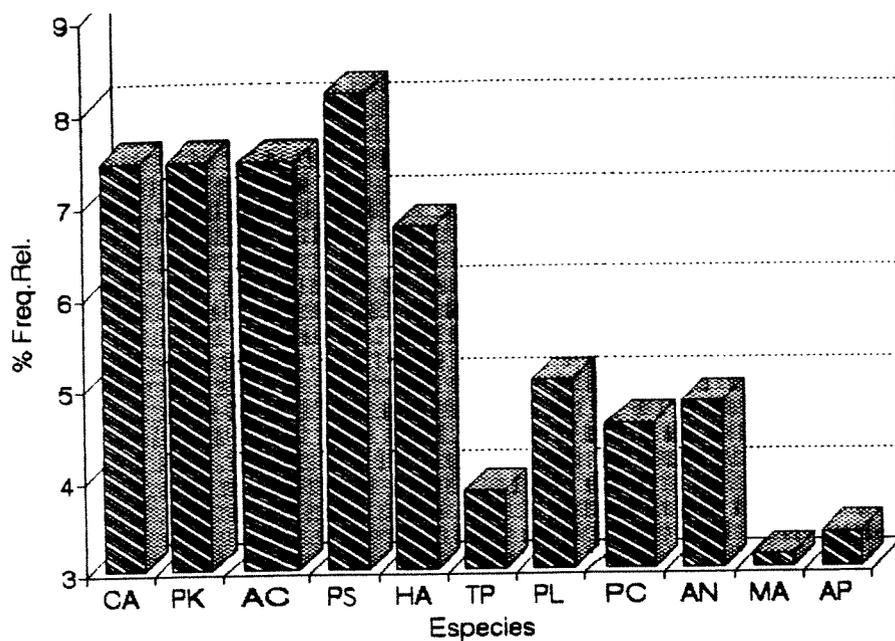


Fig. 1.9 - Distribuição da frequência relativa por espécie, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP). PS = *Psychotria hastisepala*; AC = *Actinostemon communis*; CA = *Coffea arabica*; PK = *Polygala klotzchii*; HA = *Hybanthus atropurpureus*; AN = *Aspidosperma polyneuron*; TP = *Trichilia pallida*; PL = plântula; PC = *Psychotria cephalantes*; MA = *Maytenus aquifolium*; AP = *Acacia polyphylla*

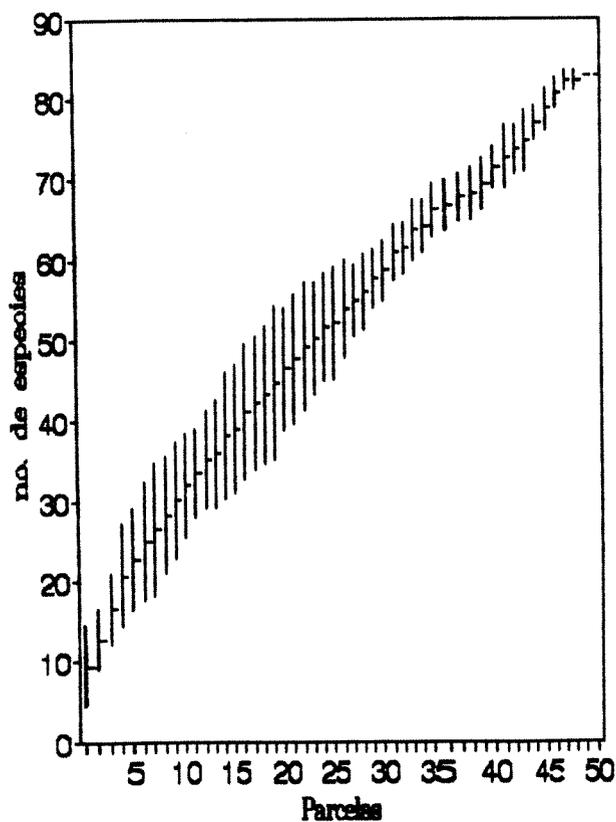


Fig.1.10 - Curva de suficiência de amostragem para espécies amostradas nas parcelas da mata Santa Genebra, município de Campinas (SP).

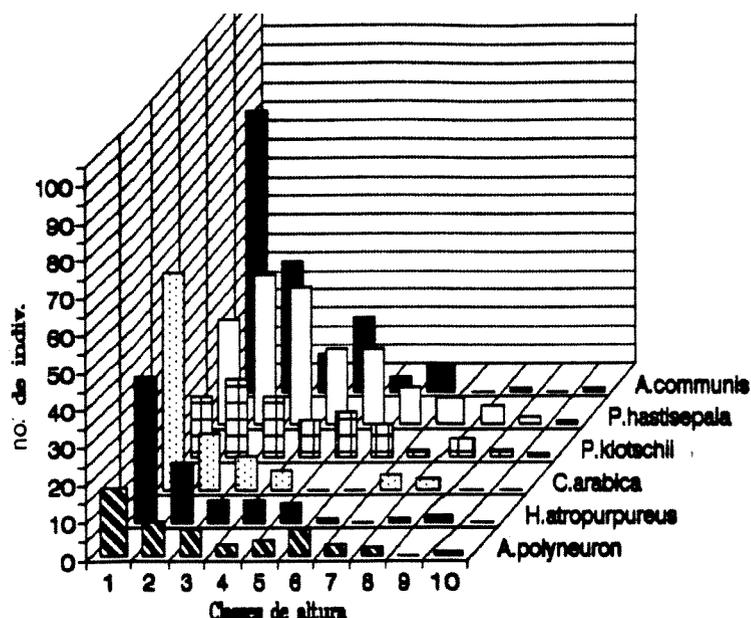


Fig. 1.11 - Distribuição percentual dos indivíduos amostrados em classes de altura, das principais espécies em IVI, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP). P. hastisepala = *Psychotria hastisepala*; P. klotzchii = *Polygala klotzchii*; A. polyneuron = *Aspidosperma polyneuron*; C. arabica = *Coffea arabica*; A. communis = *Actinostemon communis*; H. atropurpureus = *Hybanthus atropurpureus*. Classes de altura: 1 = 3-13,5; 2 = 13,5-23,5; 3 = 23,5-33,5; 4 = 33,5-43,5; 5 = 43,5-53,5; 6 = 53,5-63,5; 7 = 63,5-73,5; 8 = 73,5-83,5; 9 = 83,5-93,5; 10 = 93,5-103,5.

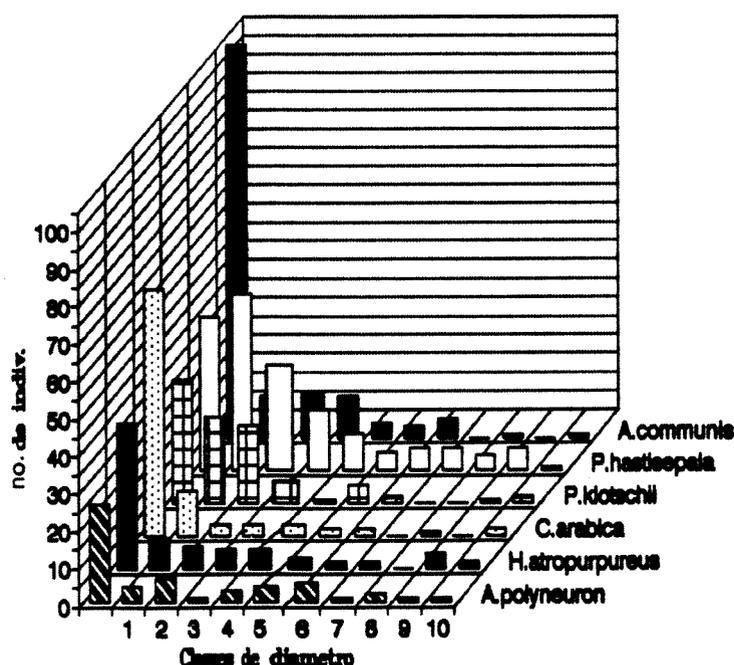


Fig. 1.12 - Distribuição percentual dos indivíduos amostrados em classes de diâmetro, das principais espécies em IVI, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP). P. klotzchii = *Polygala klotzchii*; H. atropurpureus = *Hybanthus atropurpureus*; P. hastisepala = *Psychotria hastisepala*; C. arabica = *Coffea arabica*; A. communis = *Actinostemon communis*; A. polyneuron = *Aspidosperma polyneuron*. Classes de diâmetro : 1 = 0,20 - 0,28; 2 = 0,28 - 0,35; 3 = 0,35 - 0,42; 4 = 0,42 - 0,49; 5 = 0,49 - 0,56; 6 = 0,56 - 0,64; 7 = 0,64 - 0,71; 8 = 0,71 - 0,78; 9 = 0,78 - 0,86; 10 = >0,86

herbáceo, exceto **Aspidosperma polyneuron**, com 54 indivíduos. O baixo número de indivíduos do estrato arbóreo talvez possa ser explicado por estratégias reprodutivas, utilizadas por esses indivíduos de grande porte ou realmente à falta de um equilíbrio dentro do fragmento. Rodrigues (1991) amostrou em seu estudo, um grande número de indivíduos jovens do estrato arbóreo, principalmente dos estágios finais da sucessão, e a dinâmica da formação florestal apresentava indícios de estar ocorrendo naturalmente, com a reposição de indivíduos, nesse estrato, iniciando uma fitocenose.

O Índice de Shannon (H') para espécies foi 3,056 e para famílias foi 2,225. O índice de diversidade (H') para este fragmento foi próximo ao encontrado na Mata Santa Elisa, mostrando que fragmentos com diferentes dimensões podem apresentar uma diversidade próxima. No estudo do estrato arbóreo, Tamashiro *et al.* (1986) compararam o índice de diversidade obtido com o de outras matas de planalto, concluindo que a mata de Santa Genebra apresenta um índice de diversidade baixo, justificando este fato por ter amostrado apenas 1 hectare de uma única fisionomia. Na análise do estrato arbustivo, Salis *et al.* (inédito) compararam os dados com os de outras matas, reforçando a baixa diversidade. No entanto, possivelmente o tamanho da amostragem não influi na baixa diversidade, e sim a grande pressão antrópica que a mata sofreu no passado, através da retirada de madeira e o seu atual estágio sucessional. Para Vásquez-Yánes & Orosco-Segovia (1987) as condições de luminosidade do sub-bosque, que sofre a filtragem da luz pela copa das árvores, deixando passar principalmente o infravermelho, leva a uma seleção de espécies. As espécies de final de sucessão estão adaptadas a essas condições. Este processo de seletividade é mais restritivo, sendo responsável pela menor diversidade deste estrato quando comparado aos demais.

A família com maior IVI foi Rubiaceae, representada por 10 espécies com 325 indivíduos, seguida de Euphorbiaceae com 12 espécies e 186 indivíduos, Leguminosae com 7 espécies e 69 indivíduos, Polygalaceae com 1 espécie e 94 indivíduos.

A curva do coletor (Pielou, 1975) mostra o surgimento das categorias taxonômicas inéditas no decorrer do levantamento. Os resultados obtidos nesta amostragem (Fig. 1.10) mostram uma tendência a estabilização. A análise dos desvios reforça esta tendência de que a maioria das espécies da área foi amostrada. Castro (1987 *apud Rodal et al.*, 1992) considera como satisfatória uma área que contenha entre 85% a 90% das espécies encontradas, ou seja, possivelmente nem todas as

espécies foram amostradas. O método empregado neste estudo mostrou-se adequado para caracterizar a estrutura do fragmento. Uma questão que deveria ser analisada para outros estudos seria o tamanho de indivíduos a serem amostrados, pois os tamanhos pequenos inviabilizam a identificação dos mesmos, devido à falta de bibliografia e de material de plântulas coletado.

A distribuição em classes de altura das principais espécies em IVI (Fig. 1.11) mostra que existe uma distribuição concentrada nas primeiras classes e uma diminuição do número de indivíduos nas classes de maior altura, com exceção de **Aspidosperma polyneuron**, **Polygala klotzschii** e **Psychotria hastisepala** que se apresentaram com um número semelhante de indivíduos, em todas as classes.

A distribuição em classes de diâmetro (Fig.1.12) mostra que ocorre uma maior concentração nas duas primeiras classes e uma grande redução de indivíduos nas demais classes, exceção feita para **Aspidosperma polyneuron**, que mantém o mesmo número de indivíduos em quase todas as classes.

Considera-se uma população em equilíbrio quando esta apresenta uma série completa de classes de diâmetro, decrescendo geometricamente, ou seja, um maior número de indivíduos jovens e um menor número de indivíduos velhos. Como existe uma alta mortalidade de indivíduos jovens há um decréscimo em número de indivíduos nas classes de maior diâmetro (Martins, 1991). A distribuição das espécies está concentrada principalmente nas duas primeiras classes, ou seja, predominantemente indivíduos jovens ou plântulas. Isso ocorre para as principais espécies em IVI, exceto para **Aspidosperma polyneuron**, que se mantém em pequeno número em todas as classes, mas também decresce. Das espécies arbóreas, **A. polyneuron** é a que mais se destaca com 54 indivíduos em 100 m², e, no estrato arbóreo (Tamashiro et al., 1986), foram encontrados 200 indivíduos em 1 ha. É a espécie do estrato arbóreo de maior IVI. O fato de estar presente com uma ampla distribuição pela mata e em todos os estratos demonstra ser uma espécie bem adaptada e com estratégia reprodutiva eficiente para as condições do sub-bosque e o estrato arbóreo.

A distribuição destas mesmas espécies em classes de altura (Fig. 1.11) mostra que existe uma distribuição por quase todas as classes, com exceção de **Psychotria hastisepala**, **Aspidosperma polyneuron** e **Polygala klotzschii**. O predomínio para ocupação nas primeiras classes de altura também evidencia o predomínio de plântulas e indivíduos jovens do estrato arbustivo.

Aspidosperma polyneuron novamente ocupa todas as classes, mas sem demonstrar um decréscimo geométrico à medida que as classes de altura aumentam.

Entre as monocotiledôneas e as Pteridófitas existe uma maior frequência e densidade relativa na família Poaceae e a espécie mais frequente nesta amostragem foi **Pharus glaber**. Espécies de Poaceae normalmente foram encontradas em pontos onde existe uma abertura maior do dossel. Em vários pontos da área foram observadas aberturas de maior ou menor dimensão, em um número maior que o encontrado na Mata Santa Elisa (Brotas).

Actinostemon communis é uma espécie com uma distribuição ampla. Aparece nos três estratos e com um grande número de indivíduos. Já **Psychotria hastisepala** e **Polygala klotzchii** aparecem apenas no estrato herbáceo, estando possivelmente adaptadas ao sombreamento, o que lhes confere condições de ocupar o sub-bosque com **Actinostemon communis**. Então, temos um estrato dominado por poucas espécies e com indivíduos distribuídos por toda a área, além de muitas espécies (29) com apenas 1 ou 2 indivíduos.

As pteridófitas aparecem com 4 espécies terrestres, segundo Salino (com.pess.). No censo do fragmento, Salino (1992) encontrou 32 espécies terrestres, contudo em diferentes pontos da mata, incluindo áreas de brejo. As exclusivas de brejo são 22 espécies, o que mostra uma flora rica e ocupando diversos ambientes.

Os dados florísticos indicam a existência de três estratos. A listagem das espécies (Tabela 2) mostra as espécies em comum aos três levantamentos, onde 18 espécies são comuns aos três estratos e 3 espécies comuns ao arbustivo e herbáceo. Bernacci (1992) obteve 25% de espécies arbóreas amostradas no estrato herbáceo-arbustivo no estudo de um fragmento florestal localizado no município de Campinas (SP). Isso demonstra que o número de espécies arbóreas presentes no estrato herbáceo é baixo, já que normalmente se encontra um número grande de plântulas. Este fato também ocorreu na Mata Santa Elisa (Brotas) e isso pode representar o desequilíbrio destas matas, devido às interferências antrópicas, ou apenas uma estratégia reprodutiva. A Mata de Santa Genebra, apesar de ser uma área protegida pelo município, encontra-se no perímetro urbano e sofre com os seguintes problemas, segundo Leitão Filho (1992): a- perda da diversidade pela ausência de polinizadores, dispersores e pela extinção local de populações restritas; b- crescimento excessivo de algumas populações, em detrimento de outras. Várias espécies podem estar caminhando para extinção local; c- ação antrópica ainda

existente, embora controlada; d- ação do vento (efeito de borda) e constante perigo de incêndios. Portanto, seriam necessárias medidas urgentes para salvar o fragmento.

Os estudos de Castellani & Stubbleline (1993) e Matthes (1992 a), em uma área que foi incendiada em 1981, indicam que a mesma estaria com uma redução das populações de espécies secundárias. Depois de 10 anos de estudos, já está acontecendo uma modificação da flora, e pode-se concluir que ela apresenta trechos em diferentes estádios serais. Devido a isso, existe uma diferenciação de espécies na área de Matthes (1992 a) e de Tamashiro et al.(1986) quando comparadas entre si.

No estrato arbóreo foram encontradas algumas espécies com distribuição em uma única área, por exemplo *Pachystroma longifolium*, com um grande número de indivíduos concentrado em apenas uma área, e não demonstrando nenhuma ligação com qualquer componente edáfico. As observações de campo, sugerem que esteja ocorrendo apenas reprodução vegetativa. Essas observações mereceriam uma comprovação científica. O mesmo não ocorreu no estrato herbáceo, onde as espécies com grande número de indivíduos apresentaram-se freqüentes em toda a amostragem. Estes dados levam a concordar com Hubble (1979) e Sterner et al. (1986), que afirmam existir uma distribuição contagiosa maior nas árvores juvenis que nas árvores adultas. Esse fator de distribuição ainda não foi determinado, mas Hubble (1979) sugere que ele estaria ligado principalmente ao tipo de perturbação ocorrida e à imigração das espécies.

As florestas de planalto apresentam características como a deciduidade de algumas espécies da comunidade (Leitão Filho, 1982) perdendo folha na estação seca. Com essas alterações do micro ambiente, poderiam criar condições para uma seleção da composição florística e dinâmica do processo sucessional (Gandolfi, 1991). Contudo, são raros os estudos nos estratos inferiores, e, portanto, fica difícil fazer inferências sobre as alterações devido à deciduidade e à diversidade. Com isso fica reforçada a idéia da inclusão, nos levantamentos fitossociológicos, o estrato arbustivo e herbáceo, para que fique clara a estratificação das espécies na comunidade e o funcionamento do processo sucessional (Rodrigues, 1991).

III- Comparação florística do estrato herbáceo dos dois fragmentos florestais

Com o dendrograma (Fig 1.13) elaborado com a média ponderada (UPGMA), obteve-se a separação em 2 blocos. As parcelas da Santa Elisa - Brotas formaram 3 sub-grupos, enquanto a da Santa Genebra - Campinas, um grupamento único e provavelmente com pequenas variações.

A formação desses sub-grupos na mata de Santa Elisa se deve provavelmente ao fato de que a amostra foi uma mistura de parcelas na Planície Aluvial e a área de grande inclinação. Ao mesmo tempo, elas saem dentro de um mesmo bloco, pois, na planície aluvial, devido à baixa frequência de inundações em função da alteração do regime hidrológico ao longo das últimas décadas, ocorre uma mistura de elementos ciliares e elementos das matas semidecíduas. Já a mata de Santa Genebra tem um grupamento único, pois as parcelas foram distribuídas aleatoriamente ao longo de 1 ha, aparentemente homogêneo.

A análise do PCA mostrou uma separação das matas nos primeiros eixos, onde se verifica uma separação nítida entre os dois fragmentos. O PCA (Anexo 1.5) apresentou através da plotagem das espécies com os respectivos vetores nos eixos, quais delas participam com mais ênfase da separação dos estratos dessas matas, devido à alta frequência em uma das matas e não por ausência. É o caso de **Psychotria hastisepala**, **Coffea arabica**, **Polygala klotzchii**, **Trichilia pallida** e **Psychotria cephallanta**. No caso do **Actinostemon communis** pode-se verificar que o vetor forma um ângulo de quase 90°, bem central, indicando a grande abundância em ambas as áreas, e com uma tendência maior em Brotas.

O método PCO indicou uma separação no primeiro eixo (Anexo 1.6), onde Santa Genebra se coloca inteiramente à direita e Brotas à esquerda, apenas com algumas separações como mostra o dendrograma (Fig.1.13). As parcelas agrupadas num bloco no dendrograma são as mesmas separadas no PCO (21B, 25B, 24B, 19B, 26B, 18B). Essas parcelas são todas da mata Santa Elisa - Brotas. Estas parcelas de Brotas envolvem as duas áreas do fragmento. Contudo, não foi possível separar as áreas deste fragmento.

A ordenação da distribuição das espécies herbáceas entre as matas de Brotas e Santa Genebra revelou uma diferença florística, até certo ponto não esperada.

MÉDIA DE GRUPO (UPGMA)

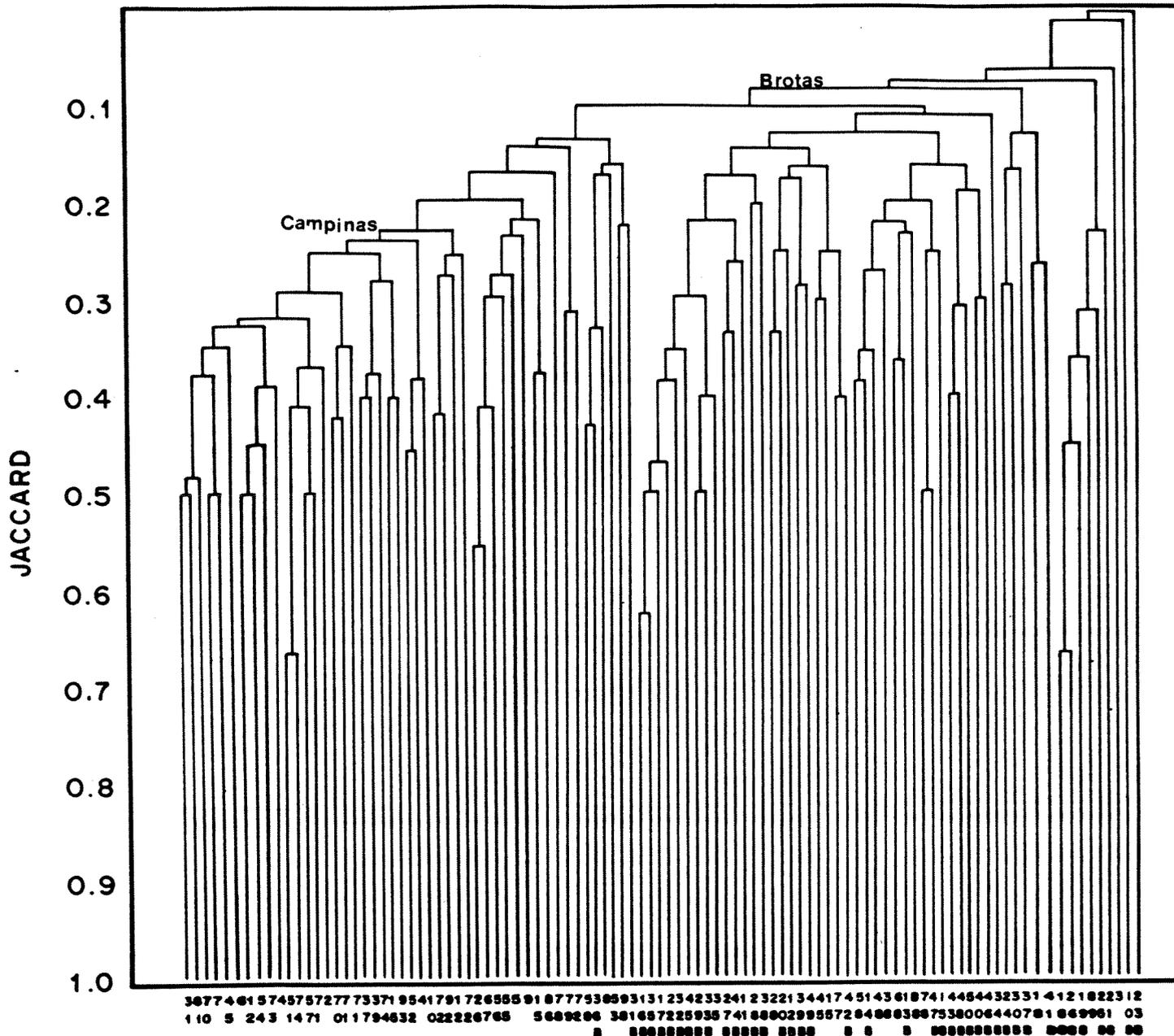


Fig. 1.13 - Dendrograma baseado na presença/ausência das espécies do estrato herbáceo, das matas Santa Elisa (Brotas - SP) e Santa Genebra (Campinas- SP), utilizando o método de média de grupo (UPGMA) e coeficiente Jaccard.

Esses dados discordam com as análises executadas por Salis *et al.* (1995) para as matas do estado de São Paulo e por Bernacci (1992), que analisou o estrato arbóreo das matas da Fazenda São Vicente, Santa Genebra e Bosque dos Jequitibás, todas situadas no município de Campinas. Como resultado dessas análises, encontrou uma grande similaridade florística, em relação ao componente arbóreo. Salis *et al.* (1995) não conseguiu, através das análises, separar as matas ciliares em grupo isolado, permanecendo indistintas das matas mesófilas semidecíduas. Além disso, apresentaram uma grande heterogeneidade florística não sendo possível separá-las em sub-grupos distintos.

Alguns aspectos precisam ser esclarecidos, para entender essa composição diferenciada. Essas matas ocupam áreas distintas e a Mata Santa Elisa - Brotas é próxima ao rio, que desempenharia um fator diferencial entre elas, devido à posição do lençol freático (Joly, 1986). Bertoni (1984) e Menges (1986) consideram que a topografia poderia gerar uma interferência maior no estrato arbóreo. Menges & Waller (1983) corroboram essa idéia, indicando que a grande frequência de distúrbios (inundação) ou à elevação do terreno podem exercer uma força seletiva levando a diferenciações intrapopulacionais. Finalmente, Richards (1952) considera que o componente herbáceo é mais sensível a pequenas alterações ambientais, que interferem em sua composição florística. Considerando o estrato herbáceo mais susceptível às modificações ambientais ou ligadas à topografia, poder-se-ia sugerir que as diferenças das espécies estariam ligadas a esses fatores, que interfeririam mais ativamente na entrada dessas espécies nas vegetações.

Pela análise do TWINSPLAN foram obtidos dados semelhantes aos encontrados ao UPGMA, PCA e PCO. Observou-se a separação das espécies dos fragmentos, como indica a tabela 3. A tabela mostra ainda o Grupo A (a primeira divisão) formado pelo grupo das espécies componentes da mata de Santa Genebra; o Grupo B, com as espécies em comum aos dois fragmentos e o Grupo C com as espécies componentes da mata Santa Elisa. Nesta análise os extremos ficaram bem evidenciados e as espécies intermediárias, listadas em B da Tabela 3, são aquelas que não demonstraram preferência por nenhuma faixa, podendo ocorrer nos dois grupos. Para evitar dúvidas, quanto ao fato das espécies raras poderem estar influenciando na separação das matas, foi executada esta análise, e obteve-se quase o mesmo resultado, mostrando que realmente existe uma composição diferenciada no estrato herbáceo dos dois fragmentos.

Tabela 3 - Grupo de espécies vegetais classificados pela análise TWINSpan, das matas Santa Genebra -Campinas (SP) e Santa Elisa - Brotas (SP). A numeração corresponde às espécies do Anexo 1.7

GRUPO A - Mata Santa Genebra - Campinas

Espécies	Número
Sebastiania edwalliana	16
Sebastiania klotzchiana	17
Bauhinia angulosa	18
Eugenia sulcata	30
Ottonia leptostachya	40
Ottonia carpinifolia	41
Polygala klotzchii	47
Psychotria malaneoides	53
Rubiaceae V	58
Zanthoxylum sp	63
Cadiospermum sp	65
Symplocos ciniflora	72
Piper sp1	45
Rubiaceae II	55
Picramnia regnelli	67
Acanthaceae II	02
Aspidosperma polyneuron	03
Aparisthium sp	09
Bernardia puchella	10
Euphorbia sp1	11
Euphorbia sp2	12
Pachystroma longifolium	13
Phyllanthus aff. submarginatus	14
Sebastiania brasiliensis	15
Copaifera langisдорffii	19
Rhynchosia minima	21
Inga affinis	23
Trichilia pallida	26

continuação

Espécies	Número
Trichilia sp	28
Eugenia umbelliforme	31
Myrcia multiflora	32
Myrtaceae IV	37
Myrcia sp	38
Peperomia sp2	43
Mapouria sp	50
Psychotria hastisepala	51
Allophylus edulis	64
Solanum gemelum	70
Solanum swartzianum	71

Grupo B - Grupo comum entre os fragmentos

Espécies	Número
Piper amalago	44
Coffea arabica	48
Psychotria cephalantes	54
Galipea multiflora	62
Acacia polyphilla	22
Myrceugenia sp1	34
Hybanthus atropurpureus	74
Randia spinosa	77
Ixora venulosa	49
Esenbeckia leiocarpa	61
Actinostemon concolor	07
Actinostemon sp1	08
Machaerium aff. brasiliensis	20
Ardisia aff. serrata	29
Chomelia sp	57
Chrysophyllum gonocarpum	66
Solanum sp1	68

continuação

Espécies	Número
Celtis iguanea	73
Maytenus aquifolium	04
Trichilia elegans	25
Psidium sp1	39
Peperomia sp1	42
Oxalis rombeo-ovata	46
Esenbeckia febrifuga	60
Desconhecida	75

Grupo C - Mata Santa Elisa - Brotas

Espécies	Número
Actinostemon communis	06
Ruellia sanguinea	52
Solanum sp2	69
Guapira opposita	78
Seguiera sp	83
Holocalyx balansae	86
Croton sp	87
Euphorbiaceae I	89
Centrolobium tomentosum	90
Desmodium sp	91
Piptadenia gonoacantha	95
Solanaceae I	106
Qualea sp	108
Campomanesia guazumifolia	112
Ulmaceae I	113
Acanthaceae I	01
Abutilon sp	24
Myrceugenia campestris	33
Myrtaceae I	35
Myrtaceae II	36

continuação

Espécies	Número
Peschiera sp	56
Agonandra brasiliensis	59
Sloanea monosperma	78
Casearia decandra	79
Citronella sp	80
Nyctaginaceae	82
Cassia sp	85
Sebastiania sp	88
Myroxylon peruiferum	92
Calliandra foliosa	93
Inga sp	94
Eugenia hyemalis	96
Myrciaria ciliolata	97
Psychotria astrellantha	98
Psychotria sp2	99
Astronium graveolens	100
Almeidea sp	101
Metrodorea nigra	103
Cupania tenuivalvis	104
Diatenopteryx sorbifolia	105
Schweiggeria fruticosa	107
Angostura pentandra	109
Rubiaceae I	110
Albizia polycephalla	111

Na análise do TWINSpan (Tabela 3 e Anexo 1.7), temos **Actinostemon communis** com 28 presenças (em 50 parcelas) na mata de Santa Genebra, e em Brotas 42 presenças (em 50 parcelas). Por sua maior representatividade esta espécie ficou agrupada com o grupo da mata de Brotas, pois a análise é feita considerando principalmente a frequência. As espécies agrupadas no grupo B são na maioria típicas do sub-bosque, comuns em matas como descritas por

Rodrigues (1991), Bernacci (1992) e Andrade (1992) e por essa razão são espécies intermediárias. Tornou-se muito claro, através desta análise, que realmente existe uma diferenciação no estrato herbáceo. Dos programas utilizados, com certeza o TWINSPLAN se mostrou o mais eficiente para a visualização da diferenciação da composição florística dos fragmentos e deixou mais evidente as diferenças dos estratos herbáceos.

Após essas diferentes análises, sempre encontrando resultados semelhantes, não se poderia dizer que as diferenças encontradas seriam metodológicas.

Na metodologia utilizada por Salis *et al.* (1995), em que a autora indicou a similaridade dos fragmentos para o estrato arbóreo, foram utilizados dados de 26 levantamentos fitossociológicos de matas de planalto e ciliares do Estado de São Paulo. Para a análise, calcularam-se dois coeficientes de similaridade: Jaccard e Distância Simples Euclidianas, para serem utilizados segundo as características que apresentam e para, posteriormente serem construídos os dendogramas através de duas técnicas de agrupamento (Ligação Completa e Média de Grupo). Os resultados obtidos não separaram num grupo à parte as matas ciliares; elas permaneceram indistintas das matas mesófilas semidecíduas, sugerindo uma grande heterogeneidade florística.

Uma hipótese para justificar os diferentes estratos herbáceos encontrados seria o fato de haverem diferentes níveis de sucessão em cada mata. A mata Santa Elisa foi considerada em fase de regeneração por Salis *et al.* (1994), pois sofreu perturbações antrópicas, como a retirada de madeira, há cerca de 25/30 anos atrás. Conseqüentemente, verificou-se um predomínio de espécies secundárias, e um grande número de árvores mortas, o que poderia indicar que as espécies pioneiras já estariam em fase de senescência e morte. Fisionomicamente a mata Santa Elisa aparenta estar ainda sob muita interferência antrópica. Por outro lado, através do acompanhamento feito por Castellani & Stubblebine (1993) e Matthes (1992 a, b) que estudaram a sucessão secundária num trecho da mata de Santa Genebra, nota-se que ocorreu inicialmente o predomínio de poucas espécies e no decorrer de alguns anos houve o declínio do IVI de certas famílias, e o acréscimo de outras, esses fatores estavam relacionados respectivamente com a redução das populações de espécies pioneiras e com a expansão das espécies secundárias. Esses fragmentos podem estar em níveis de sucessão diferenciadas. De acordo com Catharino (1989), o tipo de

distúrbio sofrido no passado, pode estar ainda influenciando na composição florística atual.

McClamham (1986) verificou que a falta de sementes de espécies climáticas pode, em algumas áreas, resultar em um atraso da sucessão, além de que o índice de diversidade diminui com o aumento da distância à fonte de sementes. Esses fatos poderiam indicar os diferentes estágios sucessionais pelos quais essas matas podem estar passando e com isso determinar a diferenciação dos estratos.

Os estudos de sucessão vêm gerando inúmeras discussões, que foram iniciadas por Clements (1919). Finegan (1984) considera que a compreensão da sucessão passou a ser importante por duas razões : uma conceitual e outra pragmática. A conceitual, pelo desenvolvimento da Ecologia como ciência. A pragmática, devido ao enorme potencial no desenvolvimento de programas para a conservação e exploração de recursos biológicos, indicando assim a importância de sua discussão.

É importante considerar as fases ou estágios do ciclo da floresta como arbitrários e que suas subdivisões são práticas (Whitmore, 1989 *apud* Matthes, 1992). A partir das discussões sobre sucessão, foram criados muitos modelos. Simplificando as ideias gerais, Finegan (1984) sugere que a sucessão é meramente uma dominância fisionômica sequencial do local, por espécies com diferentes ciclos de vida, taxas de crescimento e diferentes tamanhos para atingir a maturidade. Enfatiza o fato de que a densidade de indivíduos aumenta com a sucessão, podendo ocorrer um decréscimo de disponibilidade de recursos. Assim, as espécies pioneiras são vistas como oportunistas e explorando um ambiente livre de competição, enquanto que as árvores da floresta são eficientes e conservadoras no uso de seus recursos.

Bernacci (1992) sugere, através dos dados para o estrato arbóreo da mata São Vicente e Santa Genebra, no município de Campinas, que os estágios sucessionais são diferenciados, embora semelhantes na florística e fitossociologia. Além disso, a presença de algumas espécies na mata de São Vicente, pouco freqüentes em outras matas, evidencia que áreas próximas podem abrigar espécies exclusivas. Por essa razão, Bernacci (1992), defende a idéia de que os fragmentos florestais tem grande importância ecológica e conservacionista.

Considerando o trabalho de Bernacci (1992) o mais próximo da metodologia empregada neste estudo, através de um simples levantamento das 274 espécies (excluindo as lianas e holoparasitas), podemos constatar que 26

espécies são comuns à mata São Vicente (Campinas) e Santa Genebra e 29 espécies entre a mata Santa Elisa (Brotas) e São Vicente. As espécies em comum entre Santa Genebra e Santa Elisa são 28. Estes dados servem apenas para reforçar que existem realmente espécies exclusivas nos fragmentos tornando-os bem diferenciados, e portanto estes devem ser conservados.

Além das comparações citadas anteriormente para o estado de São Paulo, é muito difícil uma comparação dos dados do estrato herbáceo com as de outras matas, principalmente as do Rio Grande do Sul, devido a diferenças dos tipos vegetacionais, metodologias empregadas e principalmente às diferentes denominações empregadas para o estrato herbáceo.

Outros pontos observados, através do levantamento florístico do estrato herbáceo dos dois fragmentos aqui estudados, é que foram amostradas poucas espécies de dossel. Já no estudo de Rodrigues (1991) foram amostradas plântulas das espécies dos estratos superiores, principalmente aquelas dos estágios finais de sucessão. Com esse trabalho de plântulas, o autor demonstrou que a dinâmica da formação florestal estava possibilitando uma reposição natural dos indivíduos nesse estrato, mostrando ainda mais a importância do conhecimento florístico do mesmo.

Um ponto em comum aos estudos citados (quando a conceituação é comum) é que os indivíduos jovens de espécies arbóreas representam a maior porcentagem do componente herbáceo, em relação ao IVI e IVC. O fato de existir um banco de indivíduos jovens, pronto para emergir a qualquer momento, torna necessário saber em quanto tempo esse banco permanece no solo e o que faz esses espécimes começarem a crescer.

A metodologia utilizada no estudo do estrato herbáceo também é um ponto importante. Rodrigues (1991) abordou uma discussão iniciada por Greig-Smith (1952), sobre o uso de parcelas contíguas para o estudo da estrutura de comunidades vegetais, mostrando que apresentam vantagens em relação às parcelas aleatórias, por permitirem estudos mais detalhados da distribuição não aleatória das espécies no campo, principalmente no que se refere à detecção de mosaicos vegetais, que normalmente não são revelados em métodos subjetivos. Higuchi(1986/87 apud Rodrigues, 1991) apoia essa idéia, pois obteve um menor erro padrão estimado na amostragem sistemática sobre a amostragem aleatória, mesmo aumentando o número de sorteios para a amostragem aleatória.

Outro item que vem sendo discutido seria a forma das parcelas. Greig-Smith (1964) considera a forma retangular para inventários florestais como vantajosa, devido à tendência de agrupamentos nas comunidades vegetais, como por exemplo na Floresta Amazônica, o que quando comparada às parcelas quadradas, mostrou-se mais eficiente. Entretanto, a diferença obtida através da forma das parcelas nas análises é pequena e insignificante, quando comparadas aos erros intrínsecos do levantamento fitossociológico (Chapman, 1976).

Nos dois fragmentos estudados utilizaram-se parcelas retangulares e de distribuição aleatória. Na mata de Santa Genebra seguiu-se um gride contínuo e em cima dele é que foram sorteadas as parcelas, o que se diferencia um pouco em relação da metodologia utilizada na mata Santa Elisa, onde se seguiu a curva do rio e as parcelas foram muito mais descontínuas. Isso poderia ter influenciado de alguma maneira essa separação do estrato herbáceo. Entretanto, através da listagem florística oferecida pelo programa TWINSpan, essa dúvida pode ser esclarecida, pois as espécies estão distribuídas por todo o fragmento, não apenas em um grupo de parcelas dentro do bloco, ou seja, a descontinuidade das parcelas da mata Santa Elisa não aparenta ser o fator para a separação dos estratos.

O solo e o clima são fatores, que podem estar afetando a entrada de determinadas espécies em cada fragmento, já que ficam em regiões diferentes. Entretanto é difícil fazer uma avaliação real do momento de cada área, por falta de informações das áreas analisadas e pelo impacto causado por esses fatores. Somente com a integração dos processos dinâmicos poderá ocorrer uma real avaliação das relações existentes em cada uma das formações fitogeográficas.

CAPÍTULO 2

**DINÂMICA DO ESTRATO HERBÁCEO DE
UM FRAGMENTO DE MATA MESÓFILA,
SEMIDECÍDUA, CAMPINAS - SP**

Introdução

Comunidade é o conjunto de populações que mantêm interações entre si e com o ambiente (Ricklefs, 1973). Estas interações são complexas, ligando diretamente ou indiretamente todos os membros. Esta é uma das muitas definições para este termo, e para este estudo.

Os estudos das florestas tropicais estão normalmente centrados no estrato arbóreo, devido a sua alta diversidade, a qual poderia ser explicada através de mecanismos históricos, abióticos e bióticos (Clark & Clark, 1987). Todavia, pouco ou quase nada se sabe sobre a diversidade do estrato herbáceo nessas florestas.

A maioria dos trabalhos de pesquisas sobre estrato herbáceo de comunidades florestais tropicais estão ligadas, principalmente, à mortalidade de plântulas. A mortalidade das plântulas é considerada alta, e isto é atribuído à insuficiência de luz (Garwood, 1983), ao estresse hídrico (Cook, 1979 *apud* Moreira, 1987), a herbivoria (Howe *et al.*, 1985), ou a ataques patogênicos (Augspurger, 1984). Novos trabalhos nesta área como os de Mantovani (1990) e Penhalber *et al.* (1995), mostram que o recrutamento de plântulas na mata depende da probabilidade da chegada da semente e da sua sobrevivência no ambiente de mosaico da vegetação. Ou seja, tanto o recrutamento como a mortalidade podem estar intimamente ligados a fatores abióticos ou problemas ocasionados por outros elementos dentro da comunidade (Molofsky & Augspurger, 1992; Vázquez-Yanes & Orozco-Segovia, 1993).

A luz é um dos fatores abióticos mais estudados, Chazdon & Fetcher (1984 a, b) observam que existe uma ampla gama de regimes luminosos que vão desde a sombra intensa no sub-bosque até a irradiação intensa nas grandes clareiras e no dossel superior. Fetcher *et al.* (1987) afirmam que o regime luminoso muda à medida que as plântulas e indivíduos jovens crescem abaixo do dossel, portanto é de se esperar que as espécies sejam capazes de se aclimatar a diferentes regimes luminosos, mantendo no máximo sua taxa de crescimento. Contudo, as respostas são variáveis e espécies ecologicamente similares não necessariamente mostram respostas de aclimatação similar. Em termos fotossintéticos, o espectro de radiação solar mais importante compreende as ondas curtas, especialmente entre 400 e 700 nm, a radiação fotossinteticamente ativa (PAR). A absorção, a reflexão e a difração da radiação de vários tipos depende da copa, que, determina a temperatura e,

conseqüentemente, as taxas de muitos processos fisiológicos nas plantas, microorganismos e animais (Logman & Jenik, 1987).

A luminosidade no chão da mata é caracterizada pelo baixo nível de luz difusa, e pela intensidade dos feixes de luz, também denominados de "sunflecks", que podem durar de 2 segundos até 15 minutos (Percy, 1988). A importância dos feixes de luz tem sido discutida desde dos estudos pioneiros de Lundergarth (1921) sobre a fotossíntese das herbáceas e das primeiras medidas de luz por Richards (1952) e Evans (1956) em florestas tropicais. O crescimento de plântulas de árvores em florestas do Hawaii mostrou estar altamente correlacionado com as estimativas de radiação dos feixes de luz. (Percy, 1983). Dados como os de Lang & Knight (1983) confirmam esta estimativa, e mostram que as árvores do sub-bosque crescem mais lentamente, sendo que as maiores taxas de incremento são observadas em espécies de dossel. Além da luz as diferenças de tamanho entre indivíduos de uma população podem sofrer a influências de outros fatores como: a variação genética, heterogeneidade de recursos e competição (Weiner & Solbrig, 1984)

O objetivo deste estudo foi conhecer as taxas de mortalidade, natalidade e de crescimento da comunidade do estrato herbáceo, correlacionando-as com alguns fatores abióticos (luz, pluviosidade). O conhecimento da dinâmica dessas taxas é um aspecto essencial para a compreensão dos processos de regeneração, e conseqüentemente para a realizações de um manejo adequado.

Material e Métodos

Este estudo foi executado na Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas - SP, para avaliação da dinâmica da comunidade do estrato herbáceo utilizou-se o método de parcelas, distribuídas aleatoriamente em uma grade quadrangular de 100 parcelas de 10 x 10m. A área amostral foi a mesma utilizada no estudo do estrato arbóreo realizado por Tamashiro *et al.*(1986) e o do sub-bosque de Salis *et al.*(inédito). Neste trabalho foram considerados os parâmetros: natalidade, mortalidade e crescimento. Para determinar as correlações abióticas com os aspectos acima citados, foram feitas medidas de luz e pluviosidade.

Natalidade e Mortalidade:

Para fazer o acompanhamento dos parâmetros acima mencionados, o número de parcelas instaladas foi determinado pela quantidade de indivíduos marcados, considerado suficiente para o acompanhamento, cerca de 1000 indivíduos. Assim, foram definidas 21 parcelas permanentes, onde os indivíduos das parcelas foram marcados com plaquetas plásticas (Fig.2.1). Em algumas parcelas, os indivíduos foram inicialmente marcados com fita de rotulador, mas esta mostrou-se pouco eficiente na visualização dos indivíduos ao longo do tempo, sendo substituída pelas plaquetas plásticas.

O tamanho das parcelas, 2 x 1m, foi considerado adequado para as observações de campo, por não ser preciso se movimentar dentro da parcela e tornar possível a manipulação de todos os indivíduos sem grande dificuldade.

As observações de campo, com início em dezembro de 1990 e término em novembro de 1992, foram feitas em intervalos de 40 a 50 dias. As 21 parcelas eram percorridas, observando-se a presença e/ou não dos indivíduos. A ausência foi considerada como morte. Além disso, todos os novos indivíduos eram marcados e medidos. Com esse procedimento, houve um acompanhamento mais detalhado sendo possível avaliar as variações sazonais de espécies.

A mortalidade e a natalidade foram calculadas para o período de 91 e 92, considerando o total de indivíduos, como o total amostrado em todas as parcelas acompanhadas no período. Posteriormente, calculou-se as taxas considerando o que ocorreu por parcela e o total dos períodos acompanhados.



Fig. 2.1 - Visão do interior da mata Santa Genebra, município de Campinas (SP). Destacando-se as plaquetas de identificação enterradas no solo e aspecto da parcela. Foto M. A. Heider Dolder.

Crescimento

Para verificar o crescimento nessa comunidade, foram sorteadas 10 parcelas entre as 21 demarcadas. Em cada uma das 10 foram sorteados 10 indivíduos, independentemente de espécie, para o acompanhamento do crescimento em altura e em diâmetro; totalizando 100 indivíduos. Estes 100 indivíduos foram acompanhados por 22 meses. Os indivíduos que morreram no decorrer deste período não foram substituídos.

As medidas individuais de diâmetro do caule ao nível do solo foram tomadas utilizando um paquímetro Dial - 15, de alta precisão, enquanto para a altura utilizou-se uma régua milimétrica ou fita métrica, caso necessário. Os dados de diâmetro e altura brutos estão colocados em Anexo 2.1.

Para análise dos dados de crescimento, foram utilizadas as plantas que sobreviveram ao período de estudo. Inicialmente, foi feita uma análise geral da distribuição de classes de crescimento por parcela para o primeiro ano e segundo ano. Para ser ter uma idéia do acréscimo em altura e/ou diâmetro por indivíduo nesse período realizou-se uma análise do crescimento relativo.

Apesar de ser utilizado um paquímetro de alta precisão ocorreram alguns problemas metodológicos na medição dos diâmetros. O problema principal foi a posição em que se colocava o paquímetro para medir os indivíduos. Essa posição variava devido a maior ou menor formação da serrapilheira nas diferentes estações. Como a maioria dos indivíduos eram menor que 1cm, qualquer variação era considerada importante. Assim apenas os dados de altura foram analisados com objetivo de verificar se ocorria algum tipo de padrão de crescimento para uma mesma espécie nas diferentes parcelas acompanhadas.

Fatores abióticos

Os dados de pluviosidade foram obtidos na Secção de Climatologia do Instituto Agrônomo de Campinas. Através desses dados construiu-se um diagrama climatológico .

Os dados de solo foram obtidos do trabalho de Tamashiro **et al.** (1986), pois a área estudada era a mesma.

As medidas de luz foram obtidas com um quantômetro Li-Cor (Terratrial Radiation Sensors, Type LI-1900 SA), que mede apenas a quantidade de luz fotossinteticamente ativa (PAR). As medidas foram tomadas nas mesmas 10 parcelas utilizadas para avaliação do crescimento. As medidas foram feitas apenas em 1992, nas 4 estações, durante dois dias no maior período de insolação de 11:00 - 13:00hs, segundo dados de Logman & Jenik,(1987). Os dias escolhidos eram claros e sem nuvens. As medidas foram tomadas da seguinte forma :

a) Duas medidas fora da mata, uma no momento da entrada e outra na saída, sempre ao nível do solo e a 1 metro de altura. As diferentes alturas, em cada medição foram tomadas para englobar todas as plantas que estavam sendo estudadas, para uma posterior avaliação da diferença à nível de quantidade de luz, ao nível do solo e a 1 metro de altura.

b) Dentro da mata, as medidas foram executadas em 10 parcelas, as mesmas utilizadas para as medidas de crescimento. Em cada parcela eram tiradas 10 medidas, 5 ao nível do solo e 5 a 1 metro, em pontos pré-estabelecidos que eram ao lado das estacas e uma no centro da parcelas. A distribuição dessas medidas visava conseguir as maiores variações que poderiam ocorrer nesses pontos. Por conta de obter estas variações, no segundo dia, as medidas eram iniciadas no sentido inverso das parcelas do dia anterior, já que o horário de insolação é a principal influência. Essas medidas eram pontuais, com uma espera de cerca de 10 segundos, para se fazer a leitura em cada ponto. No caso da ocorrência de feixes de luz, a medida era executada da mesma forma. Nenhuma medida foi executada simultaneamente, pois só havia um sensor. Como as parcelas foram sorteadas, o tempo de locomoção entre uma parcela para outra era de cerca de 5 a 10 minutos.

Esta metodologia foi criada para um sensor. O princípio seguido era quantificar as variações e a quantidade de luz que chega ao estrato herbáceo, em duas alturas abrangendo a altura examinada, e tentar, a partir dessas quantidades de luz, verificar a sua influência no crescimento, mortalidade e natalidade.

Na análise dos dados foi descartada uma parcela, para a qual não foi possível obter medidas nas 4 estações, devido a queda de árvores e queda de um emaranhado de lianas, que impediram a continuidade das medidas nesta parcela. O tipo de análise escolhido exigia um número igual de medidas e a exclusão dos feixes

luminosos (o valor da exclusão foi baseado na porcentagem do valor de luz externa, e calculado entre 1% a 2% desta luz para se saber a quantidade máxima de luz que poderia chegar ao estrato inferior), ou seja, uma padronização dos dados.

Para a análise dos dados de luz utilizou-se a análise de variância no programa Systat, considerando-se as interações de todos os fatores medidos: luz, parcela, estação, altura (nível do solo e a um metro) e horário. A partir desses dados foram elaborados gráficos em logaritmo na base 10, para os dados de luz dentro da mata por estação do ano, e, fora da mata, em duas alturas para as 9 parcelas. Para visualização das medidas utilizou-se o gráfico Box-Plot, considerado o mais adequado para mostrar tanto os extremos como a concentração dos dados numa determinada faixa de luz.

Resultados e Discussão

Fatores Abióticos:

Luz

Após a análise de variância, e verificando as interações existentes, temos a tabela 1, a seguir.

Tabela 1 - Teste de ANOVA para os dados de luz em 9 parcelas acompanhadas no campo, com interação de todos os fatores para as 4 estações e as duas alturas, retirando os dados de luz acima de 100 μmol . * -significa interação. DF- n-1(número de fatores menos 1)F- Teste de Fisher; P- Probabilidade; Altura (1,2)- Altura à nível do solo e altura à 1 metro. .

Entre fatores	DF	F	P
Parcela	8	3.967	0.000
Estação	3	3.127	0.026
Estação* Parcela	24	4.240	0.000
Altura*Altura	1	9.973	0.002
Parcela*Altura	8	1.504	0.155
Altura(1,2)*Estação	3	1.994	0.115

A análise conjunta dos fatores mostrou-se necessária, já que existe a possibilidade dos fatores não serem independentes. Assim, foi testada a interação dos fatores analisados com objetivo de interpretar corretamente os fenômenos ocorridos. A Tabela I mostrou uma forte interação entre os fatores.

Os resultados obtidos de luz por estação e parcela (Fig. 2.2 e 2.3) mostram que, fora da mata, existe uma variação de luminosidade nas estações. Pode-se notar uma maior luminosidade no verão e primavera, valores mais baixos no outono e inverno, nas duas alturas. O mesmo não ocorre dentro da mata, onde se verifica que (Fig. 2.4 a 2.11), numa mesma parcela, existe uma grande variação de luminosidade,

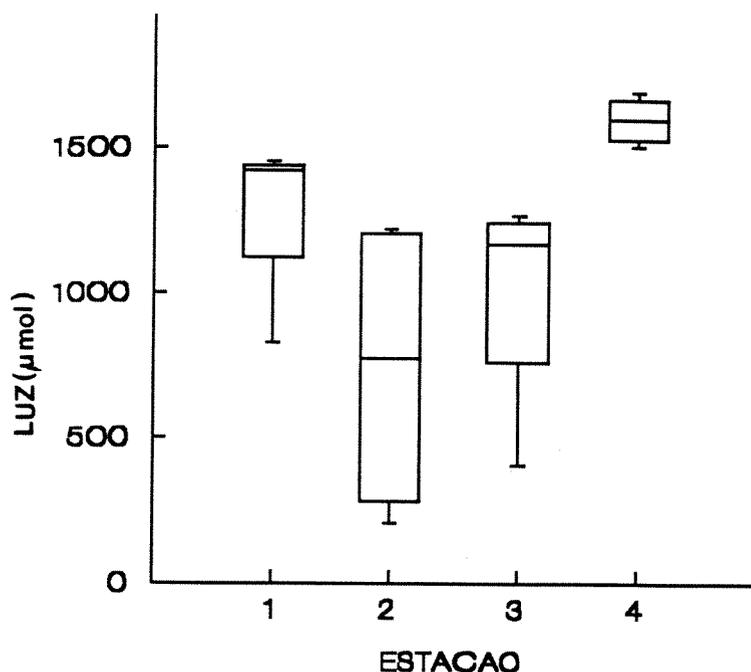


Fig.2.2 - Medida de luz fora da mata durante as estações no solo (alt 1), durante o ano 1992, na mata de Santa Genebra, Campinas (SP). Legenda: 1 = verão; 2 = outono; 3 = inverno; 4 = primavera. Obs: Dentro do retângulo tem-se 50% das observações. O traço fora do retângulo representa os outros 50% das observações. O traço dentro do retângulo é a mediana.

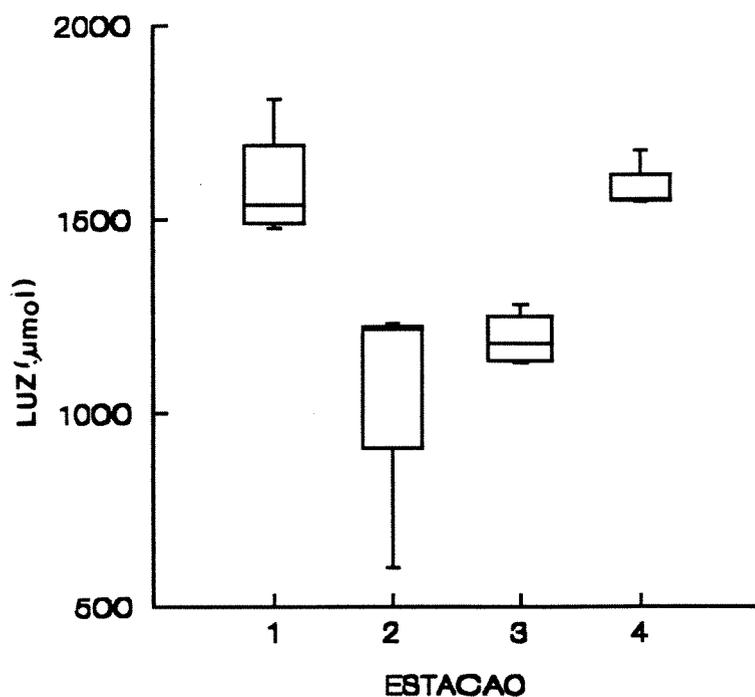


Fig 2.3 - Medida de luz fora da mata durante as estações a um metro de altura do solo (alt 2), durante o ano 1992, na mata de Santa Genebra, Campinas (SP). Legenda: 1 = verão; 2 = outono; 3 = inverno; 4 = primavera. Obs: Dentro do retângulo tem-se 50% das observações. O traço fora do retângulo representa os outros 50% das observações. O traço dentro do retângulo é a mediana.

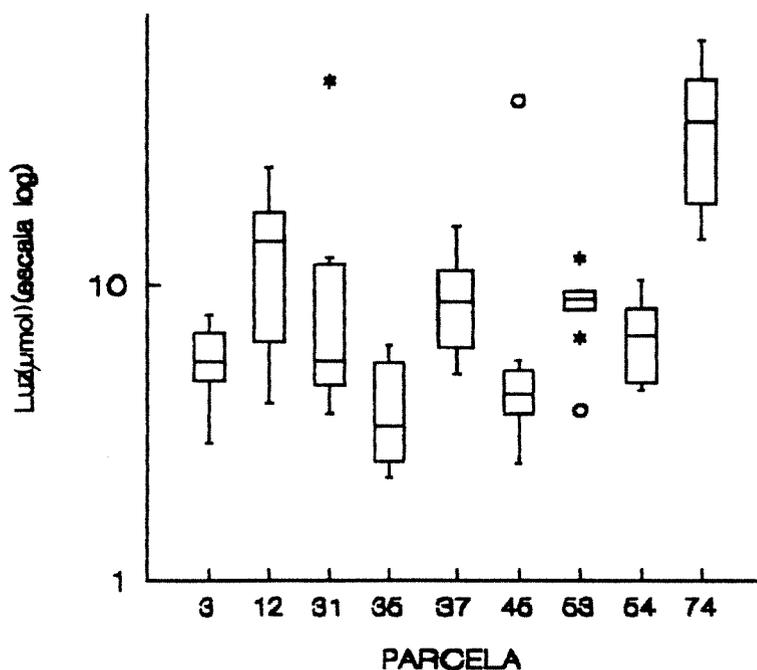


Fig.2.4 - Medida de luz por parcela, transformado em logaritmo na base 10, a alt(1) = no solo, durante o verão de 1992, na mata de Santa Genebra, Campinas (SP). Obs: Dentro do retângulo tem-se 50% das observações. O traço fora do retângulo representa os outros 50% das observações. O traço dentro do retângulo é a mediana. *: out layer - 1,5 vezes a mediana; O: out layer - 2 vezes a mediana

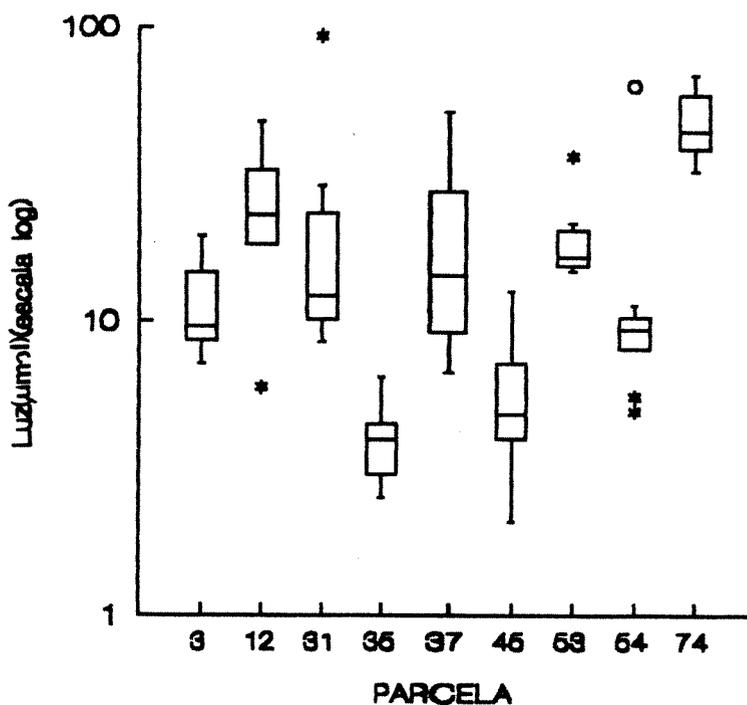


Fig.2.5 - Medida de luz por parcela, transformado em logaritmo na base 10, a alt(2)= 1 metro do solo, durante o verão de 1992, na mata de Santa Genebra, Campinas (SP). Obs: Dentro do retângulo tem-se 50% das observações. O traço fora do retângulo representa os outros 50% das observações. O traço dentro do retângulo é a mediana. *: out layer - 1,5 vezes a mediana; O: out layer - 2 vezes a mediana

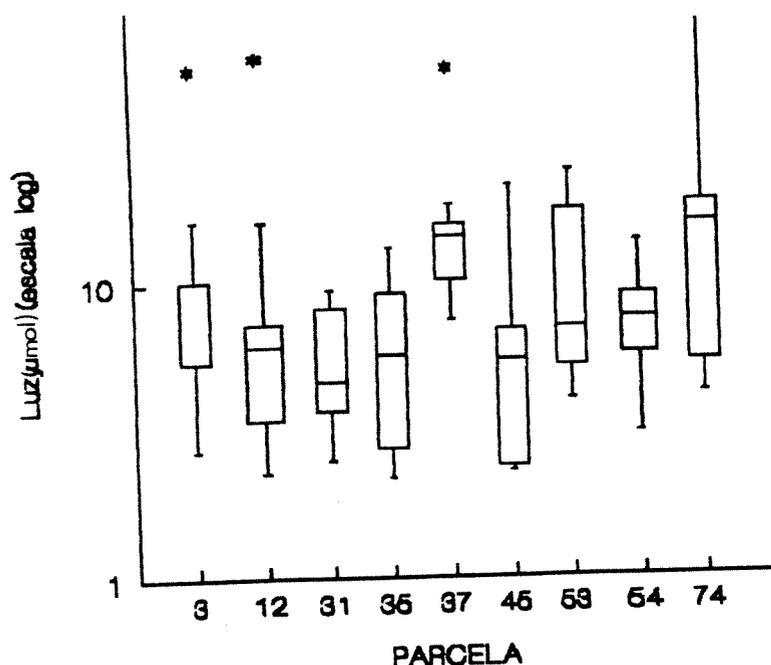


Fig.2.6 - Medida de luz por parcela, transformado em logaritmo na base 10, a alt(1)= no solo, durante o outono de 1992, na mata de Santa Genebra, Campinas (SP). Obs: Dentro do retângulo tem-se 50% das observações. O traço fora do retângulo representa os outros 50% das observações. O traço dentro do retângulo é a mediana. *: out layer - 1,5 vezes a mediana; O: out layer - 2 vezes a mediana

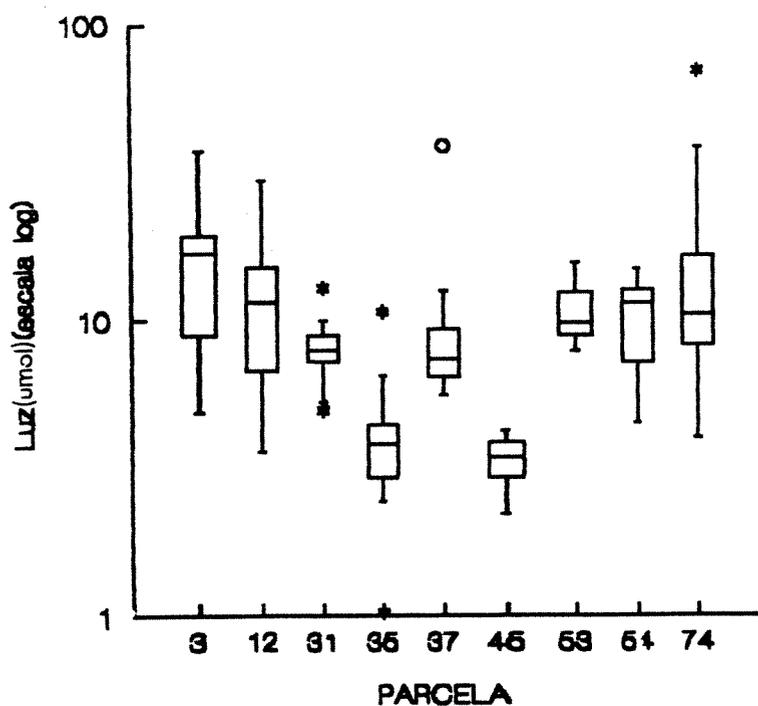


Fig.2.7- Medida de luz por parcela, transformado em logaritmo na base 10, a alt(2)= 1 metro do solo, durante o outono de 1992, na mata de Santa Genebra, Campinas (SP). Obs: Dentro do retângulo tem-se 50% das observações. O traço fora do retângulo representa os outros 50% das observações. O traço dentro do retângulo é a mediana. *: out layer 1,5 vezes a mediana; O : out layer 2 vezes a mediana.

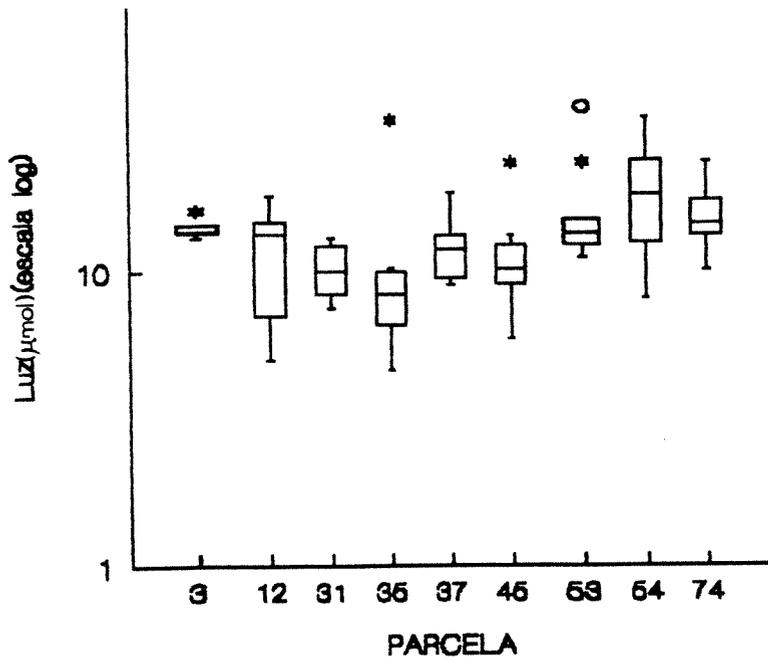


Fig 2.8 - Medida de luz por parcela, transformado em logaritmo na base 10, a alt(1)= no solo, durante o inverno de 1992, na mata de Santa Genebra, Campinas (SP). Obs: Dentro do retângulo tem-se 50% das observações. O traço fora do retângulo representa os outros 50% das observações. O traço dentro do retângulo é a mediana. *: out layer 1,5 vezes a mediana; ○ :out layer 2 vezes a mediana

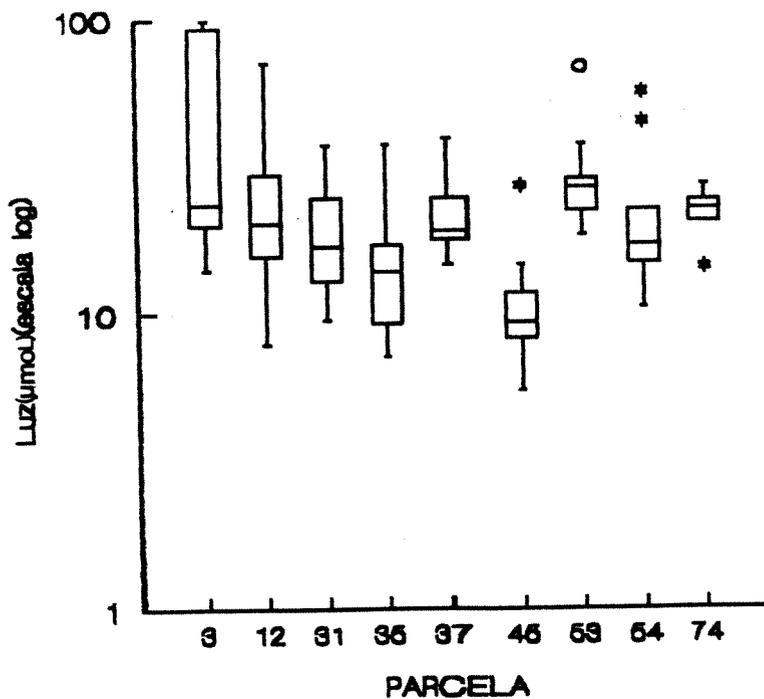


Fig.2.9 - Medida de luz por parcela, transformado em logaritmo na base 10, a alt(2) = 1 metro do solo, durante o inverno de 1992, na mata de Santa Genebra, Campinas (SP). Obs: Dentro do retângulo tem-se 50% das observações. O traço fora do retângulo representa os outros 50% das observações. O traço dentro do retângulo é a mediana. *: out layer 1,5 vezes a mediana; ○ : out layer 2 vezes a mediana

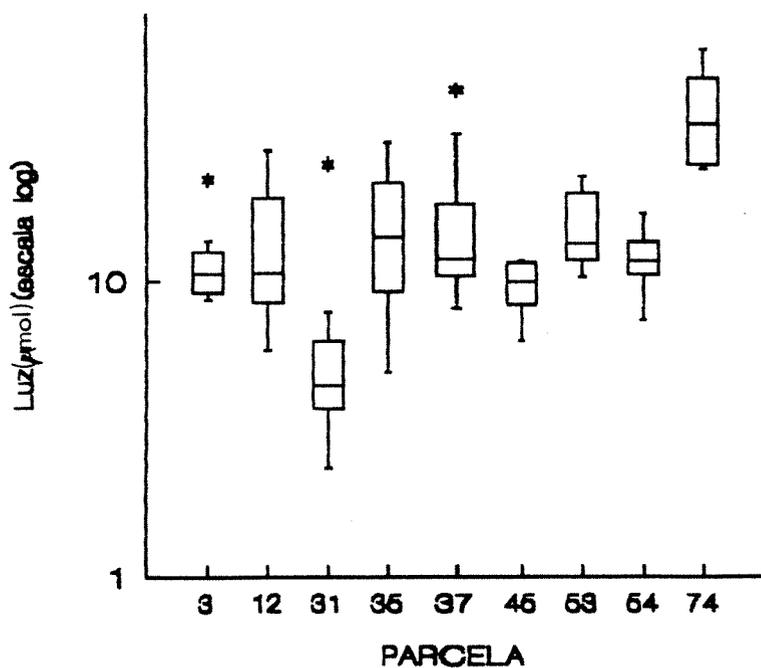


Fig.2.10 - Medida de luz por parcela, transformado em logaritmo na base 10, a alt(1)=no solo, durante a primavera de 1992, na mata de Santa Genebra, Campinas (SP). Obs: Dentro do retângulo tem-se 50% das observações. O traço fora do retângulo representa os outros 50% das observações. O traço dentro do retângulo é a mediana. *: out layer 1,5 vezes a mediana; O : out layer 2 vezes a mediana.

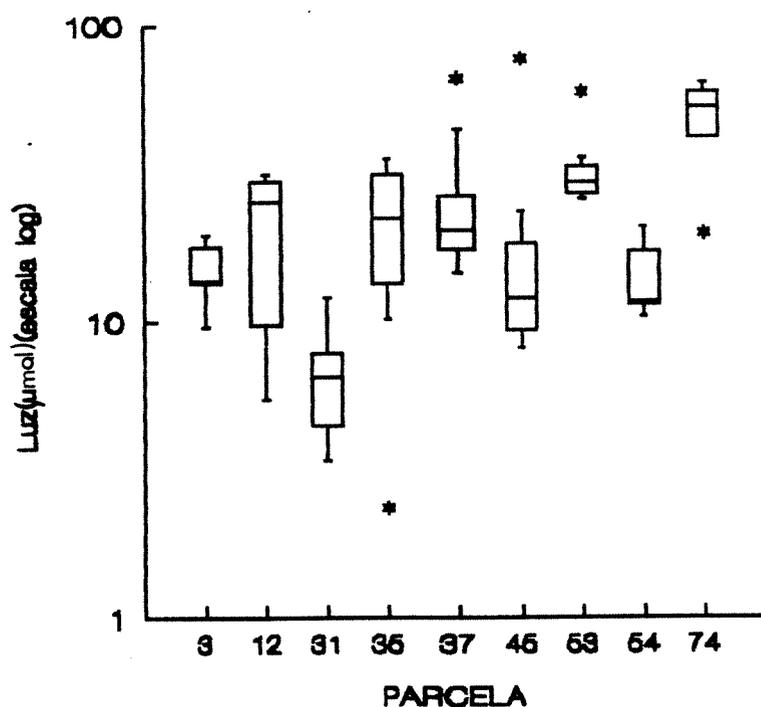


Fig.2.11 - Medida de luz por parcela, transformado em logaritmo na base 10, a alt(2)=a 1 metro no solo, durante a primavera de 1992, na mata de Santa Genebra, Campinas (SP). Obs: Dentro do retângulo tem-se 50% das observações. O traço fora do retângulo representa os outros 50% das observações. O traço dentro do retângulo é a mediana. *: out layer 1,5 vezes a mediana; O : out layer 2 vezes a mediana.

nas diferentes estações, não ocorrendo um padrão ou repetição. Isso pode indicar que no interior do fragmento não há um padrão de luz sazonal, como fora da mata.

Por esses dados, também é possível observar uma diferença significativa entre a chegada de luz nas diferentes alturas. A um metro, na maioria das vezes, chega mais luz do que ao nível do solo, indicando a existência de um gradiente luminoso no estrato herbáceo. As diferenças significativas encontradas na chegada de luz em diferentes alturas mostram que existem inúmeras barreiras a serem transpostas pelos raios. A cada metro atravessado aumentam a difusão e a reflexão. Os dados revelam que chega efetivamente ao chão aproximadamente 1% da luz da copa, concordando com as observações de Logman & Jenik (1987). Os outros parâmetros analisados pela ANOVA mostraram uma grande interação, reforçando a importância da análise conjunta desses dados, sendo portanto difícil separar a influência de um sobre o outro.

Os dados de luminosidade mostram que realmente a mata se apresenta como um mosaico. Essa heterogeneidade ambiental aumenta a possibilidade de regeneração pelos vários nichos estabelecidos (Grubb, 1977). E pode ser uma explicação para a alta diversidade nos trópicos (Ricklefs, 1973). Os dados observados (Fig. 2.2 e 3.2), sugerem possíveis diferenças das estações apenas fora da mata, pois em seu interior isso não se apresenta tão nítido. Os dados obtidos sugerem que a influência da luz seria de maior importância nos outros estratos. Contudo, isso pode ser enganoso, já que o equipamento e a metodologia utilizadas não são adequadas para uma afirmação desse porte. As rápidas flutuações se tornam mais evidentes no chão, caracterizando vários microambientes (Pearcy, 1988). Com o movimento das nuvens, e com as folhas se mexendo com o vento, podem ocorrer rápidas mudanças de luz incidente nas folhas dos indivíduos. A avaliação desses dados exige mais sensores adequados a esta tipo de medida. Os inúmeros trabalhos sobre a influência da luz na germinação, estabelecimento e regeneração (Brokaw, 1982; Pickett & White, 1985; Deslow, 1987; Vázquez-Yánes & Orosco-Segovia, 1987) mostram a sua grande importância no desenvolvimento dos indivíduos, principalmente nos estudos de clareiras.

Os dados obtidos mostram que não houve a influência da luz sobre o crescimento e a composição de espécies da área amostrada. O esperado seria uma relação mais íntima, já que existem espécies parcialmente tolerantes a sombra, espécies especialistas em sub-bosque, espécies tolerantes a sombra e espécies

especialistas em grandes claros (Clark & Clark, 1988). Quanto à distribuição das espécies torna-se difícil encontrar uma relação, já que isso está ligado à estratégia reprodutiva de cada uma, bem como à quantidade de luz necessária para sua germinação. Isoladamente, os dados de sobrevivência na área são pouco conclusivos.

A luz e os seus feixes possuem uma grande variação qualitativa durante o dia, sendo impraticável, através deste tipo de amostragem afirmar, com certeza, que a luz seria um fator de grande influência no crescimento de um determinado grupo. Cruzando os dados de luz e crescimento, não se tem indícios de que uma maior luminosidade levou a um maior crescimento. A diferenciação da luz entre as estações fora da mata é nítida, mas a variação de luz dentro das parcelas nas diferentes estações não são claras. Existe muita variação da quantidade de luz nas parcelas (Fig.2.4 a 2.11), portanto não explicando a influência que poderia estar exercendo nos diferentes indivíduos. Uma hipótese seria que, a influência poderia estar na duração dos feixes de luz e nas características genéticas (por exemplo: tolerância a sombra) de cada espécie, que compoem a comunidade.

Para esclarecer melhor essas relações sugere-se a utilização, em futuros estudos, de um maior número de sensores em diversos pontos da área e um fora da mata com objetivo de quantificar o máximo de luz que chega. Outras sugestões são, aumentar o período de medidas por estação e um acompanhamento de no mínimo de dois anos. Assim, poder-se-ia avaliar melhor a quantidade de luz que chega ao estrato inferior e quantificar as variações de luz. Além disso, utilizar algumas espécies comuns nos pontos onde estivessem os sensores de luz, pois ficariam mais claras as relações com o crescimento. Dependendo do número de espécies estudadas, seria possível fazer inferências para as outras espécies da área amostral, e para comunidade como um todo.

Pluviosidade e Temperatura

No diagrama climatológico (Fig.2.12), referente ao período de 1989 a 1993, pode-se observar um padrão de deficiência hídrica, que ocorre com maior ou menor intensidade. Esta foi mais acentuada nos anos de 1991 e 1992, período da maioria das observações deste estudo. Apenas o déficit hídrico foi mais acentuado neste período, a temperatura se manteve na média dos anos anteriores.

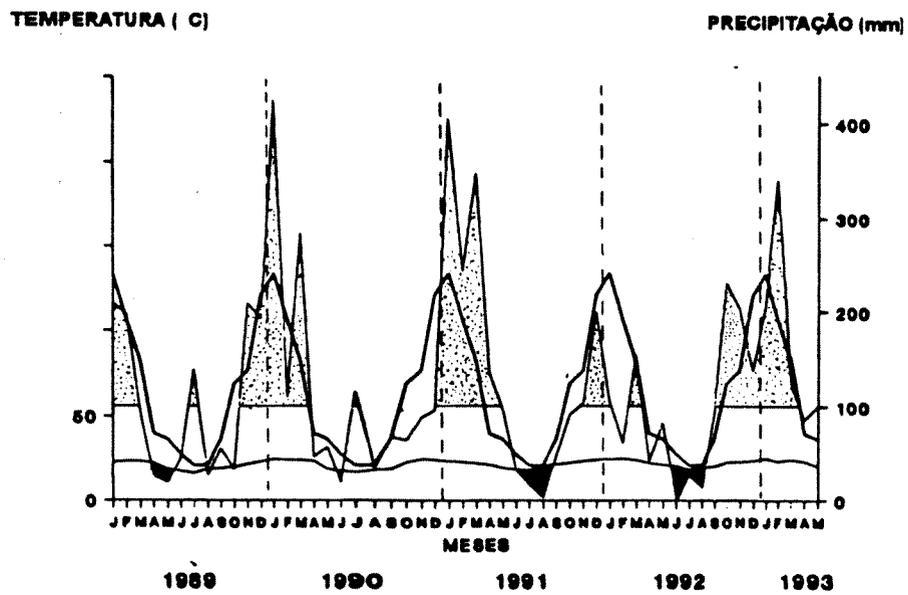


Fig.2.12 - Diagrama climatológico para a região de Campinas, SP durante os anos de estudo. As áreas pontilhadas representam períodos muito úmidos e as pretas, períodos muito secos. A linha em negrito representa os dados médios de precipitação para o período de 1961 a 1990.

Um ponto importante levantado por Matthes (1992a) é que, considerando-se a capacidade de armazenamento de água no solo como sendo de 300mm, somos levados a deduzir que estes períodos de seca são muito mais severos para as plântulas e plantas jovens que possuem sistemas radiculares pouco desenvolvidos.

Lieberman & Lieberman (1987) observaram que, no período mais seco (150mm/ mês), ocorria a maior taxa de mortalidade de plântulas, em florestas da Costa Rica.

A precipitação ou déficit hídrico é o principal fator influenciador de padrões fenológicos nos trópicos sazonais (Opler et al. 1976; Borchert, 1980, 1983; Augspurger, 1982, Morellato, 1989, 1991) e na distribuição da cobertura vegetal (Smith et al.,1989). A temperatura e o fotoperíodo são freqüentemente apontados como reguladores de crescimento e reprodução nos trópicos (Morellato, 1991).

Morellato (1991) propõe que a época de maior atividade reprodutiva e vegetativa das espécies de florestas semidecíduas do estado de São Paulo, período setembro a novembro, estaria relacionada não só à fatores climáticos, mas também a maior disponibilidade de nutrientes. Esta é a época de maior pluviosidade e maior quantidade de luz solar externa encontrada, neste trabalho para o fragmento. Penhalber et al. (1995) mostraram que o recrutamento de plântulas, em um remanescente florestal, é maior no período chuvoso e que a escassez de água refletiu no recrutamento. Estes dados vem de encontro aos dados obtidos neste estudo.

A nível de crescimento não é possível fazer uma avaliação real, mas se considerarmos que o recrutamento acontece no período chuvoso, e que a maior faixa de crescimento ocorreu no primeiro ano de observação, onde a fase de estabelecimento das plântulas precisa ser rápido, então pode-se afirmar que a disponibilidade hídrica é fundamental para o crescimento, ao menos na fase inicial. Dos indivíduos já estabelecidos e com um bom desenvolvimento, não se pode afirmar esta que é o fator de crescimento mais importante.

Todos estes estudos e os dados obtidos, mostram que a água é um fator essencial para a sobrevivência e crescimento dos indivíduos jovens. Contudo, não se pode dizer que é um fator isolado.

Outros fatores

Os resultados das análises de solo obtidas no estudo do estrato arbóreo realizado por Tamashiro *et al.* (1986) mostram que na profundidade de 0-20cm, a característica mais evidente é o pH. Foi constatada uma faixa de pH alto atravessando a área de estudo diagonalmente. Esta grande variação do pH dentro da amostra geral, poderia afetar a absorção de alguns macro e micronutrientes, levando então a algumas alterações no desenvolvimento dos indivíduos, contudo isso não foi constatado dentro das observações de campo. As plantas não apresentaram deficiências nutricionais que pudesse ser detectada nas folhas.

O acompanhamento de 2 anos permitiu detectar a ausência de sazonalidade das espécies. Um dos fatores a ser apontado seria que a maioria das plantas encontradas no estrato herbáceo são indivíduos jovens de espécies que irão ocupar o estrato arbóreo - arbustivo. Além do que, os fatores que poderiam atuar dentro da mata, como a luminosidade se mantêm constantes durante o ano não influenciando portanto na sazonalidade da germinação. O déficit hídrico, que é sazonal afeta todas as espécies em igual dimensão.

Dos fatores abióticos acima analisados, realmente a disponibilidade hídrica é o mais importante na fase de plântula. Os demais fatores devem influenciar em maior ou menor intensidade, dependendo do tamanho do indivíduo e a espécie. Neste estudo a pluviosidade foi o único fator abiótico que se mostrou claramente importante nas taxas de mortalidade, de natalidade e crescimento.

A distribuição da serrapilheira não foi analisada neste estudo, segundo Sydes & Grime (1981) é um componente importante, em pequena escala, para a heterogeneidade ambiental. A presença da serrapilheira em diferentes profundidades e a sua distribuição pode criar diferentes microlugares que poderiam interferir no estabelecimento da plântula (Molofsky & Auspurger, 1992).

Dentro dos dados globais deste estudo alinham-se altas taxas de mortalidade e a baixa natalidade, que poderia indicar um desequilíbrio do fragmento, consequência de inúmeros fatores, mas principalmente da pressão antrópica exercida sobre ele.

Natalidade e Mortalidade

A mortalidade foi maior que a natalidade, na maioria dos meses acompanhados (Fig.2.13). Este dado é mais acentuado no segundo ano. No período de 1991-1992, a mortalidade foi praticamente o dobro da natalidade, 26,3% e 14,2% respectivamente. Pode-se observar um equilíbrio maior entre de natalidade e mortalidade no primeiro ano. No segundo ano, verificou-se uma alta mortalidade e uma natalidade insignificante . A porcentagem de natalidade e mortalidade total, para cada período, foi um valor relativamente baixo quando comparado com a final. Em apenas em alguns meses do período observado (Março e Outubro de 1991 e Janeiro de 1992) encontramos a natalidade maior que a mortalidade (Fig. 2.14 e 2.15).

Na parcela 35 ocorreu uma altíssima natalidade e, ao mesmo tempo, uma grande mortalidade, cerca de 99%. Este é um caso pontual, pois nesta parcela aconteceu uma chuva de sementes de **Coffea arabica**, muitas destas sementes germinaram e, ao mesmo tempo, os outros indivíduos de outras espécies que ocupavam a parcela morreram. Após uma chuva de sementes aconteceram picos de germinação em algumas parcelas, mas depois de algum tempo, invariavelmente, a mortalidade era alta. Isso ocorreu com muita clareza na parcela 55, em Janeiro/91 (Fig. 2.16).

A taxa de mortalidade de 26.3% é alta, contudo, Swaine & Hall (1988) afirmam que a mortalidade de plântulas e plantas jovens é maior que em adultos. Swaine et al. (1987) e Lieberman et al. (1985) mostram que a mortalidade varia de 1 a 2% ao ano, para indivíduos com DAP ≥ 10 , ou seja, indivíduos arbóreos têm baixa mortalidade. Isso vem ao encontro de observações obtidas na área, pois apesar do estudo se restringir ao estrato herbáceo, em observações de campo, notamos que a mortalidade de árvores foi proporcionalmente bem menor que as obtidas neste estudo.

A natalidade quase não ocorreu e a mortalidade foi muito alta, no segundo ano. Isso poderia ter sido causado pelo grande déficit hídrico que ocorreu em 1992 (Fig.2.12). Cook (1979 apud Moreira, 1987) sugere que a predominância da mortalidade, no estágio de plântulas pode ser justificada por diversos fatores. O período de maior susceptibilidade das plântulas situa-se logo após o recrutamento, quando deixam de depender das próprias reservas e passam a depender de recursos externos. Essa maior susceptibilidade das plântulas pode justificar o maior número de indivíduos com pequena altura que morrem, quando comparados aos de uma altura acima de 60cm (Fig.2.17). O tamanho da plântula parece ser muito importante até uma

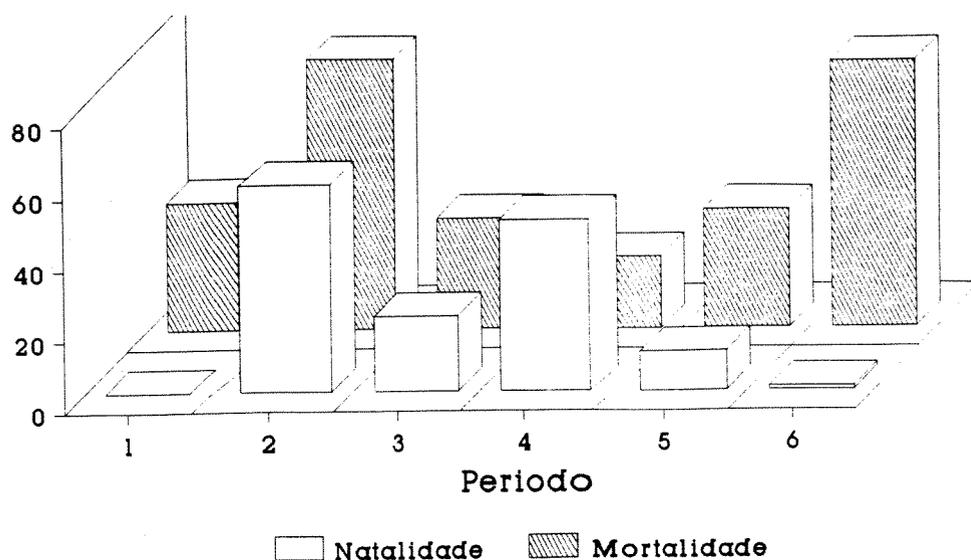


Fig 2.13 - Taxa de natalidade e mortalidade para o período de 2 anos (1991 - 1992), na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP).
 1 = Dez/Jan/Fev/Mar; 2 = Abr/Mai/Jun/Jul; 3 = Ago/Set/Out/Nov;
 4 = Dez/Jan/Fev/Mar; 5 = Abr/Mai/Jun/Jul; 6 = Ago/Set/Out/Nov.

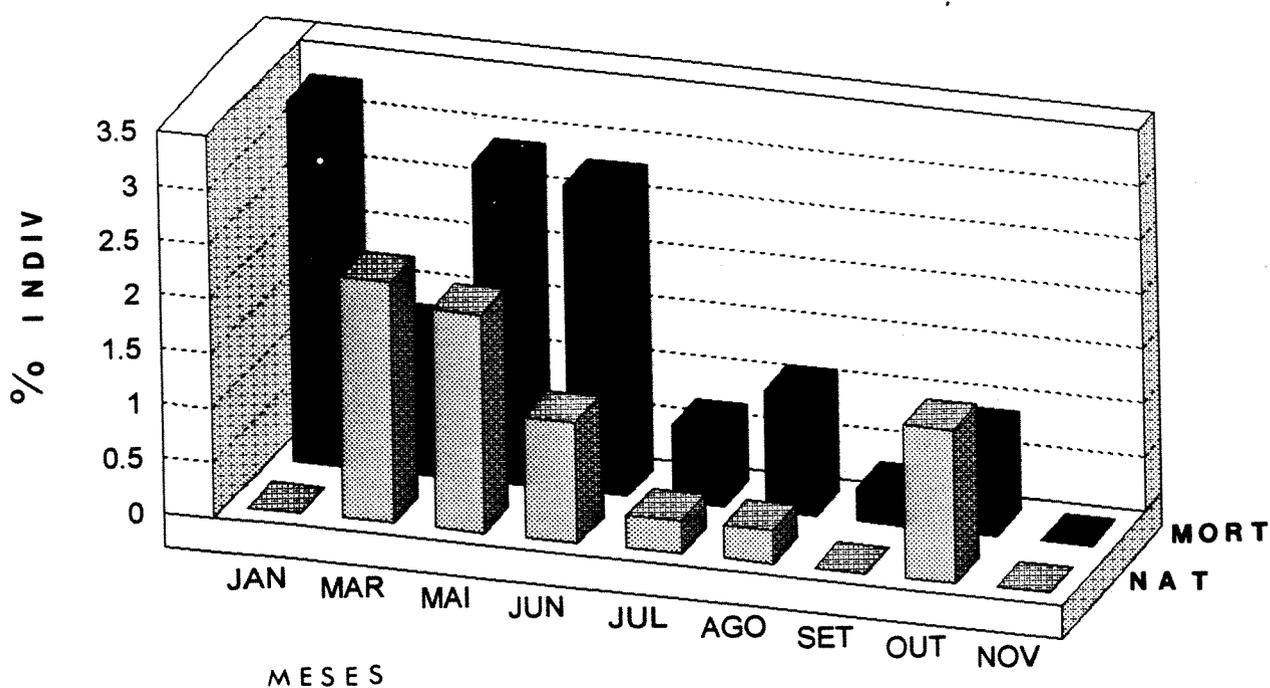


Fig 2.14 - Taxa de natalidade e mortalidade para o período de 1991, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP).

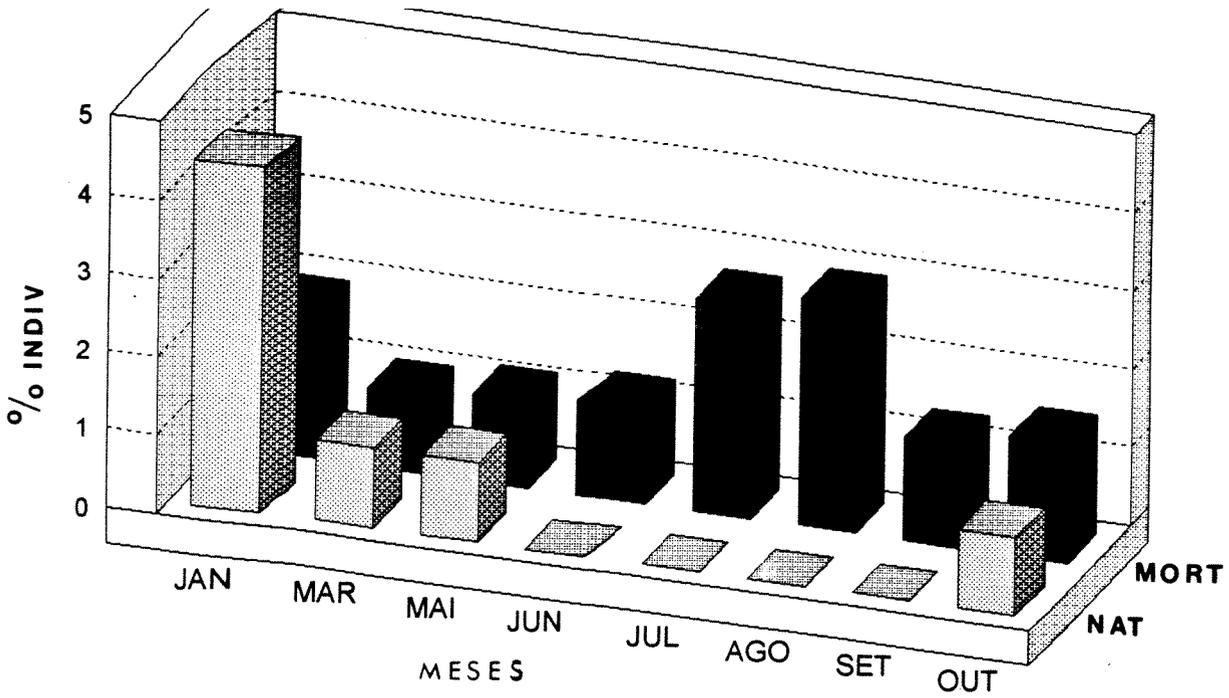


Fig.2.15 - Taxa de natalidade e mortalidade para o período de 1992.na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP) .

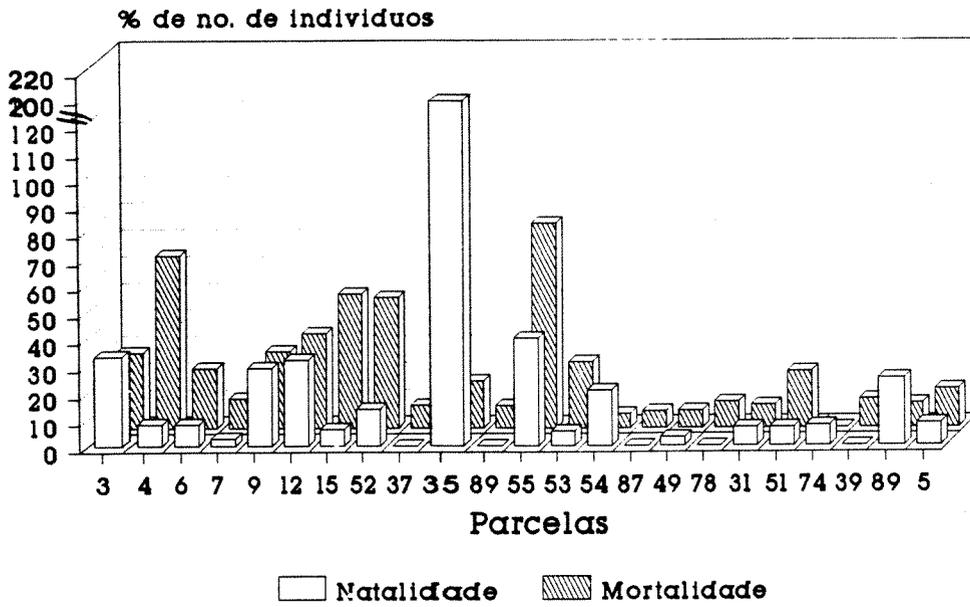
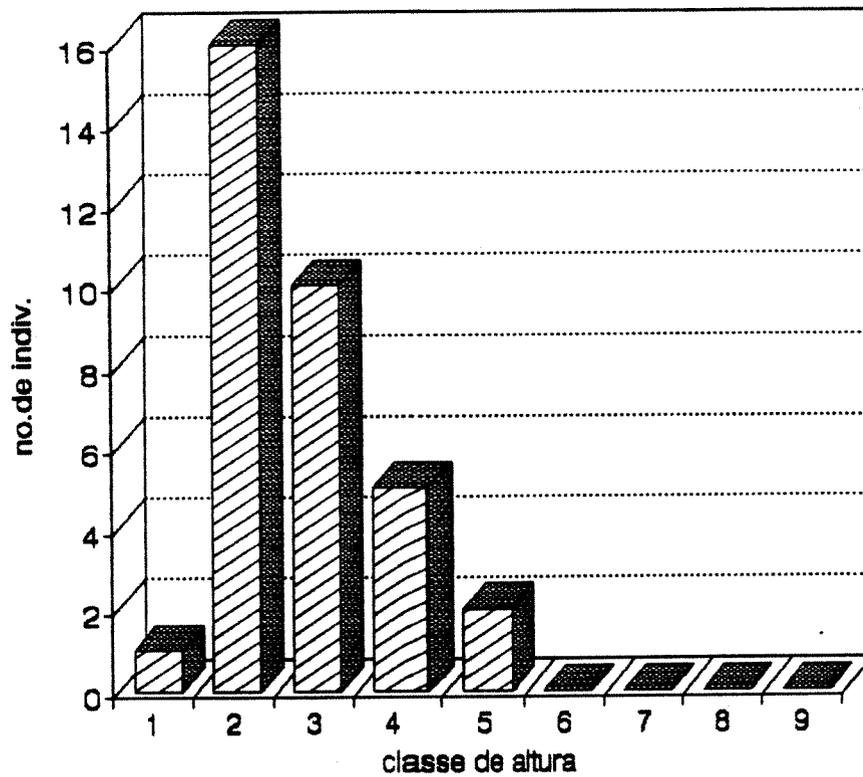


Fig 2.16 - Taxa de natalidade e mortalidade por parcelas, durante 2 anos, na mata Santa Genebra , município de Campinas (SP).



**Fig. 2.17 - Distribuição em classes de altura de indivíduos mortos, durante o período de 2 anos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP).
Classes de altura 1=5-15; 2=15-25; 3= 25-35; 4= 35-45; 5=45-55; 6=55-65;
7= 65-75; 8=75 - 95; 9 =95 - 100.**

determinada altura, para o indivíduo resistir a bruscas variações ambientais, como o estresse hídrico. Caso não aconteça um rápido desenvolvimento após a germinação, sua sobrevivência estará comprometida.

A baixa natalidade ou recrutamento também pode estar ligado ao baixo número de sementes que possa estar ocorrendo no fragmento. A deficiência hídrica poderia ter afetado o período reprodutivo dos adultos, diminuindo a produção de frutos e, por consequência o número de sementes. Além disso, como o fragmento está sofrendo várias pressões antrópicas e já foi constatada uma diminuição no número de espécies de insetos, isto poderia ser mais um fator a influenciar o recrutamento de indivíduos (com pess, Prof. Dr. Keith Brown - UNICAMP).

A herbivoria poderia ser um importante fator de mortalidade. Baider & Mantovani (1995) mostraram em estudo em Mata Atlântica (SP) que o dano em folhas em espécies em fase reprodutiva era o mais freqüente, mas não foi possível relacionar como causa da mortalidade. No caso deste estudo, a herbivoria não fazia parte dos fatores a serem verificados, contudo, as observações de campo não indicaram nenhum ataque às plântulas e a outros estádios que pudessem causar algum dano significativo.

Crescimento

Devido à grande mortalidade nas parcelas acompanhadas, não foi possível verificar se existe um padrão de crescimento para a comunidade (Fig.2.18 a 2.24).

A maioria dos indivíduos acompanhados possuía diâmetro à altura do solo < 1 cm, o que dificultou as medidas de diâmetro; então, a nível de crescimento secundário, realmente foi impossível avaliar o desenvolvimento neste período.

Quanto ao crescimento em altura, houve vários casos, como na parcela 53 (Fig.2.18), onde o maior crescimento foi na segunda classe no primeiro ano, com uma mortalidade alta no segundo ano. Na parcela 12 (Fig.2.19) ocorreu um grande crescimento em todas as classes no primeiro e segundo anos, e uma mortalidade grande no final do período estudado. Em contraposição, na parcela 31 (Fig.2.20) o crescimento foi pequeno em todas as classes, nos dois anos. O percentual, por parcela, mostra um crescimento inicial que chega até a dobrar o tamanho dos indivíduos. Contudo, ocorreram mortes no decorrer do desenvolvimento dos indivíduos

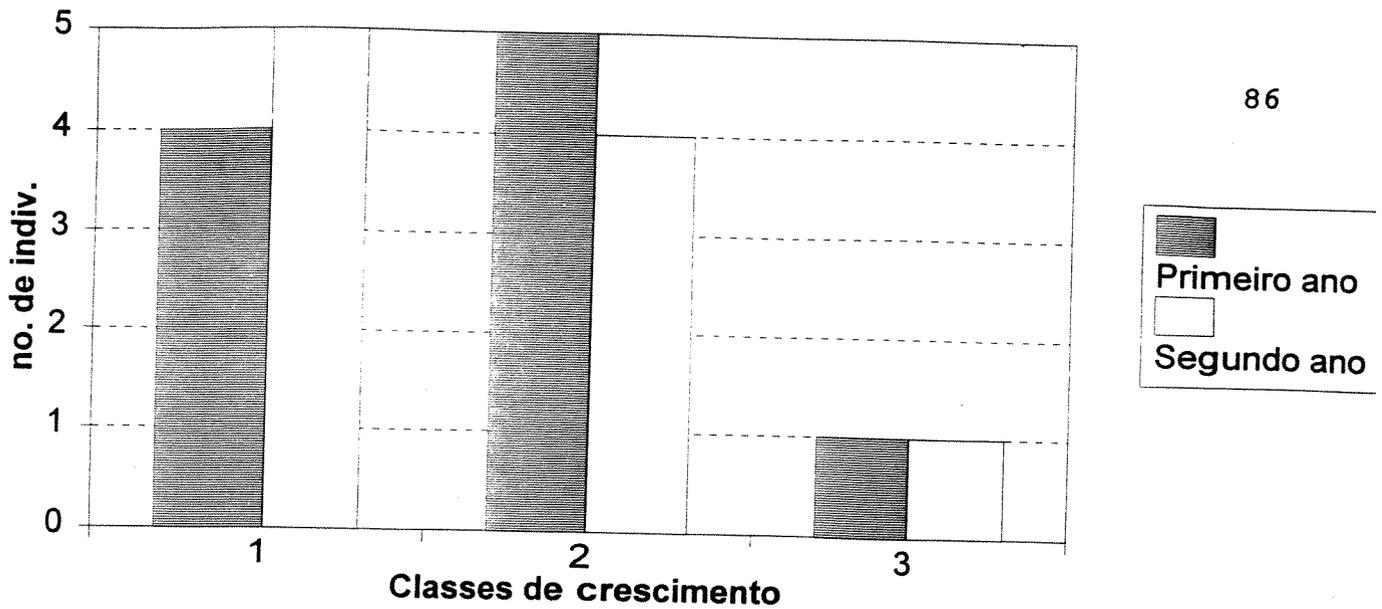


Fig.2.18 - Distribuição dos indivíduos acompanhados em classes de crescimento, da parcela 53, para o primeiro ano, segundo ano e a somatória dos períodos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP).
Classes de crescimento: 1 = 0 - 4,9cm; 2 = 5 - 10cm; 3 = >10 cm.

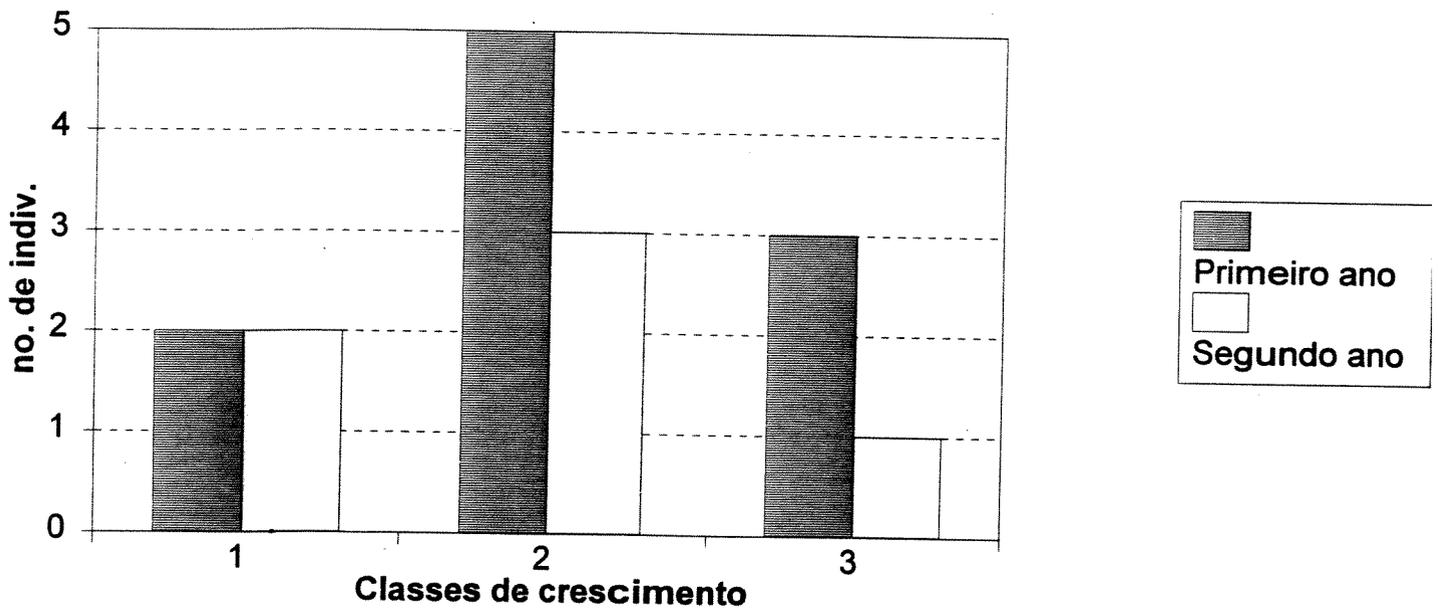


Fig.2.19 - Distribuição dos indivíduos acompanhados em classes de crescimento, da parcela 12, para o primeiro ano, segundo ano e a somatória dos períodos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP).
Classes de crescimento: 1 = 0 - 4,9cm; 2 = 5 - 10cm; 3 = >10 cm.

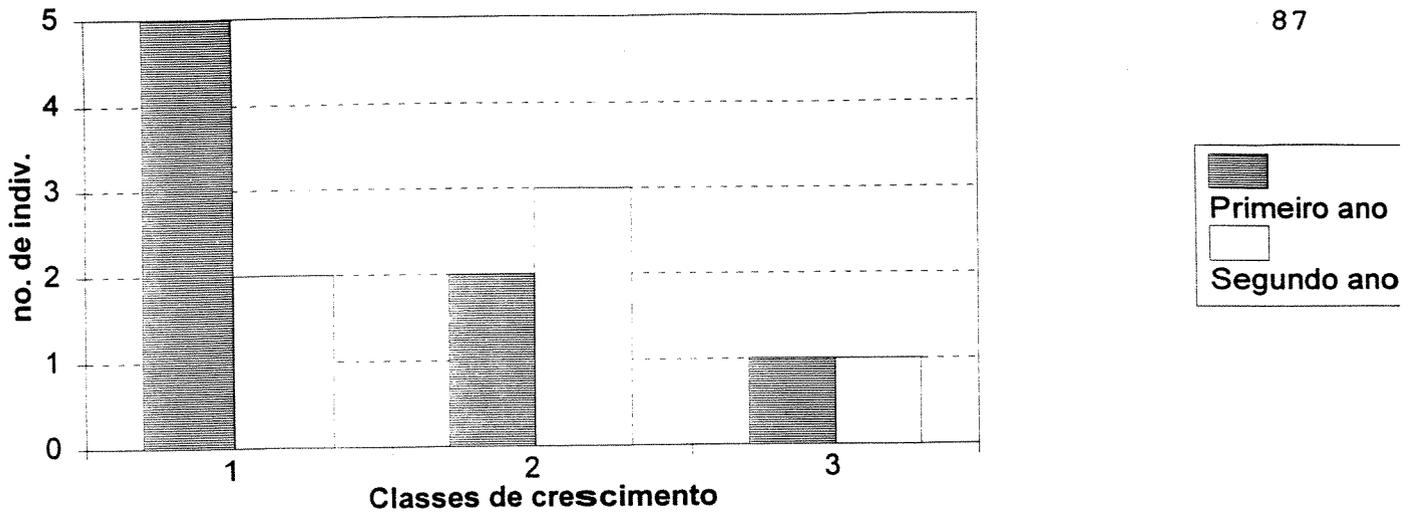


Fig.2.20 - Distribuição dos indivíduos acompanhados em classes de crescimento, da parcela 31, para o primeiro ano, segundo ano e a somatória dos períodos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP).
Classes de crescimento: 1 = 0 - 4,9cm; 2 = 5 - 10cm; 3 = >10 cm.

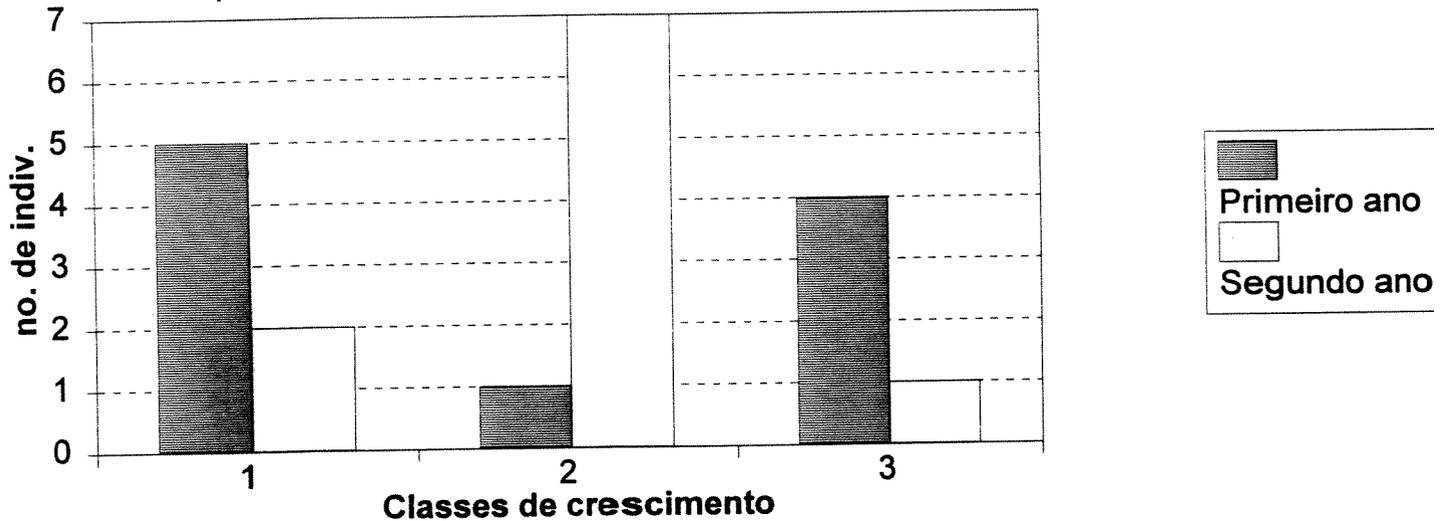


Fig.2.21 - Distribuição dos indivíduos acompanhados em classes de crescimento, da parcela 35, para o primeiro ano, segundo ano e a somatória dos períodos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP).
Classes de crescimento: 1 = 0 - 4,9cm; 2 = 5 - 10cm; 3 = >10 cm.

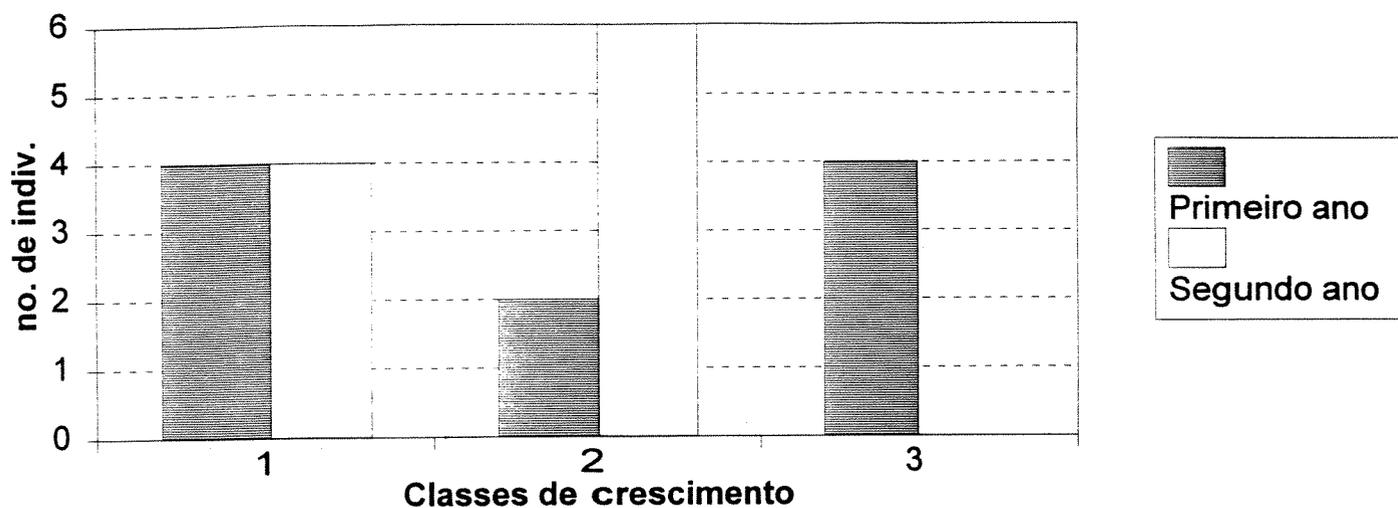


Fig.2.22 - Distribuição dos indivíduos acompanhados em classes de crescimento, da parcela 49, para o primeiro ano, segundo ano e a somatória dos períodos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP).
Classes de crescimento: 1 = 0 - 4,9cm; 2 = 5 - 10cm; 3 = >10 cm.

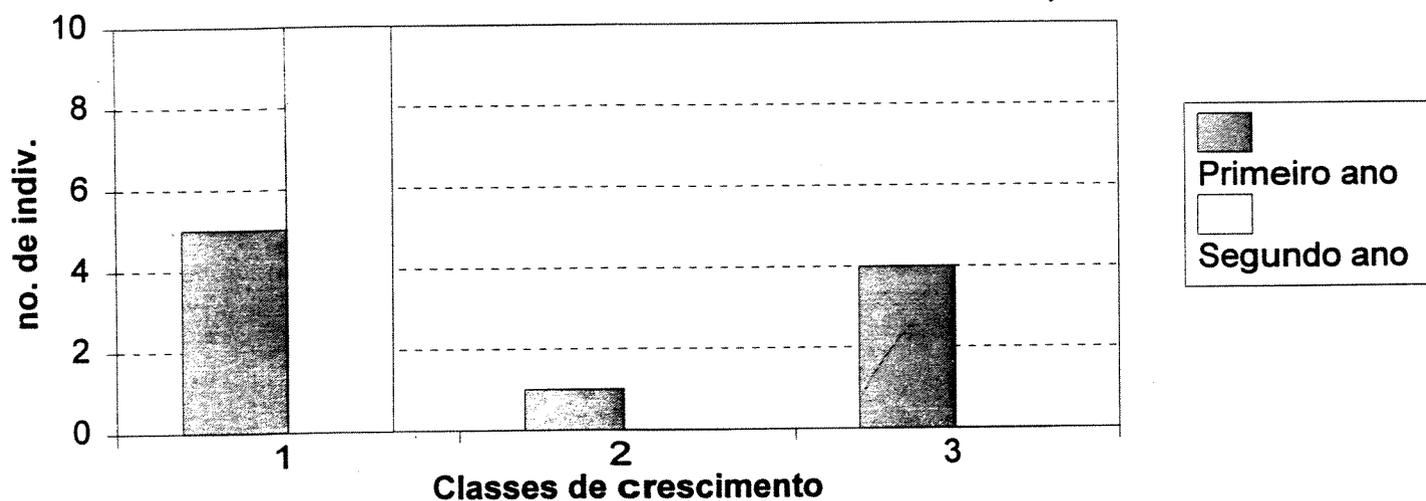


Fig.2.23 - Distribuição dos indivíduos acompanhados em classes de crescimento, da parcela 54, para o primeiro ano, segundo ano e a somatória dos períodos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP).
Classes de crescimento: 1 = 0 - 4,9cm; 2 = 5 - 10cm; 3 = >10 cm.

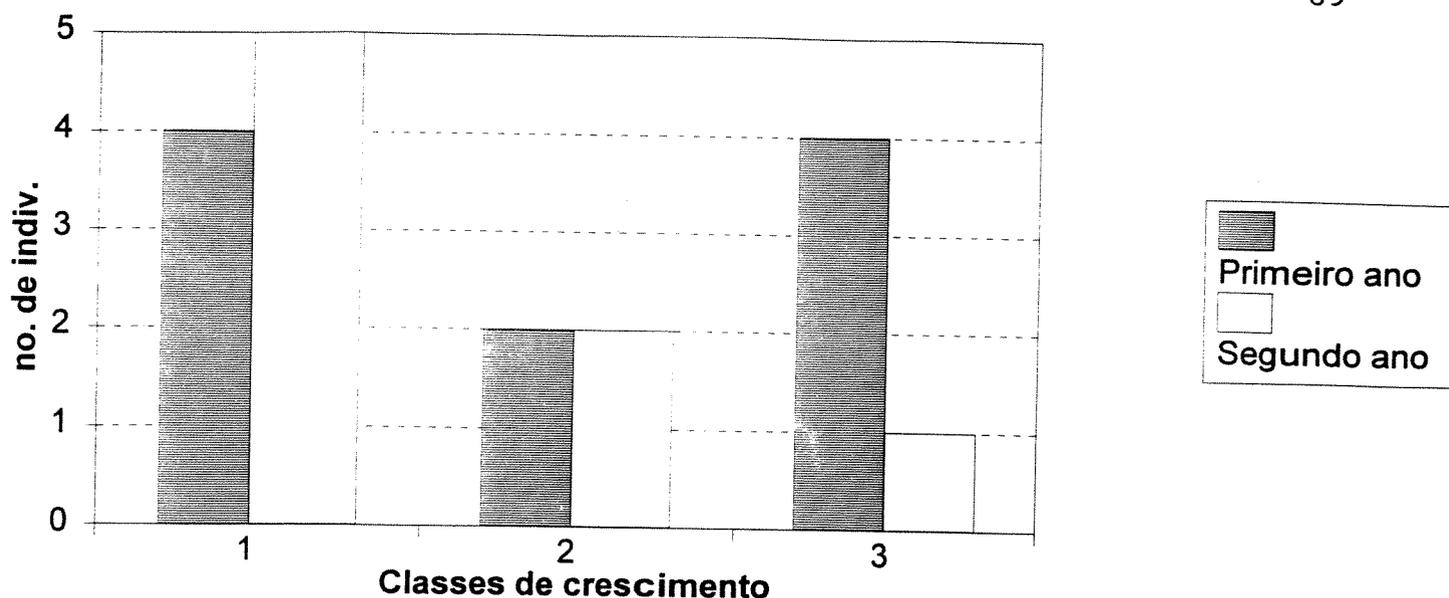


Fig.2.24 - Distribuição dos indivíduos acompanhados em classes de crescimento, da parcela 03, para o primeiro ano, segundo ano e a somatória dos períodos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP).
Classes de crescimento: 1 = 0 - 4,9cm; 2 = 5 - 10cm; 3 = >10 cm.

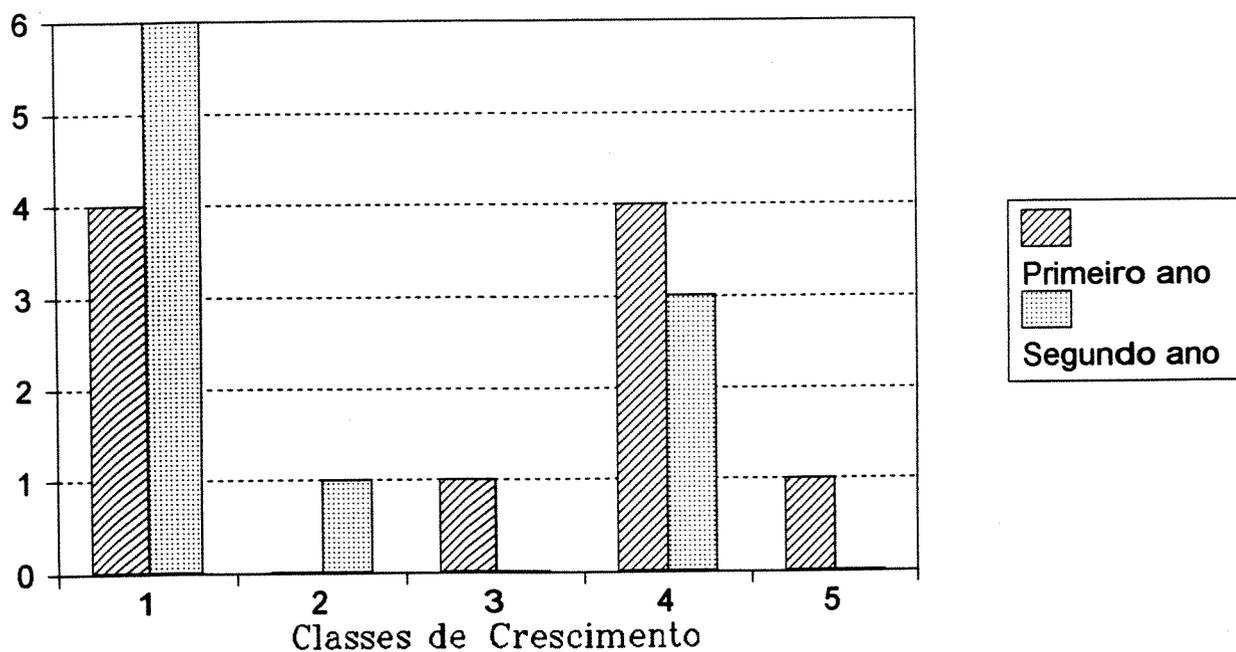


Fig.2.25 - Distribuição dos indivíduos acompanhados em classes de percentagem de crescimento, da parcela 03, para o primeiro ano, segundo ano e a somatória dos períodos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP). Classes de percentagem de crescimento: 1 = 0 - 4,9%; 2 = 5 - 9,9%; 3 = 10 - 49%; 4 = 50 - 60%; 5 = >60%.

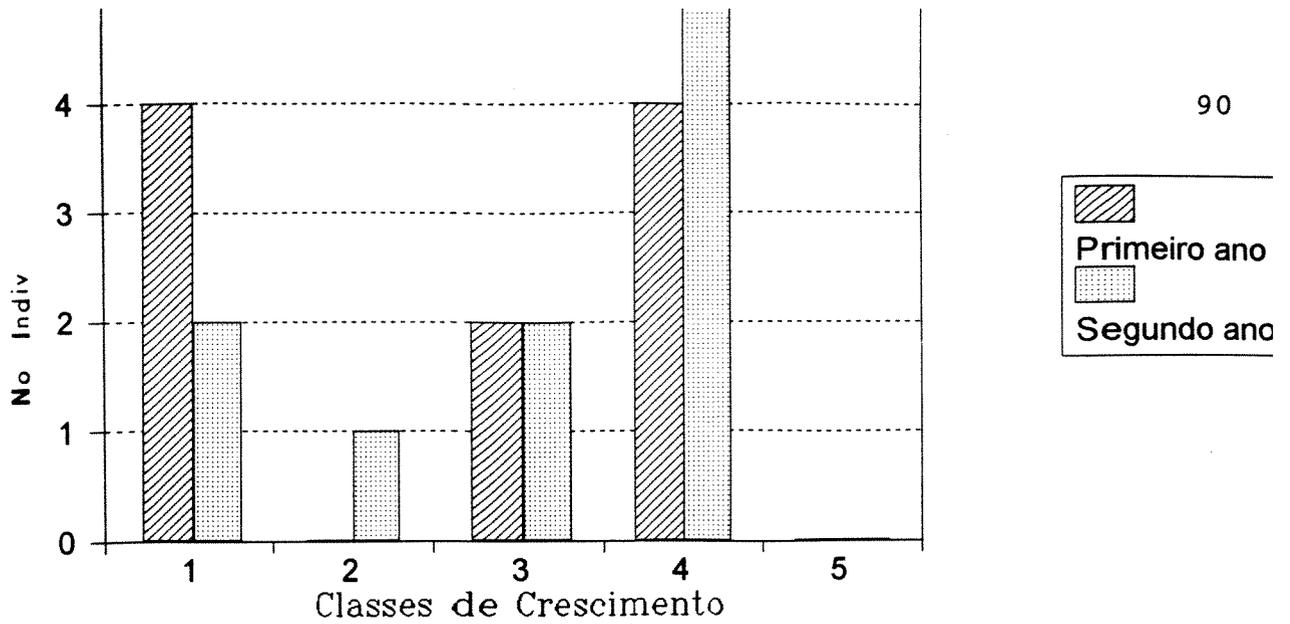


Fig.2.26 - Distribuição dos indivíduos acompanhados em classes de percentagem de crescimento, da parcela 35, para o primeiro ano, segundo ano e a somatória dos períodos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP). Classes de percentagem de crescimento: 1 = 0 - 4,9%; 2 = 5 - 9,9%; 3 = 10 - 49%; 4 = 50 - 60%; 5 = >60%.

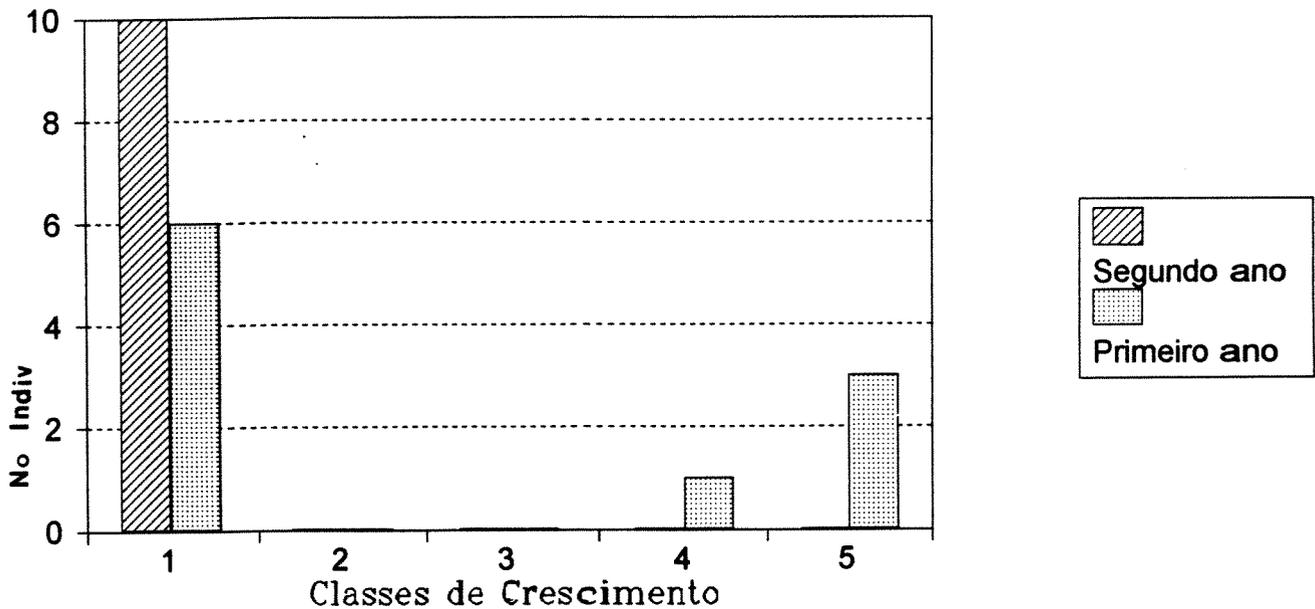


Fig.2.27 - Distribuição dos indivíduos acompanhados em classes de percentagem de crescimento, da parcela 54, para o primeiro ano, segundo ano e a somatória dos períodos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP). Classes de percentagem de crescimento: 1 = 0 - 4,9%; 2 = 5 - 9,9%; 3 = 10 - 49%; 4 = 50 - 60%; 5 = >60%.

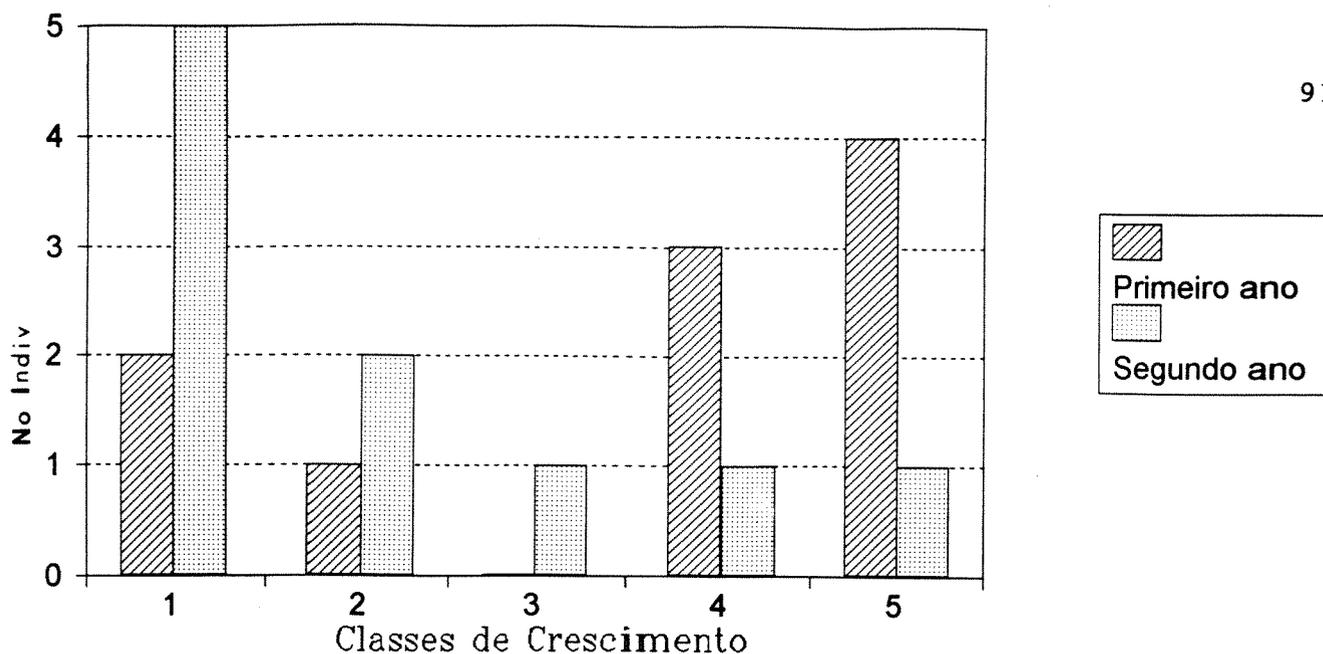


Fig.2.28 - Distribuição dos indivíduos acompanhados em classes de percentagem de crescimento, da parcela 53, para o primeiro ano, segundo ano e a somatória dos períodos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP). Classes de percentagem de crescimento: 1 = 0 - 4,9%; 2 = 5 - 9,9%; 3 = 10 - 49%; 4 = 50 - 60%; 5 = >60%.

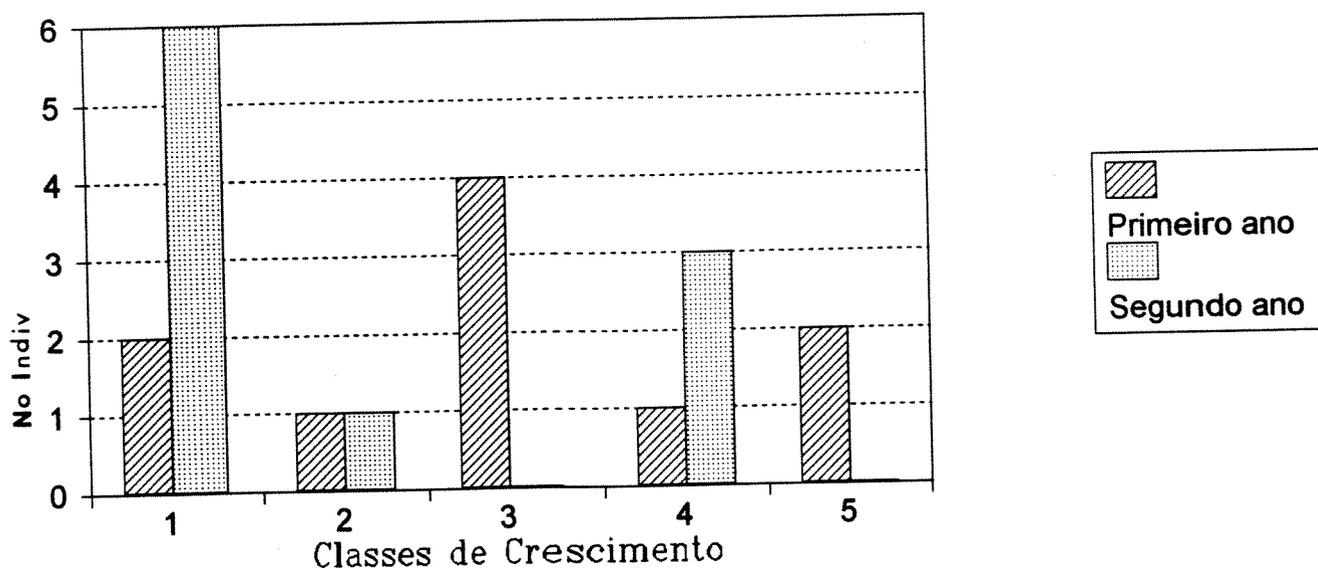


Fig.2.29 - Distribuição dos indivíduos acompanhados em classes de percentagem de crescimento, da parcela 12, para o primeiro ano, segundo ano e a somatória dos períodos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP). Classes de percentagem de crescimento: 1 = 0 - 4,9%; 2 = 5 - 9,9%; 3 = 10 - 49%; 4 = 50 - 60%; 5 = >60%.

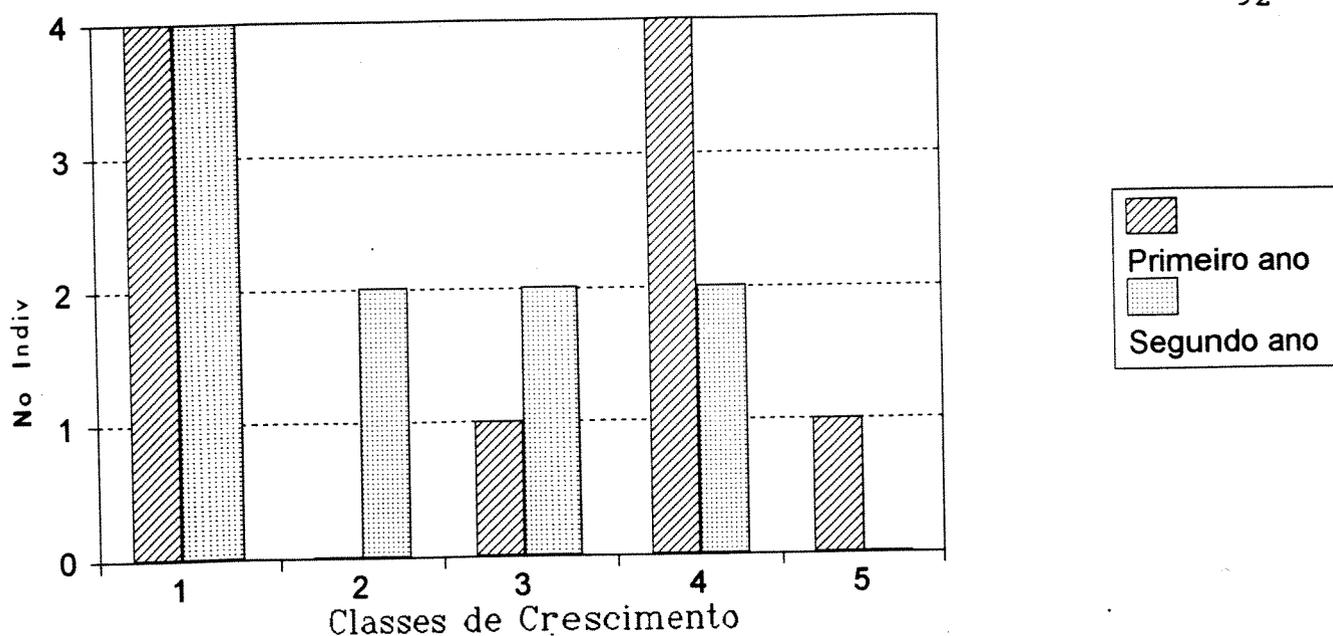


Fig.2.30 - Distribuição dos indivíduos acompanhados em classes de percentagem de crescimento, da parcela 31, para o primeiro ano, segundo ano e a somatória dos períodos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP). Classes de percentagem de crescimento: 1 = 0 - 4,9%; 2 = 5 - 9,9%; 3 = 10 - 49%; 4 = 50 - 60%; 5 = >60%.

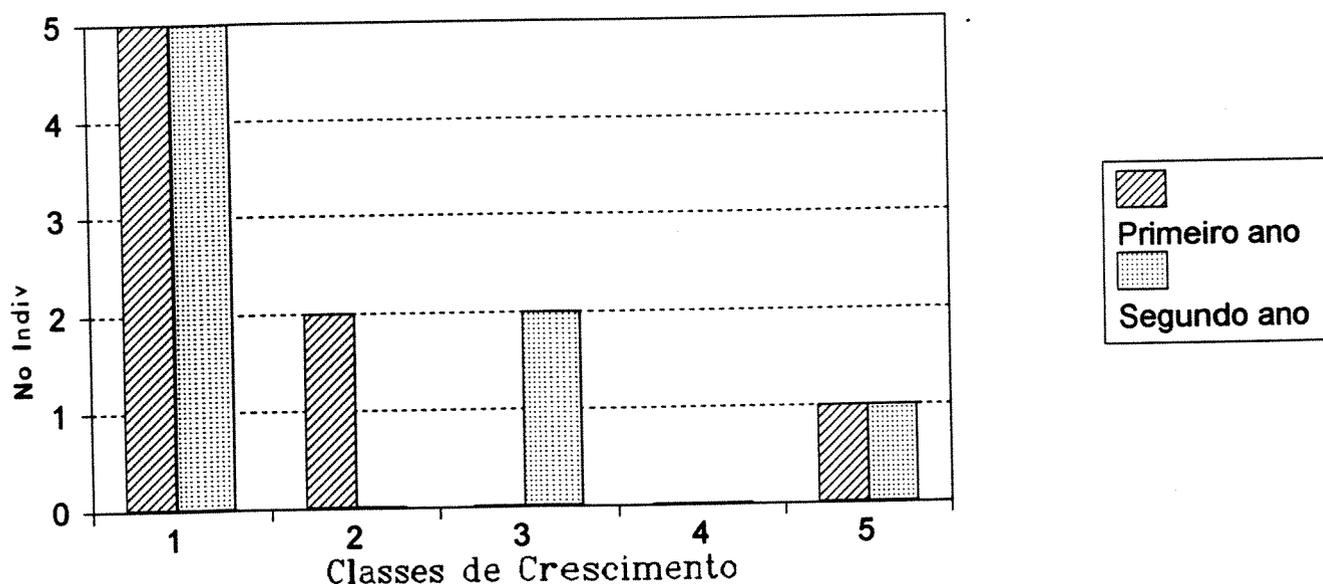


Fig.2.31 - Distribuição dos indivíduos acompanhados em classes de percentagem de crescimento, da parcela 49, para o primeiro ano, segundo ano e a somatória dos períodos, na mata Santa Genebra, município de Campinas (SP). Classes de percentagem de crescimento: 1 = 0 - 4,9%; 2 = 5 - 9,9%; 3 = 10 - 49%; 4 = 50 - 60%; 5 = >60

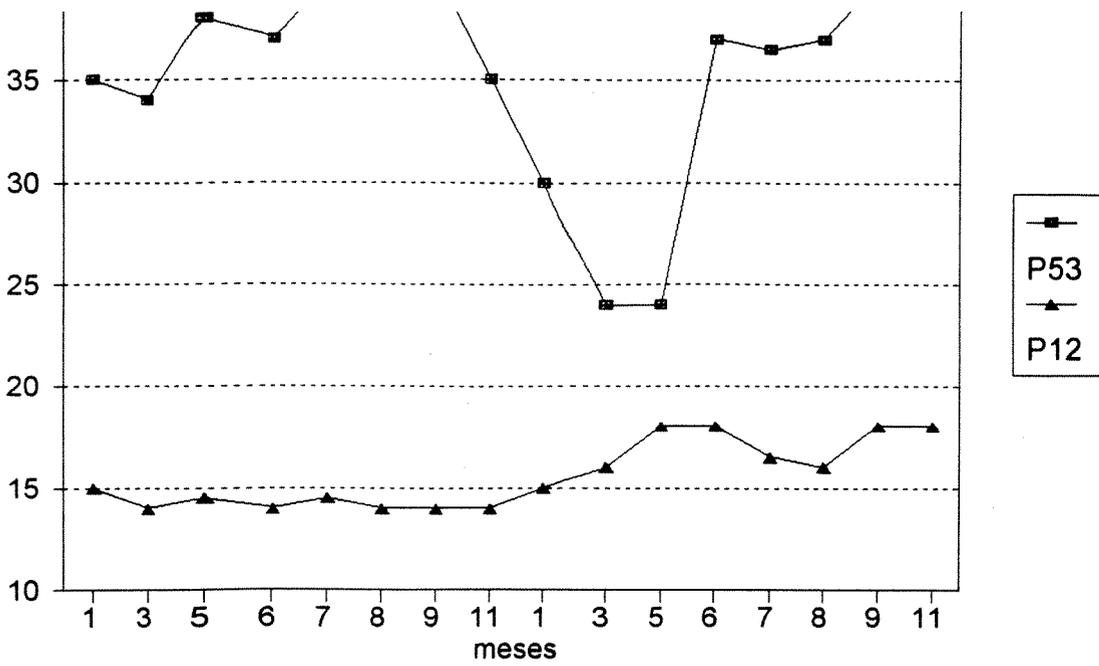


Fig.2.32 - Crescimento em altura (em centímetros) de *Aspidosperma polyneuron*, na mata de Santa Genebra, município de Campinas (SP). No período de 2 anos, nas parcelas onde a espécie estava presente.

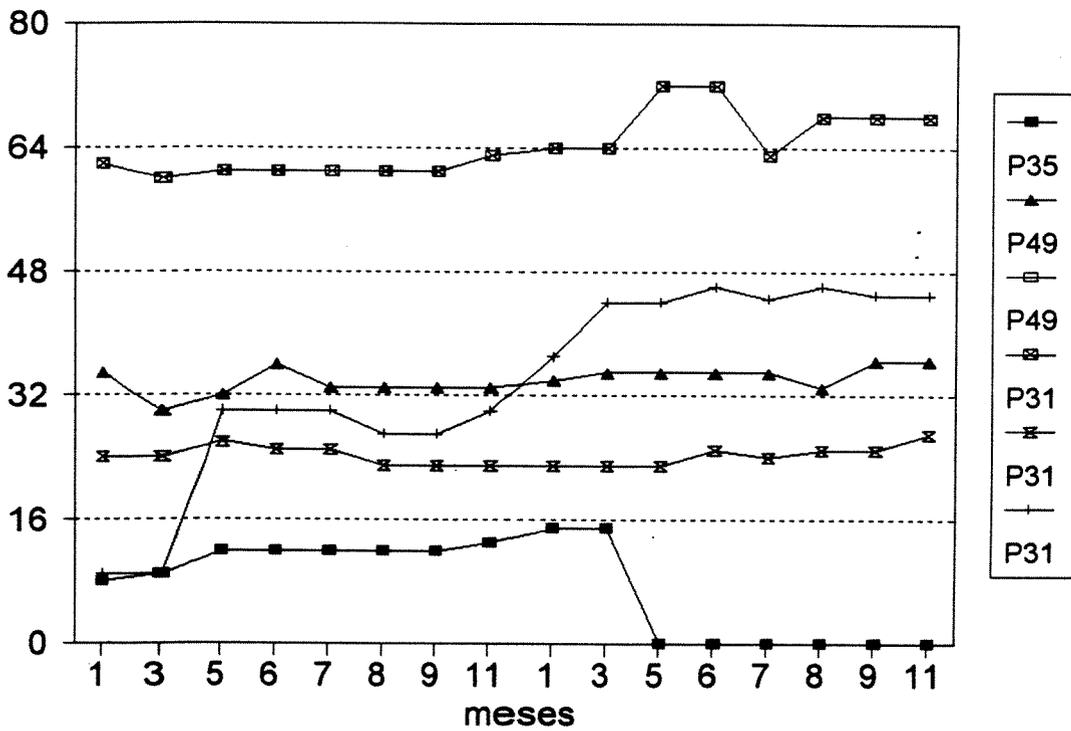


Fig.2.33 - Crescimento em altura (em centímetros) de *Actinostemon communis*, na mata de Santa Genebra, município de Campinas (SP). No período de 2 anos, nas parcelas onde a espécie estava presente.

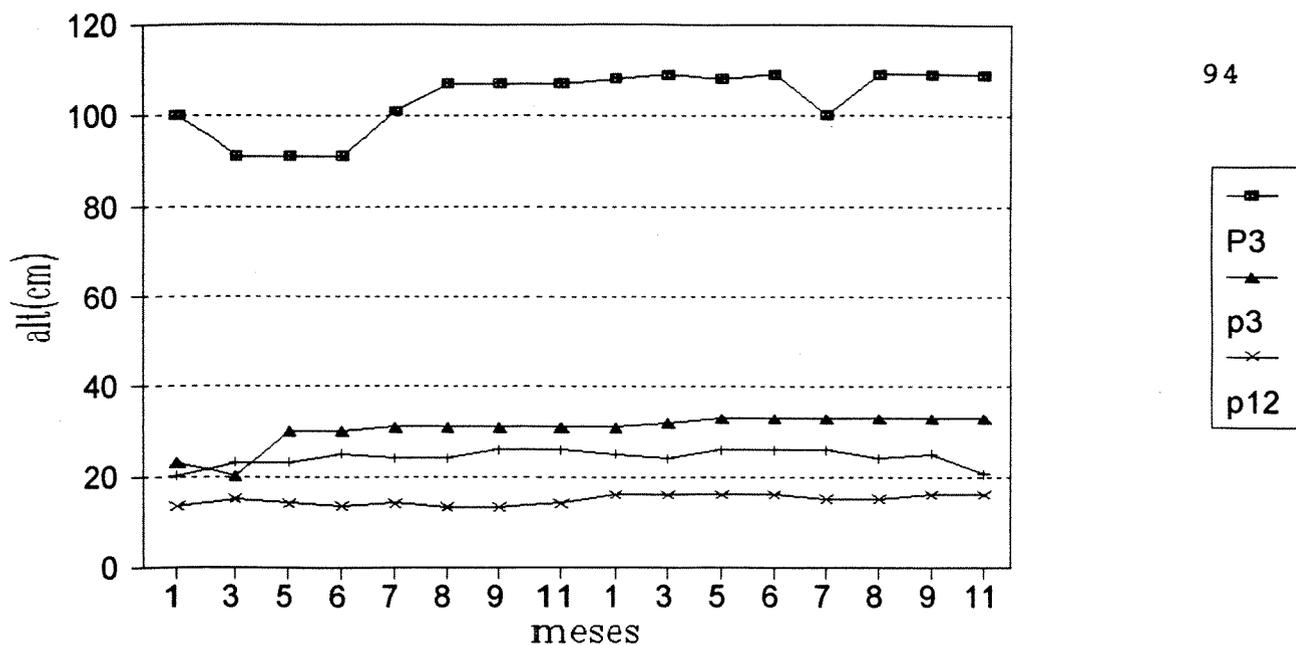


Fig.2.34 - Crescimento em altura (em centímetros) de *Psychotria hastisepala*, na mata de Santa Genebra, município de Campinas (SP). No período de 2 anos, nas parcelas onde a espécie estava presente.

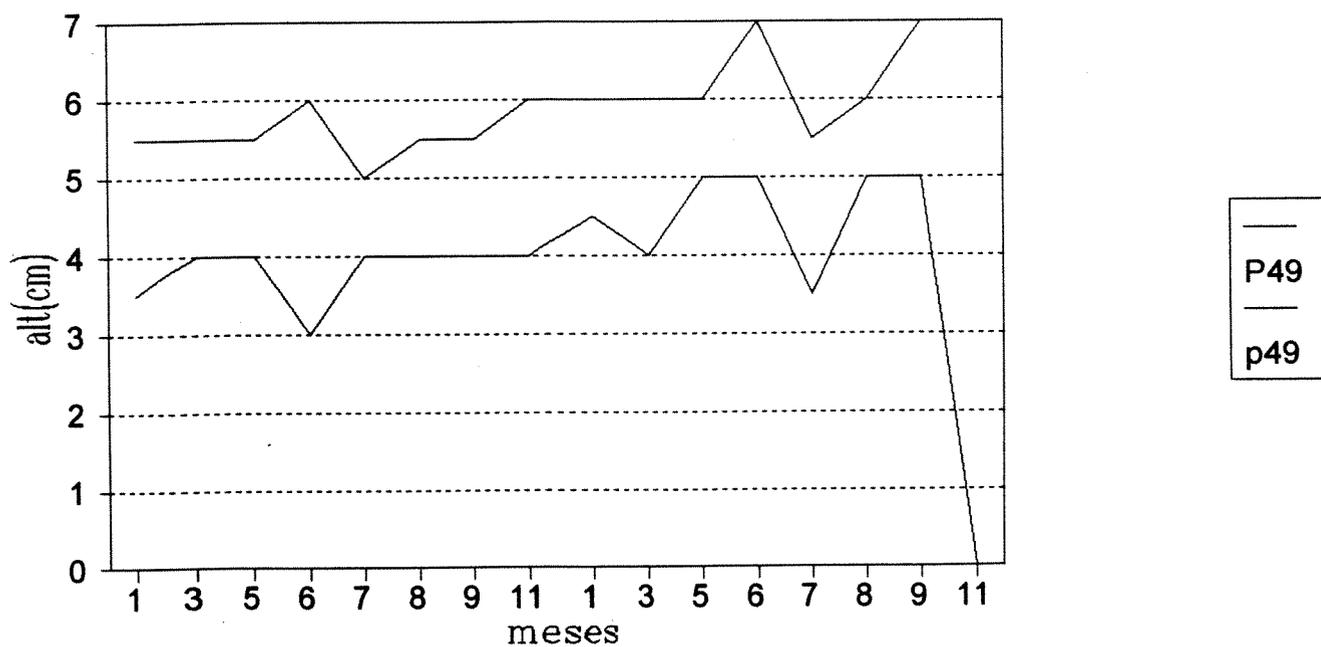


Fig.2.35 - Crescimento em altura (em centímetros) de *Psychotria cephalante*, na mata de Santa Genebra, município de Campinas (SP). No período de 2 anos, nas parcelas onde a espécie estava presente.

(Fig. 2.25 a 2.30). Além disso, pode-se observar que o crescimento, na maioria das parcelas, ocorreu no primeiro e segundo anos, com menor intensidade no segundo ano, com exceção da parcela 49 onde o crescimento foi igual nos 2 anos.

Os dados de crescimento em altura analisados (Fig.2.31 a 2.36) não indicam um padrão de crescimento dos indivíduos de uma mesma espécie, ocupando uma mesma parcela ou em parcelas diferentes. O crescimento maior ou menor de um espécime é independente do tamanho inicial. Alguns problemas foram enfrentados para medir altura pois, em determinadas épocas, a serrapilheira se encontra mais alta, e isso acabava influenciando em algumas medidas; o déficit hídrico também contribuiu para isso, já que os indivíduos jovens chegavam a murchar.

Quanto às taxas de crescimento, Swaine *et al.* (1987), demonstraram que são altamente variáveis mesmo entre indivíduos adultos de mesmo tamanho e da mesma espécie. Isso seria devido às diferenças de iluminação da copa, além de outras condições interagindo (Primack *et al.*, 1985), como as genéticas, água, solo.

Webb *et al.* (1972) mostraram que os padrões de crescimento iniciais lentos resultaram em distribuições de tamanho, na forma de J invertido, porque os indivíduos permanecem nesta fase por um longo período de tempo, havendo inclusive sobreposição de coortes. Os dados obtidos neste fragmento indicam esse crescimento lento (Fig.2.18 a 2.24). Algumas perguntas surgiram ao longo do estudo. Quanto tempo este banco de plântula se mantém ? Por que uma natalidade tão baixa ? A estabilidade do fragmento está comprometida?

Em futuros estudos sugere-se ampliar o número de plantas estudadas, talvez direcionando o trabalho para um grupo de espécies mais importantes dentro do contexto a ser abordado. Além do mais, sempre surgem imprevistos durante o trabalho, como a queda de árvores na parcela que esta sendo estudada, etiquetas que caem ou apagam, etc. O que solucionaria alguns desses problemas seria o mapeamento de indivíduos, trabalhoso mas essencial em estudos de longo prazo.

Como sugestão para manejo do fragmento florestal, deveria ser escolhida uma área e ser enriquecida com sementes do sub-bosque, no período de chuvas. Desta forma poderia ser verificado o comportamento inicial desse grupo de espécies, o seu desenvolvimento e se existe espaço para elas na comunidade. A justificativa de tentar implantar mais sementes baseia-se no fato de que alguns estudos neste fragmento florestal mostrarem que existe uma diminuição nos agentes polinizadores e dispersores, ou seja, menor fecundação implica em menor número de

frutos e menor número de sementes. Se realmente o número de sementes diminuiu, o banco de plântulas também pode estar sem o número suficiente de indivíduos para manter o equilíbrio.

Considerações finais

O estudo do estrato herbáceo mostrou-se muito importante tanto para listar as espécies que o compõem, como para conhecer o conjunto de estratégias das plantas para a formação de uma mata. A importância de se iniciar os estudos pela fitossociologia é que esta permite um conhecimento das espécies que compõem as áreas e a sua distribuição. Os estudos da dinâmica da comunidade ou a demografia de populações são maneiras de sabermos como está se comportando a vegetação, e se está havendo um recrutamento das espécies, ou se existe um predomínio de algumas espécies. Dessa maneira será possível estabelecer um planejamento para o manejo e conservação das áreas florestais.

A fitossociologia do estrato herbáceo nos dois fragmentos mostrou que **Actinostemon communis** é a espécie mais abundante. Na mata Santa Elisa (Brotas) é a primeira espécie em IVI e a segunda na mata de Santa Genebra, indicando assim ser uma espécie importante que deve ser estudada com mais interesse no que diz respeito ao comportamento reprodutivo. Ocupa áreas diferentes com uma grande frequência e abundância se mostrando adaptada a baixa quantidade de luz que chega neste estrato, sendo importante para recuperação do fragmento.

O número de espécies arbóreas que participam da composição florística do estrato herbáceo mostrou-se baixo nos dois fragmentos. Não fica claro se seria uma consequência da estratégia das espécies arbóreas ou se os fragmentos estão em fase de regeneração ou se seria um desequilíbrio à nível de diversidade.

Os dois fragmentos estudados, quando comparados florísticamente, apresentaram diferenciação no estrato herbáceo, mostrando talvez um certo distanciamento a nível sucessional, talvez, devido a perturbação inicial. Esta hipótese seria viável, já que se considera o estrato herbáceo mais sensível a modificações ambientais (Richards, 1952) que ocorreram anteriormente ou estão ocorrendo numa área. Outra possibilidade, seria a proximidade com o rio na Mata Santa Elisa, estar influenciando na diferenciação da composição florística.

As taxas de natalidade e mortalidade foram amostradas na Mata Santa Genebra (Campinas), indicando 26,3% de mortalidade e 14,5% de natalidade. Isso poderia estar refletindo um desequilíbrio na produção de sementes. Este fato pode ser remetido à problemas com polinização, fatores abióticos (por exemplo, falta ou

excesso de água) ou interferência antrópica. A taxa de mortalidade da comunidade deveria ser estudada em outros pontos do fragmento, para se avaliar melhor a influência dela na diversidade. Seria importante também para comparar a composição do estrato herbáceo e avaliar se a amostragem é realmente suficiente para essas considerações de diversidade.

Os fatores que agem sobre as taxas de natalidade, mortalidade e crescimento estão sempre interagindo, tornando difícil suas delimitações. Contudo, a água se mostrou um fator vital para a germinação e sobrevivência dos indivíduos jovens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDAR, M. P. M. 1992. **Ecologia do araribá (*Centrolobium tomentosum* Guill. ex Benth - Fabaceae) e o ecótono mata ciliar da Bacia do rio Jacaré-Pepira, São Paulo.** Tese de Mestrado, Instituto Biologia. UNICAMP, Campinas.
- ALMEIDA, F.F.M.; OLIVEIRA, J.B. & PRADO, H. 1981. **Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: quadrícula de Brotas: 1. Mapa de solos.** Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas.
- ANDERSON, J.M. & SPENCER, T. 1991. **Carbon, nutrient and water balances of tropical rain forest ecosystems subject to disturbance: Management implications and research proposals.** MAB Digest 7. UNESCO.
- ANDRADE, P. M. 1992. **Estruturas do estrato herbáceo de trechos da Reserva Biológica Mata do Jambreiro, Nova Lima, MG.** Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas.
- ANDRADE-LIMA, D. de A. 1966. **Vegetation of Brazil. Proc. Int. Grassl. Congr., São Paulo, 9:29-38.**
- AUGSPURGER, C. K. 1982. **A cue for synchronus flowering.** In: *The ecology of a tropical forest* (E. G. Leigh; A. S. Rand Jr.; D. M. Windsor eds.), Smithsonian Institution Press, Washington, p.133-150.
- AUGSPURGER, C. K. 1984. **Seedling survival of tropical tree species: interactions of dispersal distance, light-gaps, and pathogens.** *Ecology* **65**:1705-1712.
- BAIDER, C. & MANTOVANI, W. 1995. **O banco de plântulas em diferentes seres da mata Atlântica no sul do Estado de São Paulo, Fazenda Intervalas.** In: **Resumos. XLVI Congresso Nacional de Botânica. Ribeirão Preto. São Paulo.** p.171.
- BAKER, H. G. 1974. **The evolution of weeds.** *Annual of Review Ecology and Systematic* **5**:1-21.

- BERNACCI, L. C. 1992. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta no município de Campinas, com ênfase nos componentes herbáceo e arbustivo.** Instituto de Biologia. Dissertação de mestrado. UNICAMP, Campinas.
- BERTONI, J. E. 1984. **Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta no interior do Estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira.** Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas.
- BISTRICHI, C.A.; CARNEIRO, C.D.R.; DANTAS, A.S.L.; POÇANO, W.L.; CAMPANHA, G.A.C.; NAGATA, N.; ALMEIDA, M.A.; STEIN, D.P.; MELO, M.S. CREMONINI, O.A. 1981. **Mapa geológico do estado de São Paulo.** Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo. Monografias 6. 126p.
- BORCHERT, R. 1980. Phenology and ecophysiology of tropical trees: *Erythrina poeppigiana* D. F. Cook **Ecology** **61**: 1065-1074.
- BORCHERT, R. 1983. Phenology and control of flowering in tropical trees. **Biotropica** **15**:81-89.
- BROKAW, N.V.L. 1982. The definition of treefall gaps and its effects on measures of forest dynamics. **Biotropica** **14**:158-160.
- CAIN, S. A.; CASTRO, G. M. de O.; PIRES, J. M. & SILVA, N. T. da. 1956. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forest. **American Journal of Botany** **43**:911-941.
- CASTELLANI, T.T. & STUBBLEBINE, W.H. 1993. Sucessão secundária inicial em mata tropical mesófila, após perturbação por fogo. **Revista Brasileira de Botânica** **16**:181-204
- CATHARINO, E. L. M. 1989. **Estudos fisinômico-florísticos e fitossociológico em matas residuais secundárias do município de Piracicaba, SP.** Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia. UNICAMP, Campinas.

- CESTARO, L. A.; WAECHTER, J. L. & BAPTISTA, L. R. de M. 1986. Fitosociologia do estrato herbáceo da mata de araucária da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. **Hoehnea** 13:59-72.
- CHAPMAN, S. B. 1976. **Methods in plant ecology**. New York, John Wiley & Sons. 536p.
- CHAZDON, R. L. & FETCHER, N. 1984a. Light environments of tropical forests p. 27-36. In: E. Medina; A. Mooney & Vásquez-Yánes, C. (eds.) **Physiological ecology of plants of the wet tropics**. The Hague, Netherlands.
- CHAZDON, R. L. & FETCHER, N. 1984b. Photosynthetic light environments in a lowland tropical rainforest in Costa Rica. **Journal of Ecology** 72:553-564.
- CITADINI-ZANETTE, V. 1984. Composição florística e fitossociológica da vegetação herbácea terrícola de uma mata de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia sér. Botânica** 32:23-62.
- CLARK, D. A. & CLARK, D. B. 1987. Análises de la regeneración de árboles del dosel en bosque muy húmedo tropical: aspectos teóricos y prácticos. **Revista de Biología Tropical**, 35(supl.1):41-54.
- CLEMENTS, E. 1916. **Plant succession: an analysis of the development of vegetation**. Carnegion Institution of Washington. **Publication** 242.
- CONNELL, J. H. 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. **Science** 199:1302-1310.
- CRONQUIST, A. 1981. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York. Columbia Press. 1262p.
- DÉCAMPS, H. & NAINAN, R. J. 1990. Towards an Ecótone perspective. In: Naiman & Décamps (eds)- 1990. **The ecology and management of aquatic-terrestrial ecótones**. **Man and the Biosphere series**. vol.4. UNESCO, Parthenon Publishing Group. p.1-6.

- DENSLOW, J.S. 1987. Tropical rainforest gaps and tree species diversity. **Annual Review of Ecology and Systematic** 18:431-451
- EVANS, G. C. 1956. An area survey method of investigating the distribution of light intensity in woodlands with particular reference to sunfleck. **Journal of Ecology**: 391-428
- FETCHER, N. 1987. Efectos de regime de luz sobre la fotosintese. **Revista de Biologia Tropical** 35 (supl. 1): 97-110
- FETCHER, N.; OBERBAUER, S.F.; ROJAS, G. & STRAIN, B. R. 1987. Efectos del régimen de luz sobre la fotosíntesis y el crecimiento em plântulas de árboles de un bosque lluvioso tropical de Costa Rica. **Revista de Biologia Tropical**. 35(supl. 1):97-110.
- FINEGAN, B. 1984. Forest sucesion. **Nature** 312:109-114.
- GALETTI, M. & PEDRONI, F. 1994. Seasonal diet of capuchin monkeys (*Cebus apella*) in a semideciduous forest in south-east Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 10:27-39.
- GANDOLFI, S. 1991. **Estudo florístico e fitossociológico de uma mata residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, município de Guarulhos, SP.** Dissertação de Mestrado, Campinas, Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas.
- GARWOOD, N. C. 1989. Tropical soil seed banks: a review. In: Leck, M. A.; Parker, T. V. & Simpson, R. L., eds. **Ecology of soil seed bank.** New York. Academic Press.
- GAUCH, Jr., H. G. 1982. **Multivariate analysis in community ecology.** Cambridge University Press, Cambridge.
- GIBBS, P. E.; LEITÃO FILHO, H.F. & ABBOTT, R.J. 1980. Application of the point-centred quarter method in a floristic survey of an area of gallery forest at Mogi-Guaçu, SP, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica** 3:17-22

- GREIG-SMITH, M. P. 1952. The use of Random and contiguous quadrats in the study of the structure of plant communities. **Annals of Botany** 16:293-316.
- GREIG-SMITH, M. P. 1964. **Quantitative plant ecology**. 2ed., London, Butterworths.
- GREIG-SMITH, 1983. **Quantitative plant ecology**. 3ed. Oxford. Black.Well.
- GRUBB, P. J. 1977. The maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. **Biological Review** 52:107-145.
- HIGUCHI, N.; SANTOS, J. & JARDIM, F. C. S. 1982. Tamanho da parcela amostral para inventários florestais. **Acta Amazonica** 12: 91-103.
- HILL, M. O. 1979a. **DECORANA**. A Fortran program for detrended Correspondence Analysis and Reciprocal Averaging. Cornell University, Ithaca, New York.
- HILL, M. O. 1979b. **TWINSPAN**. A Fortran program for arranging multivariate data in a ordered two way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University, Ithaca. New York.
- HOWE, H. F; SCHUPP, E. & WESTLEY, L. 1985. Early consequences of seed dispersal for neotropical tree (*Virola surinamensis*). **Ecology** 66:781-791.
- HUBBELL, S.P. 1979. Tree dispersion abundance and diversity in a tropical dry forest. **Science** 203:1299-1309.
- JOLY, A. B. 1979. **Botânica : Introdução à taxonomia vegetal** 5 ed. Ed. Nacional. São Paulo. 777p.
- JOLY, C. A. 1986. Heterogeniedade ambiental e diversidade de estratégias adaptativas de espécies arbóreas de mata de galeria. **Anais X Simp. Cien. S. Paulo - Perspectivas de Ecologia Teórica**: 19-38.

- KÖEPPEN, W. 1945-1962. **Carta climática do Estado de São Paulo**. São Paulo, Secretaria da Agricultura.
- KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O. & JOLY, C. A. 1994. Estudo florístico em mata mesófila semidecídua da Serra do Itaqueri, Itirapina, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia** 54: 477-487.
- LANG, G. E. & KNIGHT, D. H. 1983. Tree growth mortality recruitment and canopy gap formation during a layers period in a tropical moist forest. **Ecology** 64:1075-1080.
- LEITÃO FILHO, H. F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. Sivicultura em São Paulo. **Anais do Congresso Nacional de Essencias Nativas** 16A:197-206
- LEITÃO FILHO, H. F. 1992. As perspectivas da Reserva Municipal de Santa Genebra - a problemática da manutenção de uma reserva florestal urbana. **Resumos. Seminários: Mata de Santa Genebra - Conservação e Pesquisa em uma Reserva Florestal Urbana**. p.04-05.
- LIEBERMAN, D. & LIEBERMAN, M. 1987. Forest tree growth and dynamics at La Selva, Costa Rica (1969 - 1982). **Journal of Tropical Ecology**:347-358.
- LIEBERMAN, D. & LIEBERMAN, M.; PERALTA, R.; HARTSHORN, G. S. 1985. Mortality patterns and stand turnover rates in a wet tropical in Costa Rica. **Journal of Ecology** : 915-924.
- LONGMAN, K.A. & JENIK, J. 1987. **Tropical forest and its environments**. Longman Scientific & Technical. New York. 347p.
- LUNDERGARTH, L. 1921. Ecological studies in the assimilation of certain forest plants and shore plants. **Svensk. Bot. Tidske.** 15:46-95.
- McCLAMHAN, T. R. 1986. Seed dispersal from vegetational island. **Ecological Modelling** 32:301-309.

- MANTOVANI, W. 1987. **Análise florística e fitossociológica do estrato herbáceo-subarbustivo do cerrado na Reserva Biológica de Mogi Guaçu e Itirapina.** Tese de Doutorado. Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas.
- MANTOVANI, W. 1990. A dinâmica das florestas na encosta atlântica. **Anais II . Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudoeste Brasileira: Estrutura, função e manejo.** ACIESP, vol. 1, p.304-313.
- MATTHES, L.A.F. 1992 a. **Dinâmica da sucessão secundária em mata, após a ocorrência de fogo Santa Genebra.** Campinas, SP. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas.
- MATTHES, L. A. F. & MARTINS, F. R. 1992b. Sucessão secundária na mata Santa Genebra - Campinas, SP. In: **Resumos. Seminário: Mata de Santa Genebra - Conservação e pesquisa em uma Reserva Florestal Urbana.** p.6
- MARTINS, F. R. 1982. O balanço hídrico seqüencial e o caráter semidecíduo da Floresta do Parque Estadual de Vassununga, St. Rita do Passa Quatro, SP. **Revista Brasileira de Estatística 43:** 353-389.
- MARTINS, F. R. 1991. **Estrutura de uma floresta mesófila.** Ed. UNICAMP. Campinas, 246p.
- MENGES, E. S. 1986. Environmental correlates of herb species composition in Five Southern Wisconsin Floodplain Forests. **The American Midland Naturalist 115:**106-115.
- MENGES, E. S. & WALLER, D. M. 1983. Plant strategies in relation to elevation and light in floodplain herbs. **The American Naturalist 122:**454-473.
- MOLOFSKY, J. & AUGSPURGER, C. K. 1992. The effect of leaf litter on early seedling establishment in a tropical forest. **Ecology 1:**68-77.

- MORELLATO, L. P. C.; RODRIGUES, R.R.; JOLY, C. A. & LEITÃO FILHO, H. F. 1989. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundáí, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 12(1/2): 85-98.
- MORELLATO, L.P.C. 1991. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudoeste do Brasil**. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas.
- MOREIRA, A. G. 1987. **Aspectos demográficos de *Emmotum nitens* (Benth.) Miers em um cerradão distrófico de DF**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas.
- MUELLER-DOMBOIS, R. & ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. Willey and Sons, New York.
- NAIMAN, R. J.; DÉCAMPS, H. & FOURNIER F. 1989. **Role of land/ inland water ecotones in landscape management and restoration: a proposal for collaborative research**. MAB Digest 4, UNESCO, Paris.
- NAIMAN, R.J. & DÉCAMPS, H. (EDS) 1990. **The ecology and managment of aquatic - terrestrial ecotones**. Man and the biosphere series. vol. 4. UNESCO. Parthenon Publishing Group. 316p.
- NORTOCHIFF, S. & DIAS, A. C. P. 1988. The change in soil physical conditions resulting from forest clearance in the human tropics. **Journal of Biogeography** 15:61-66.
- OLIVEIRA J. B.; MENK, J. R. F. & ROTTA, C. L. 1979. **Levantamento pedológico semidetalhado dos solos do estado de São Paulo**. **Quadrícula de Campinas**. Rio de Janeiro. IBGE.
- OPLER, P. A.; FRANKIE, G. W. & BAKER, H. G. 1976. Rainfall as a factor in the release, timing and synchronization of anthesis by tropical trees and shrubs. **Journal of Biogeography** 3: 231-236.

- PEARCY, R. W. 1983. The light environment and growth of C3 e C4 tree species in the understory of a Hawaiian forest. **Oecologia** 58:19-25.
- PEARCY, R. W. 1988. Photosynthetic utilisation of lightflecks by understory plants. **Australian Journal of Plant Physiology** 15:233-238.
- PEDRONI, F. 1994. **Ecologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. - Caesalpinaceae) na Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas, SP**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, UNICAMP. Campinas.
- PENHALBER, E. F. ; GOMES, E. P. C. & MANTOVANI, W. 1995. Recrutamento e sobrevivência de plântulas em um remanescente de mata no município de São Paulo, SP. In: **Resumos. XLVI Congresso Nacional de Botânica. Ribeirão Preto, São Paulo**. p.169.
- PICKETT, S.T.A. & WHITE, P.S. (EDS) 1985. **The ecology of natural disturbance and path dynamics**. Academic Press. Inc. California. USA. 472p.
- PIELOU, E. C. 1975. **Ecology Diversity**. New York. John Wiley and Sons. 165p.
- POÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; BISTRICHI, C. A.; ALAMEIDA, F. F. M. & PRANDINI, F. L. 1981. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, v. 1, São Paulo, 94p.
- PORTO, M. L.; LONGHI, H. L.; CITADINI, V.; RAMOS, R. F. & MARIATH, J. E. 1976. Levantamento fitossociológico em áreas de uma mata de baixo na Estação Experimental de Sivicultura. **Acta Amazonica** 6: 301-318.
- PRIMACK, R. B.; ASTON, P. S.; CHAI, P. & LEE, H. S. 1985. Growth rates and population structure of moraceae trees in Sarawak East Malaysia. **Ecology** 66: 577-588.
- RICHARDS, P. N. 1952. **The tropical rain forest an ecological study**. Cambridge Univ. Press. 45p.

- RICHARDS, P. W. 1983. **The three-dimensional structure of tropical rain forest.** In: Tropical Rain Forest: Ecology and management (Eds: S. L. SUTTON; T. C. WHITMORE; A. C. CHAPWICK). Blackwell Scientific Publication. Oxford. p.3-10.
- RICKLEFS, R. E. 1973. **Ecology.** The Book Press, Vermont. USA 861p.
- RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V.S. B. & FIGUEIREDO, M. A. 1992. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico - Ecossistema caatinga** (Eds: Sociedade Botânica do Brasil -diretoria 1991/1994) Brasília. 24p.
- RODRIGUES, R. R. 1991. **Análise de um remanescente de vegetação natural, às margens do rio Passa Cinco, Ipeúna, SP.** Tese de Doutorado. Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas.
- SALINO, A. 1992. Flora pteridofítica da Reserva Municipal Santa Genebra, Campinas, SP. In: **Resumos. Seminários Mata de Santa Genebra-Conservação e pesquisa em uma Reserva Florestal Urbana de Campinas.** p.08.
- SALINO, A. 1993. **Flora pteridofítica das matas ciliares da Bacia do rio Jacaré-Pepira, Estado de São Paulo, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas. São Paulo.
- SALIS, S.M. 1990. **Composição florística e estrutura de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP.** Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia. UNICAMP, Campinas.
- 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 :93-103.
- SALIS, S. M.; SHEPHERD, G.J. & JOLY, C. A. 1995. Florist comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the state of São Paulo southeast Brazil. **Vegetatio** (no prelo).

- SALIS, S. M.; ZICKEL, C. S. & TAMASHIRO, J. Y. inédito. Fitossociologia do sub-bosque da Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas (SP). **Naturalia** (submetido).
- SETZER, J. 1966. **Atlas climático e Ecológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, Comissão Intestadual da Bacia Paraná-Uruguaí, 61p.
- SMITH, W.K.; KNAPP, A. K. & REINER, W. A. 1989. Penumbral effects on sunlight penetration in plant communities. **Ecology** **70**:1603-1609.
- SWAINE, M. D.; HALL, J. B. & ALEXANDER, L. J. 1987. Tree population dynamic at Kade, Ghana (1968-1962). **Journal of Tropical Ecology** **3**: 331-358.
- SWAINE, M. D. & HALL, J. B. 1988. The mosaic theory of forest regeneration and determination of forest composition in Ghana. **Journal of Tropical Ecology** **4**:253-269.
- SYDES, C. & GRIME, J. P. 1981. Effects of tree leaf litter on herbaceous vegetation in deciduous woodland II. An experimental investigation. **Journal of Ecology** **69**:249-262.
- TAMASHIRO, J. Y.; RODRIGUES, R. R. & SHEPHERD, G. J. 1986. **Estudo florístico e fitossociológico da Reserva da Mata de Santa Genebra, Campinas, SP**. Relatório Científico à FAPESP.
- VÁZQUEZ-YANES, C. & OROSCO-SEGOVIA, A. 1987. Fisiologia ecológica de semillas en la Estacion de Biología Tropical Los Tuxlas, Vera Cruz, Mexico, **Revista de Biología Tropical** **35(supl. 1)**: 85-96.
- VÁZQUEZ-YANES, C. & OROSCO-SEGOVIA, A. 1993. Patterns of seed longevity and germination in tropical rainforest. **Annual of Review Ecology and Systematic** **24**: 69-87.
- VIANA, V. M. 1990. Biología e manejo de fragmentos de florestas naturais. In: **Congresso Florestal Brasileiro** p.113-118.

- WEBB, L. J.; TRACEY, J. G. & WILLIAMS, W. T. 1972. Regeneration and pattern in the subtropical rain forest. **Journal of Ecology** **60**:675-695.
- WEINER, J. & SOLBRIG, O.T. 1984. The meaning and measuring of size hierarchies in plant populations. **Oecologia** **61**:334-336.
- WHITMORE, T. C. 1975. **Tropical rain forest of the far east**. Clarendon press. Oxford. 282p.
- WILMANN, O. 1985. On the significance of demographic processes in phytosociology **In: The population structure of vegetation**. White, J. (ed.) Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht.

ANEXOS

especie	No.Ind	No.Amo	Dens.Re	Dom.Rel	Freq.Re	IVI
Actinostemon communis....	333	40	45.24	42.21	12.78	100.24
Hybanthus atropurpureus....	54	21	7.34	8.35	6.71	22.40
Maytenus aquifolium.....	30	16	4.08	3.20	5.11	12.39
Metrodorea nigra.....	21	12	2.85	5.92	3.83	12.60
Desconhecida e plantula...	20	15	2.72	2.26	4.79	9.77
Myrciaria ciolata.....	17	12	2.31	2.16	3.83	8.31
Trichilia elegans.....	15	11	2.04	2.27	3.51	7.82
Ruellia sanguinea.....	15	7	2.04	0.84	2.24	5.12
Piptadenia gonoacantha...	12	9	1.63	0.64	2.88	5.15
Bauhinia forficata.....	12	7	1.63	0.49	2.24	4.36
Actinostemon concolor....	11	7	1.49	1.22	2.24	4.95
Acacia polyphilla.....	10	10	1.36	1.41	3.19	5.96
Sloanea monosperma.....	10	3	1.36	1.57	0.96	3.89
Dianopteris sorbifolia..	9	8	1.22	1.26	2.56	5.04
Machaerium aff brasiliensis	9	8	1.22	0.66	2.56	4.44
Euphorbiaceae 1.....	7	7	0.95	0.21	2.24	3.40
Psychotria cephalanthes....	7	6	0.95	0.79	1.92	3.65
Myrtaceae 2.....	7	6	0.95	0.20	1.92	3.06
Ixora venulosa.....	7	5	0.95	5.03	1.60	7.57
Sebastiania sp.....	7	3	0.95	0.68	0.96	2.59
Myrtaceae 1.....	6	5	0.82	0.20	1.60	2.61
Peperomia sp1.....	6	3	0.82	5.16	0.96	6.93
Psidium sp1.....	6	3	0.82	0.65	0.96	2.42
Cupania tenuivalvis.....	5	5	0.68	0.56	1.60	2.83
Chomelia sp.....	5	5	0.68	0.28	1.60	2.55
Qualea sp.....	5	4	0.68	0.62	1.28	2.58
Calliandra foliosa.....	5	4	0.68	0.50	1.28	2.45
Esenbeckia febrifuga.....	5	4	0.68	0.99	1.28	2.95
Myroxylon peruiformum.....	4	4	0.54	0.93	1.28	2.75
Astronium graveolens.....	4	3	0.54	0.20	0.96	1.70
Basanacantha spinosa.....	4	3	0.54	0.19	0.96	1.69
Psychotria astrellantha..	4	3	0.54	0.96	0.96	2.46
Ppsychotria hastisepala...	4	3	0.54	0.21	0.96	1.71
Holocalyx balansae.....	4	3	0.54	0.14	0.96	1.64
Oxalis rombeo-ovata.....	4	3	0.54	0.45	0.96	1.95
Coffea arabica.....	3	3	0.41	0.09	0.96	1.46
Schweiggeria fruticosa...	3	2	0.41	0.46	0.64	1.50
Crysophyllum gonocarpum..	3	2	0.41	0.54	0.64	1.59
Seguiera sp.....	3	2	0.41	0.40	0.64	1.45
Solanaceae 1.....	3	1	0.41	0.34	0.32	1.07
Solanum sp2.....	2	2	0.27	0.15	0.64	1.06
Centrolobium tomentosum..	2	2	0.27	0.42	0.64	1.33
Eugenia hyemalis.....	2	2	0.27	0.19	0.64	1.10
Inga sp.....	2	2	0.27	0.29	0.64	1.20
Esenbeckia leiocarpa.....	2	2	0.27	0.09	0.64	1.00
Rubiaceae I.....	2	2	0.27	0.10	0.64	1.01

especie	No.Ind	No.Amo	Dens.Re	Dom.Rel	Freq.Re	IVI
Desmodium sp.....	2	2	0.27	0.15	0.64	1.06
Peschiera sp.....	2	2	0.27	0.02	0.64	0.93
Acanthaceae 1.....	2	2	0.27	0.26	0.64	1.17
Albizia polycephalla.....	2	1	0.27	0.32	0.32	0.91
Cassia sp.....	2	1	0.27	0.01	0.32	0.60
Angostura pentrandra.....	1	1	0.14	0.08	0.32	0.54
Solanum sp1.....	1	1	0.14	0.04	0.32	0.49
Ardisia serata.....	1	1	0.14	0.13	0.32	0.58
Galipea multiflora.....	1	1	0.14	0.06	0.32	0.52
Croton sp.....	1	1	0.14	0.09	0.32	0.54
Almeideia sp.....	1	1	0.14	0.17	0.32	0.63
Randia spinosa.....	1	1	0.14	0.23	0.32	0.68
Psychotria sp2.....	1	1	0.14	0.03	0.32	0.48
Citronella sp.....	1	1	0.14	0.12	0.32	0.58
Casearia decandra.....	1	1	0.14	0.04	0.32	0.49
Piper amalago.....	1	1	0.14	0.01	0.32	0.46
Nyctaginaceae 1.....	1	1	0.14	0.61	0.32	1.07
Ulmaceae 1.....	1	1	0.14	0.13	0.32	0.58
Campomanesia guazumifolia....	1	1	0.14	0.54	0.32	0.99
Guapira opposita.....	1	1	0.14	0.55	0.32	1.00

Continuação

especie	IVC	Freq.Ab	Dens.Ab	Dom.Med.	Alt.Mi	Alt.Ma
Actinostemon communis.....	87.46	80.00	33300.0	0.0000	3.5	98.0
Hybanthus atropurpureus...	15.69	42.00	5400.0	0.0000	8.0	65.0
Maytenus aquifolium.....	7.28	32.00	3000.0	0.0000	7.0	70.0
Metrodorea nigra.....	8.77	24.00	2100.0	0.0000	8.0	76.0
Desconhecida e plântulas..	4.97	30.00	2000.0	0.0000	4.0	100.0
Myrciaria ciolata.....	4.47	24.00	1700.0	0.0000	5.5	87.0
Trichilia elegans.....	4.30	22.00	1500.0	0.0000	18.5	87.0
Ruellia sanguinea.....	2.88	14.00	1500.0	0.0000	7.0	68.0
Piptadenia gonoacantha. . .	2.27	18.00	1200.0	0.0000	7.0	49.0
Bauhinia forficata.....	2.12	14.00	1200.0	0.0000	5.0	27.0
Actinostemon concolor.....	2.71	14.00	1100.0	0.0000	8.0	59.0
Acacia polyphilla.....	2.77	20.00	1000.0	0.0000	20.0	82.0
Sloanea monosperma.....	2.93	6.00	1000.0	0.0000	13.0	88.0
Dianopteris sorbifolia.....	2.48	16.00	900.0	0.0000	11.0	68.0
Machaerium aff brasiliensis.	1.88	16.00	900.0	0.0000	8.0	46.0
Euphorbiaceae 1.....	1.16	14.00	700.0	0.0000	4.5	24.5
Psychotria cephalanthes.....	1.74	12.00	700.0	0.0000	16.0	40.0
Myrtaceae 2.....	1.15	12.00	700.0	0.0000	8.5	34.0
Ixora venulosa.....	5.98	10.00	700.0	0.0001	21.0	64.0
Sebastiania sp.....	1.63	6.00	700.0	0.0000	6.5	33.0
Myrtaceae 1.	1.02	10.00	600.0	0.0000	10.0	51.0
Peperomia sp1.....	5.97	6.00	600.0	0.0001	5.5	22.0
Psidium sp1.....	1.46	6.00	600.0	0.0000	16.0	54.0
Cupania tenuivalvis.....	1.24	10.00	500.0	0.0000	13.5	43.0
Chomelia sp.....	0.95	10.00	500.0	0.0000	5.0	62.0
Qualea sp.....	1.30	8.00	500.0	0.0000	27.0	76.0
Calliandra foliosa.....	1.18	8.00	500.0	0.0000	7.5	25.0
Esenbeckia febrifuga.....	1.67	8.00	500.0	0.0000	12.0	72.0
Myroxylon peruiformum.....	1.48	8.00	400.0	0.0000	12.5	65.0
Astronium graveolens.....	0.74	6.00	400.0	0.0000	12.0	40.0
Basanacantha spinosa.....	0.73	6.00	400.0	0.0000	15.0	19.0
Psychotria astrellantha...	1.50	6.00	400.0	0.0000	24.5	53.0
Psychotria hastisepala....	0.75	6.00	400.0	0.0000	6.5	14.0
Holocalyx balansae.....	0.68	6.00	400.0	0.0000	13.0	21.0
Oxalis rombeo-ovata.....	0.99	6.00	400.0	0.0000	22.0	54.0
Coffea arabica.....	0.50	6.00	300.0	0.0000	5.0	12.0
Schweiggeria fruticosa....	0.86	4.00	300.0	0.0000	10.0	38.0
Crysophyllum gonocarpum...	0.95	4.00	300.0	0.0000	8.0	34.0
Seguiera sp.....	0.81	4.00	300.0	0.0000	27.0	58.0
Solanaceae 1.....	0.75	2.00	300.0	0.0000	22.0	33.0
Solanum sp2.....	0.42	4.00	200.0	0.0000	25.0	37.0
Centrolobium tomentosum...	0.69	4.00	200.0	0.0000	25.0	40.0
Eugenia hyemalis.....	0.46	4.00	200.0	0.0000	27.0	35.0
Inga sp.....	0.56	4.00	200.0	0.0000	30.0	46.0
Esenbeckia leiocarpa.....	0.36	4.00	200.0	0.0000	10.0	18.0
Rubiaceae I.....	0.37	4.00	200.0	0.0000	10.0	10.0
Desmodium sp.....	0.43	4.00	200.0	0.0000	20.5	35.0
Peschiera sp.....	0.29	4.00	200.0	0.0000	6.0	11.0

Continuação

especie	IVC	Freq.Ab	Dens.Ab	Dom.Med.	Alt.Mi	Alt.Ma
Acanthaceae 1.....	0.53	4.00	200.0	0.0000	9.0	38.0
Albizia polycephalla.....	0.59	2.00	200.0	0.0000	44.0	57.0
Cassia sp.....	0.28	2.00	200.0	0.0000	8.5	9.0
Angostura pentrandra.....	0.22	2.00	100.0	0.0000	18.5	18.5
Solanum sp1.....	0.17	2.00	100.0	0.0000	9.5	9.5
Ardisia serata.....	0.26	2.00	100.0	0.0000	66.0	66.0
Galipea multiflora.....	0.20	2.00	100.0	0.0000	23.0	23.0
Croton sp.....	0.22	2.00	100.0	0.0000	20.0	20.0
Almeideia sp.....	0.31	2.00	100.0	0.0000	9.0	9.0
Randia spinosa.....	0.36	2.00	100.0	0.0000	67.0	67.0
Psychotria sp2.....	0.16	2.00	100.0	0.0000	5.5	5.5
Citronella sp.....	0.26	2.00	100.0	0.0000	29.0	29.0
Casearia decandra.....	0.17	2.00	100.0	0.0000	14.0	14.0
Piper amalago.....	0.14	2.00	100.0	0.0000	6.5	6.5
Nyctaginaceae 1.....	0.75	2.00	100.0	0.0000	32.0	32.0
Ulmaceae 1.....	0.26	2.00	100.0	0.0000	51.0	51.0
Campomanesia guazumifolia.	0.67	2.00	100.0	0.0000	59.0	59.0
Guapira opposita.....	0.69	2.00	100.0	0.0000	37.0	37.0

Continuação

familia	IVI	%IVI	IVC	%IVC
EUPHORBIACEAE.....	109.85	36.62	93.18	46.59
LEGUMINOSAE.....	26.82	8.94	14.92	7.46
VIOLACEAE.....	25.68	8.56	16.55	8.28
RUTACEAE.....	20.99	7.00	12.26	6.13
RUBIACEAE.....	20.25	6.75	12.31	6.16
MYRTACEAE.....	17.96	5.99	9.23	4.62
CELASTRACEAE.....	13.63	4.54	7.28	3.64
FAMILIA NAO IDENT.	10.93	3.64	4.97	2.49
MELIACEAE.....	8.67	2.89	4.30	2.15
PIPERACEAE.....	7.70	2.57	6.12	3.06
SAPINDACEAE.....	7.69	2.56	3.72	1.86
ACANTHACEAE.....	6.58	2.19	3.41	1.70
ELAEOCARPACEAE.....	4.12	1.37	2.93	1.46
SOLANACEAE.....	2.93	0.98	1.34	0.67
VOCHYSIACEAE.....	2.89	0.96	1.30	0.65
NYCTAGINACEAE.....	2.22	0.74	1.43	0.72
OXALIDACEAE.....	2.18	0.73	0.99	0.50
ANACARDIACEAE.....	1.93	0.64	0.74	0.37
SAPOTACEAE.....	1.74	0.58	0.95	0.47
PHYTOLACACEAE.....	1.60	0.53	0.81	0.40
APOCYNACEAE.....	1.09	0.36	0.29	0.15
ULMACEAE.....	0.66	0.22	0.26	0.13
MYRSINACEAE.....	0.66	0.22	0.26	0.13
ICACINACEAE.....	0.65	0.22	0.26	0.13
FLACOURTIACEAE.....	0.57	0.19	0.17	0.09

Continuação

familia	No. Ind	No. Spp	%Spp	Dom. Med.	Dens. Re	Dom. Rel	Freq. Re
EUPHORBIACEAE	359	5	7.58	0.0000	48.78	44.41	16.67
LEGUMINOSAE	66	12	18.18	0.0000	8.97	5.95	11.90
VIOLACEAE	57	2	3.03	0.0000	7.74	8.81	9.13
RUTACEAE	35	7	10.61	0.0000	4.76	7.50	8.73
RUBIACEAE	34	9	13.64	0.0000	4.62	7.69	7.94
MYRTACEAE	39	6	9.09	0.0000	5.30	3.93	8.73
CELASTRACEAE	30	1	1.52	0.0000	4.08	3.20	6.35
FAMILIA NAO IDENT.	20	1	1.52	0.0000	2.72	2.26	5.95
MELIACEAE	15	1	1.52	0.0000	2.04	2.27	4.37
PIPERACEAE	7	2	3.03	0.0001	0.95	5.17	1.59
SAPINDACEAE	14	2	3.03	0.0000	1.90	1.82	3.97
ACANTHACEAE	17	2	3.03	0.0000	2.31	1.10	3.17
ELAEOCARPACEAE	10	1	1.52	0.0000	1.36	1.57	1.19
SOLANACEAE	6	3	4.55	0.0000	0.82	0.52	1.59
VOCHYSIACEAE	5	1	1.52	0.0000	0.68	0.62	1.59
NYCTAGINACEAE	2	2	3.03	0.0000	0.27	1.16	0.79
OXALIDACEAE	4	1	1.52	0.0000	0.54	0.45	1.19
ANACARDIACEAE	4	1	1.52	0.0000	0.54	0.20	1.19
SAPOTACEAE	3	1	1.52	0.0000	0.41	0.54	0.79
PHYTOLACACEAE	3	1	1.52	0.0000	0.41	0.40	0.79
APOCYNACEAE	2	1	1.52	0.0000	0.27	0.02	0.79
ULMACEAE	1	1	1.52	0.0000	0.14	0.13	0.40
MYRSINACEAE	1	1	1.52	0.0000	0.14	0.13	0.40
ICACINACEAE	1	1	1.52	0.0000	0.14	0.12	0.40

Anexo 1.2 - Listagem dos Parâmetros fitossociológicos para as Liliopsida, da Mata Santa Elisa (Brotas - SP)

<u>Espécies</u>	<u>Freq.Abs.</u>	<u>Freq.Rel.</u>	<u>Dens.Rel.</u>
Poaceae 1	12	1,91	1,33
Pharis sp	4	0,64	0.38
Pseudechinolaena polystachya	2	0.32	0.13
Oeoclades maculata	2	0.32	0.13
Prescotia aff. stachyodes	2	0.32	0.13
Bromeliaceae 1	2	0.32	0.13

Anexo 1.3 - Dados da fitossociologia do estrato herbáceo da mata Santa Genebra - Campinas (SP)

Estrato herbáceo - mata Santa Genebra - Campinas (SP)

Espece	No.Ind	No.Amo	Dens.Re	Freq.Re	IVI	IVC
Psychotria hastisepala...	170	31	16.83	7.54	45.20	37.66
Actinostemon communis.....	153	31	15.15	7.54	34.10	26.56
Coffea arabica.....	94	34	9.31	8.27	23.78	15.50
Polygala klotzschii.....	94	31	9.31	7.54	24.83	17.29
Hybanthus atropurpureus....	76	28	7.52	6.81	23.34	16.53
Aspidosperma polyneuron....	54	16	5.35	3.89	19.89	15.99
Desconhecida e plantula....	41	25	4.06	6.08	12.77	6.68
Trichilia pallida.....	40	22	3.96	5.35	15.56	10.21
Acacia polyphilla.....	34	13	3.37	3.16	7.03	3.87
Psychotria cephalantes.....	32	19	3.17	4.62	9.62	5.00
Maytenus aquifolium.....	15	14	1.49	3.41	6.18	2.77
Picramia regnelli.....	12	8	1.19	1.95	4.28	2.33
Phyllanthus aff.submarginatus	11	4	1.09	0.97	2.46	1.48
Machaerium aff. brasiliensis..	10	4	0.99	0.97	2.19	1.21
Bauhinia angulosa.....	10	4	0.99	0.97	2.52	1.55
Piper amalago.....	9	8	0.89	1.95	3.67	1.72
Trichilia elegans.....	9	7	0.89	1.70	5.60	3.90
Rhynchosia minima.....	9	2	0.89	0.49	1.49	1.00
Ottonia leptostachya.....	8	3	0.79	0.73	2.04	1.31
Actinostemon concolor.....	7	6	0.69	1.46	2.36	0.90
Ixora venulosa.....	7	5	0.69	1.22	3.13	1.92
Galipea multiflora.....	6	5	0.59	1.22	3.35	2.14
Psychotria malanenoides....	6	5	0.59	1.22	3.40	2.18
Rubiaceae II.....	6	4	0.59	0.97	1.83	0.85
Myrceugenia sp1.....	5	4	0.50	0.97	1.70	0.73
Mapouria formosa.....	4	4	0.40	0.97	1.68	0.71
Esenbeckia febrifuga.....	4	3	0.40	0.73	1.75	1.02
Piper sp1.....	4	3	0.40	0.73	1.29	0.56
Solanum sp1.....	4	2	0.40	0.49	1.25	0.76
Acanthaceae 2.....	4	1	0.40	0.24	0.73	0.48
Eugenia sulcata.....	3	3	0.30	0.73	1.53	0.80
Inga affinis.....	3	3	0.30	0.73	1.16	0.43
Euphorbia sp1.....	3	3	0.30	0.73	1.08	0.35
Peperomia sp2.....	3	3	0.30	0.73	1.04	0.31
Aparisthimium sp1.....	3	3	0.30	0.73	1.18	0.45
Myrtaceae 4.....	3	3	0.30	0.73	1.09	0.36
Allophylus edulis.....	3	2	0.30	0.49	1.29	0.80
Trichilia sp.....	3	2	0.30	0.49	1.02	0.53
Myrcia sp.....	3	2	0.30	0.49	0.89	0.40
Chomelia sp.....	3	2	0.30	0.49	0.96	0.48
Actinostemon sp1.....	2	2	0.20	0.49	0.79	0.30
Esenbeckia leiocarpa.....	2	2	0.20	0.49	0.73	0.25
Crysophyllum gonocarpum....	2	2	0.20	0.49	1.03	0.54
Sebastiania brasiliensis...	2	2	0.20	0.49	0.71	0.22
Oxalis rombeo-ovata.....	2	2	0.20	0.49	0.71	0.22
Peperomia sp1.....	2	2	0.20	0.49	0.76	0.27

Continuação

Estrato herbáceo - mata Santa Genebra - Campinas

especie	No.Ind	No.Amo	Dens.Re	Freq.Re	IVI	IVC
Randia spinosa.....	2	.2	.0.20	0.49	0.95	0.46
Celtis iguanae.....	2	.2	.0.20	0.49	0.70	0.22
Zanthoxylum sp.....	2	.. 1	0.20	0.24	1.80	1.56
Abutilon sp.....	2	. 1	0.20	0.24	0.47	0.23
Psidium SP1.....	2	1	0.20	0.24	0.69	0.44
Myrceugenia campestris.....	1	1	0.10	0.24	0.97	0.73
Myrcia multiflora.....	1	1	0.10	0.24	0.50	0.26
Sebastiania edwalliana.....	1	1	0.10	0.24	0.37	0.12
Cadiospermum sp.....	1	1	0.10	0.24	0.36	0.12
Eugenia umbelliforme.....	1	1	0.10	0.24	0.40	0.16
Ardisia semisserata.....	1	1	0.10	0.24	0.67	0.43
Agonandra brasiliensis.....	1	1	0.10	0.24	0.40	0.16
Rubiaceae V.....	1	1	0.10	0.24	0.51	0.26
Pachystroma longifolium.....	1	1	0.10	0.24	0.35	0.11
Euphorbia sp2.....	1	1	0.10	0.24	0.36	0.11
Solanum gemellum.....	1	1	0.10	0.24	0.41	0.17
Ottonia carpinifolia.....	1	1	0.10	0.24	0.35	0.11
Copaifera langisdorffii.....	1	1	0.10	0.24	0.75	0.50
Bernadia pulchella.....	1	1	0.10	0.24	0.38	0.14
Urera baccifera.....	1	1	0.10	0.24	1.22	0.97
Myrtaceae 2.....	1	1	0.10	0.24	0.35	0.11
Symplocos ciniflora.....	1	1	0.10	0.24	0.78	0.54
Solanum swartzianum.....	1	1	0.10	0.24	0.58	0.33
Sebastiania klotzchiana.....	1	1	0.10	0.24	0.35	0.11
ACANTHACEAE 1.....	1	1	0.10	0.24	0.36	0.12

Continuação

Estrato herbáceo - mata Santa Genebra - Campinas

especie	Freq.Ab	Dens.Ab	Alt.Mi	Alt.Ma	Alt.Me	Diam.M
Psychotria hastisepala.....	62.00	17000.0	5.0	100.0	32.6	0.0
Actinostemon communis.....	62.00	15300.0	4.0	99.0	20.5	0.1
Coffea arabica.....	68.00	9400.0	3.0	79.0	17.6	0.0
Polygala klotzschii.....	62.00	9400.0	7.5	100.0	35.2	0.1
Hybanthus atropurpureus.....	56.00	7600.0	3.5	86.0	20.9	0.0
Aspidosperma polyneuron.....	32.00	5400.0	5.5	100.0	31.5	0.0
Desconhecida e plantula.....	50.00	4100.0	3.5	83.0	12.3	0.1
Trichilia pallida.....	44.00	4000.0	3.0	94.0	30.7	0.1
Acacia polyphilla.....	26.00	3400.0	4.5	30.0	9.9	0.1
Psychotria cephalantes.....	38.00	3200.0	3.0	68.0	12.1	0.1
Maytenus aquifolium.....	28.00	1500.0	5.0	34.0	15.8	0.1
Picramia regnelli.....	16.00	1200.0	3.0	40.0	23.5	0.0
Phyllanthus aff. submarginatus	8.00	1100.0	4.0	43.0	18.8	0.1
Machaerium aff. brasiliensis..	8.00	1000.0	3.0	14.5	10.8	0.1
Bauhinia angulosa.....	8.00	1000.0	7.0	62.0	19.1	0.1
Piper amalago.....	16.00	900.0	5.0	85.0	30.1	0.1
Trichilia elegans.....	14.00	900.0	5.0	84.0	38.3	0.2
Rhynchosia minima.....	4.00	900.0	5.0	13.5	9.7	0.1
Ottonia leptostachya.....	6.00	800.0	6.0	45.0	20.1	0.1
Actinostemon concolor.....	12.00	700.0	6.0	17.0	10.4	0.1
Ixora venulosa.....	10.00	700.0	13.0	80.0	27.7	0.2
Galipia multiflora.....	10.00	600.0	7.5	90.0	26.2	0.2
Psychotria malanenoides.....	10.00	600.0	5.0	68.0	33.6	0.2
Rubiaceae II.....	8.00	600.0	8.0	13.0	10.4	0.2
Myrceugenia spl.....	8.00	500.0	7.5	40.0	20.4	0.1
Mapouria formosa.....	8.00	400.0	13.0	30.0	24.5	0.1
Esenbeckia febrifuga.....	6.00	400.0	14.0	39.0	24.3	0.4
Piper spl.....	6.00	400.0	9.0	22.0	15.1	0.2
Solanum spl.....	4.00	400.0	5.0	34.0	18.3	0.1
ACANTHACEAE 2.....	2.00	400.0	5.0	32.0	16.6	0.1
Eugenia sulcata.....	6.00	300.0	14.0	31.0	22.0	0.3
Inga affinis.....	6.00	300.0	15.5	34.0	21.8	0.2
Euphorbia spl.....	6.00	300.0	8.5	11.0	9.7	0.1
Peperomia sp2.....	6.00	300.0	5.5	11.0	7.5	0.1
Aparisthimium spl.....	6.00	300.0	6.5	18.5	13.8	0.1
Myrtaceae 4.....	6.00	300.0	11.0	27.0	19.5	0.2
Allophylus edulis.....	4.00	300.0	5.5	82.0	44.8	0.1
Trichilia sp.....	4.00	300.0	5.5	66.0	28.2	0.1
Myrcia sp.....	4.00	300.0	5.0	20.0	11.2	0.2
Chomelia sp.....	4.00	300.0	10.0	18.5	13.2	0.3
Actinostemon spl.....	4.00	200.0	4.0	12.5	8.3	0.1
Esenbeckia leiocarpa.....	4.00	200.0	7.0	8.5	7.8	0.1
Crysophyllum gonocarpum.....	4.00	200.0	10.0	39.0	24.5	0.2
Sebastiania brasiliensis.....	4.00	200.0	6.0	10.5	8.3	0.1
Oxalis rombo-ovata.....	4.00	200.0	7.5	8.0	7.8	0.1
Peperomia spl.....	4.00	200.0	4.0	9.0	6.5	0.1

Continuação

Estrato herbáceo - mata Santa Genebra - Campinas

espécies	Freq.Ab	Dens.Ab	Alt.Mi	Alt.Ma	Alt.Me	Diam.M
Randia spinosa.....	4.00	200.0	22.0	36.0	29.0	0.3
Celtis iguanae.....	4.00	200.0	4.5	5.5	5.0	0.1
Zanthoxylum sp.....	2.00	200.0	33.5	61.0	47.3	0.4
Abutilon sp.....	2.00	200.0	5.0	14.0	9.5	0.1
Psidium SP1.....	2.00	200.0	40.0	49.0	44.5	0.4
Myrceugenia campestris.....	2.00	100.0	83.0	83.0	83.0	0.9
Myrcia multiflora.....	2.00	100.0	20.0	20.0	20.0	0.4
Sebastiania edwalliana.....	2.00	100.0	8.5	8.5	8.5	0.2
Cadiospermum sp.....	2.00	100.0	20.0	20.0	20.0	0.2
Eugenia umbelliforme.....	2.00	100.0	22.0	22.0	22.0	0.3
Ardisia semisserata.....	2.00	100.0	50.0	50.0	50.0	0.7
Agonandra brasiliensis.....	2.00	100.0	19.0	19.0	19.0	0.3
Rubiaceae V.....	2.00	100.0	21.0	21.0	21.0	0.5
Pachystroma longifolium.....	2.00	100.0	9.0	9.0	9.0	0.1
Euphorbia sp2.....	2.00	100.0	8.0	8.0	8.0	0.1
Solanum gemellum.....	2.00	100.0	20.0	20.0	20.0	0.3
Ottonia carpini folia.....	2.00	100.0	12.0	12.0	12.0	0.1
Copaifera langsdorffii.....	2.00	100.0	68.0	68.0	68.0	0.7
Bernardia pulchella.....	2.00	100.0	21.0	21.0	21.0	0.2
Urera baccifera.....	2.00	100.0	26.0	26.0	26.0	1.1
Myrtaceae 2.....	2.00	100.0	9.0	9.0	9.0	0.1
Symplocos ciniflora.....	2.00	100.0	62.0	62.0	62.0	0.8
Solanum swartzianum.....	2.00	100.0	33.0	33.0	33.0	0.6
Sebastiania klotzchiana.....	2.00	100.0	8.0	8.0	8.0	0.1
ACANTHACEAE 1.....	2.00	100.0	25.0	25.0	25.0	0.2

Continuação

Estrato herbáceo - mata Santa Genebra - Campinas

----- familia	No.Ind	No.Spp	%Spp	Dens.Re	Freq.Re	IVI	%IVI	-----
RUBIACEAE.....	325	10	14.08	32.18	14.65	79.68	26.56	
EUPHORBIACEAE.....	186	12	16.90	18.42	12.10	42.96	14.32	
POLYGALACEAE.....	94	1	1.41	9.31	9.87	27.16	9.05	
VIOLACEAE.....	76	1	1.41	7.52	8.92	25.45	8.48	
MELIACEAE.....	52	3	4.23	5.15	8.28	22.92	7.64	
APOCYNACEAE.....	54	1	1.41	5.35	5.10	21.09	7.03	
LEGUMINOSAE.....	67	6	8.45	6.63	7.01	15.56	5.19	
FAMILIA NAO IDENTIFI	41	1	1.41	4.06	7.96	14.64	4.88	
MYRTACEAE.....	20	9	12.68	1.98	5.10	9.09	3.03	
PIPERACEAE.....	27	6	8.45	2.67	4.46	8.75	2.92	
RUTACEAE.....	14	4	5.63	1.39	3.18	8.14	2.71	
CELASTRACEAE.....	15	1	1.41	1.49	4.46	7.23	2.41	
SIMAROUBACEAE.....	12	1	1.41	1.19	2.55	4.88	1.63	
SOLANACEAE.....	6	3	4.23	0.59	1.27	2.54	0.85	
SAPINDACEAE.....	4	2	2.82	0.40	0.96	1.88	0.63	
URTICACEAE.....	1	1	1.41	0.10	0.32	1.29	0.43	
ACANTHACEAE.....	5	2	2.82	0.50	0.64	1.24	0.41	
SAPOTACEAE.....	2	1	1.41	0.20	0.64	1.18	0.39	
OXALIDACEAE.....	2	1	1.41	0.20	0.64	0.86	0.29	
SYMPLOCACEAE.....	1	1	1.41	0.10	0.32	0.86	0.29	
ULMACEAE.....	2	1	1.41	0.20	0.64	0.86	0.29	
MYRSINACEAE.....	1	1	1.41	0.10	0.32	0.75	0.25	
MALVACEAE.....	2	1	1.41	0.20	0.32	0.54	0.18	
OPILIAEAE.....	1	1	1.41	0.10	0.32	0.47	0.16	

Continuação

Estrato herbáceo - mata Santa Genebra

----- familia	IVC	%IVC
-----	-----	-----
RUBIACEAE.....	65.03	32.51
EUPHORBIACEAE.....	30.86	15.43
POLYGALACEAE.....	17.29	8.64
VIOLACEAE.....	16.53	8.26
MELIACEAE.....	14.64	7.32
APOCYNACEAE.....	15.99	8.00
LEGUMINOSAE.....	8.56	4.28
FAMILIA NAO IDENTIFI	6.68	3.34
MYRTACEAE.....	3.99	1.99
PIPERACEAE.....	4.29	2.14
RUTACEAE.....	4.96	2.48
CELASTRACEAE.....	2.77	1.39
SIMAROUBACEAE.....	2.33	1.17
SOLANACEAE.....	1.26	0.63
SAPINDACEAE.....	0.92	0.46
URTICACEAE.....	0.97	0.49
ACANTHACEAE.....	0.60	0.30
SAPOTACEAE.....	0.54	0.27
OXALIDACEAE.....	0.22	0.11
SYMPLOCACEAE.....	0.54	0.27
ULMACEAE.....	0.22	0.11
MYRSINACEAE.....	0.43	0.21
MALVACEAE.....	0.23	0.11
OPILIACEAE.....	0.16	0.08
-----	-----	-----

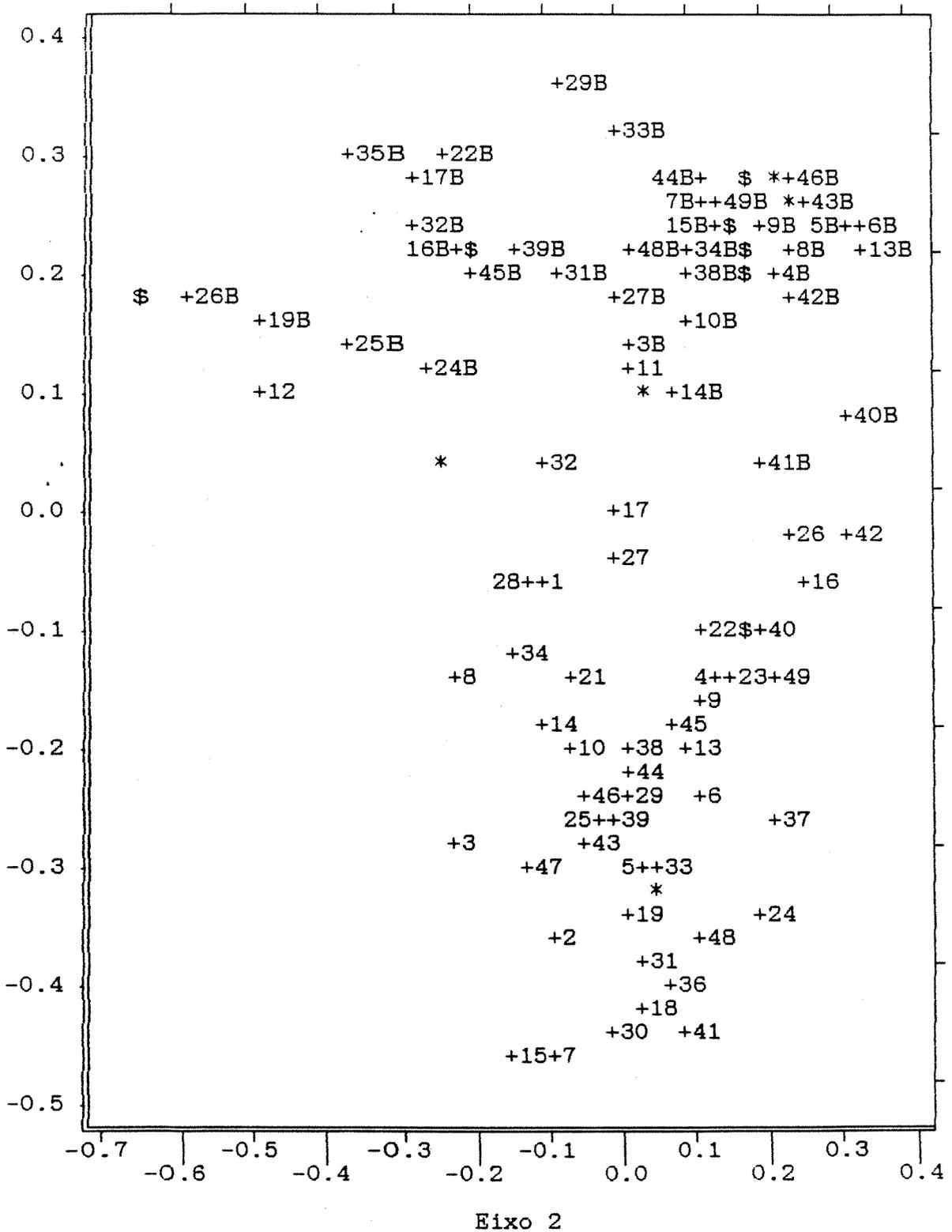
Anexo 1.4 - Lista das Pteridophyta e Liliopsida com Frequência Absoluta, Frequência Relativa e Densidade Relativa, presentes na Mata Santa Genebra.

Espécies	Freq.Abs	Freq. Rel.	Dens. Rel.
Asplenium bradei	2	0.22	0.09
Microgramma lindbergii	4	0.45	0.19
Doryopteris multipartita	4	0.45	0.19
Pteris denticulata	8	0.90	0.38
Pharus glaber	26	2.93	1.24
Oplismenus hirtellus	2	0.22	0.09
Streptochaeta spicata	2	0.22	0.09
Dichorichandra incurva	2	0.22	0.09
Pleurostachys stricta	2	0.22	0.09
Poaceae 1	4	0.45	0.19
Prescotia sp	2	0.22	0.09

Anexo 1.6 - Análise de PC0 do estrato herbáceo da mata Santa Elisa (Brotas -SP) e mata Santa Genebra (Campinas - SP).

Escores para parcelas normalizados por raiz de lambda

E
i
x
o
1



Anexo 2.1- Dados de diâmetro dos indivíduos acompanhados na mata de Santa Genebra (Campinas - SP)

	Jan	Mar	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Nov	Jan	Mar	Mai
PARC.53											
579	0.33	0.4	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.4	0.38
591	0.66	0.1	0.14	0	0.55	0.55	0.45	0.6	0.6	0.6	0.5
545	0.16	0.2	0.22	0.25	0.25	0.22	0.22	0.22	0.22	0.25	0.25
570	0.22	0.1	0.23	0.15	0.17	0.17	0.17	0.2	0.2	0.2	0.2
PARC.54											
529	0.25	0.35	0.37	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.36	0.36	0.36
405	0.25	0.25	0.35	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.35	0.37	0.37
443	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25	0.15	0.15	0.2	0.2
533	0.35	0.35	0.35	0.4	0.39	0.39	0.45	0.39	0.4	0.4	0.35
450	0.25	0.3	0.31	0.3	0.35	0.35	0.35	0.38	0.38	0.38	0.38
525	0.28	0.3	0.32	0.36	0.36	0.36	0.36	0.38	0.36	0.45	0.4
534	0.7	0.55	0.55	0.48	0.48	0.48	0.48	0	0	0	0
539	0.44	0.59	0.59	0.49	0.49	0.49	0.49	0.25	0.4	0.4	0.38
PARC.35											
729	0.15	0.12	0.15	0.17	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0
701	0.33	0.35	0.41	0.43	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0	0
720	0.4	0.58	0.46	0.5	0.51	0.51	0.51	0	0	0	0
722	0.1	0.16	0.2	0.2	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.3
724	0.5	0.35	0.35	0.4	0.4	0.35	0.35	0	0	0	0
726	0.07	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0	0	0	0
727	0.38	0.4	0.31	0.33	0.33	0.33	0.33	0.4	0	0	0
732	0.1	0.1	0.13	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
725	0.4	0.43	0.4	0.4	0.41	0.41	0.41	0.35	0.35	0.35	0.35
716	0.2	0.22	0.23	0.24	0.26	0.26	0.26	0	0	0	0
PARC.49											
698	0.6	0.49	0.49	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.64	0.64	0.64
655	0.25	0.12	0.2	0.16	0.17	0.17	0.17	0	0	0	0
699	0.25	0.26	0.25	0.25	0.23	0.23	0.23	0.27	0.23	0.25	0.25
703	0.35	0.39	0.39	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.42	0.42
707	0.2	0.12	0.2	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
708	0.15	0.2	0.23	0.23	0.23	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
712	0.15	0.15	0.2	0.23	0.2	0.19	0.2	0.19	0.2	0.2	0.2
717	0.12	0.17	0.17	0.17	0.2	0.17	0.18	0.19	0.2	0.2	0.2
718	0.4	0.43	0.51	0.52	0.52	0.51	0.51	0.5	0.51	0.51	0.51
648	0.75	0.18	0.19	0.2	0.21	0.21	0.21	0.25	0.21	0.23	0.23
PARC.31											
887	0.68	0.7	0.7	0.6	0.6	0.59	0.6	0.6	0.6	0.64	0.64
916	0.1	0.32	0.36	0.33	0.34	0.35	0.35	0.43	0.43	0.43	0.43
905	0.19	0.16	0.22	0.24	0.24	0.2	0.2	0.23	0.25	0.23	0.23
909	0.45	0.47	0.46	0.48	0.68	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.4
912	0.43	0.35	0.45	0.43	0.45	0.45	0.4	0.45	0.42	0.42	0.42
890	0.5	0.6	0.64	0.64	0.64	0.62	0.62	0.55	0.55	0.55	0.55
PARC.3											
243	0.2	0.16	0.19	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
231	1.43	0.84	1.4	1.4	1.35	1.35	1.36	1.45	1.39	1.4	1.4
241	0.12	0.29	0.3	0.35	0.35	0.35	0.49	0.41	0.53	0.54	0.54
233	0.72	0.85	0.74	0.74	0.78	0.78	0.8	0.9	0.8	0.82	0.8
218	0.6	0.62	0.63	0.78	0.75	0.75	0.75	0.75	0.6	0.74	0.74
235	0.33	0.32	0.34	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.37	0.37	0.37
237	0.3	0.32	0.43	0.32	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
152	0.28	0.2	0.22	0.23	0.23	0.23	0.28	0.23	0.28	0.29	0
149	0.32	0.16	0.29	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
PARC.12											
307	0.23	0.27	0.27	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
353	0.25	0.2	0.2	0.2	0.21	0.21	0.22	0.28	0.28	0.28	0.28
359	0.12	0.12	0.12	0.15	0.25	0.25	0.23	0.22	0.25	0.29	0.22
363	0.1	0.2	0.2	0.25	0.25	0.26	0.27	0.35	0.26	0.26	0.25
372	0.27	0.39	0.39	0.4	0.4	0.4	0.42	0.43	0.42	0.42	0.32
366	0.09	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.18	0.22	0	0	0

PARC.53	Jun	Jul	Ago	Set	Nov
579	0.38	0.35	0.38	0.37	0.39
591	0.45	0.4	0.6	0.46	0.16
545	0.23	0.2	0.22	0.22	0.2
570	0.2	0.2	0.2	0.22	0.2
PARC.54					
529	0.36	0.36	0.36	0.36	0.28
405	0.38	0.39	0.37	0.37	0
443	0.22	0.23	0	0	0.35
533	0.3	0.32	0.4	0.35	0
450	0.37	0.36	0.38	0.36	0.25
525	0.4	0.36	0.45	0.35	0.3
534	0	0	0	0	0
539	0.38	0.32	0.4	0.4	0.27
PARC.35					
729	0	0	0	0	0
701	0	0	0	0	0
720	0	0	0	0	0
722	0.3	0.35	0	0	0
724	0	0	0	0	0
726	0	0	0	0	0
727	0	0	0	0	0
732	0.15	0.15	0	0	0
725	0.35	0.37	0	0	0
716	0	0	0	0	0
PARC.49					
698	0.63	0.64	0.66	0.67	0.69
655	0	0	0	0	0
699	0.25	0.25	0.25	0.25	0.21
703	0.42	0.42	0.42	0.44	0.36
707	0.13	0.12	0.15	0.15	0
708	0.2	0.2	0.2	0.2	0
712	0.2	0.19	0.17	0.18	0.18
717	0.2	0.2	0.2	0.22	0.16
718	0.51	0.5	0.51	0.51	0.29
648	0.25	0.25	0.23	0.23	0.19
PARC.31					
887	0.64	0.6	0.63	0.63	0.5
916	0.45	0.45	0.5	0.58	0.18+0.30'
905	0.25	0.33	0.28	0.28	0.22
909	0	0	0	0	0
912	0.4	0.41	0.42	0.42	0.38+0.35'
890	0.5	0.5	0.55	0.5	0.51
PARC.3					
243	0.2	0.2	0.2	0.2	0.17
231	1.4	1.37	1.38	1.38	1.38
241	0.54	0.53	0.56	0.5	0.52
233	0.8	0.8	0.82	0.82	0.37
218	0.7	0.69	0.74	0.74	0.74
235	0.35	0.35	0.37	0	0
237	0.37	0.38	0.38	0.39	0.37
152	0	0	0	0	0
149	0.35	0.35	0.35	0.35	0.28
PARC.12					
307	0.23	0.25	0.29	0.29	0.29
353	0.29	0.31	0.28	0.32	0
359	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
363	0.27	0.26	0.26	0.26	0.26
372	0.4	0.42	0.42	0.42	0.42
366	0.15	0.18	0.18	0.18	0.18