



INSTITUTO DE BIOLOGIA

ESTUDO FITOSSOCIOLOGICO EM UMA FLORESTA MESOFILA
SEMIDECIDUA SECUNDARIA NA ESTACAO EXPERIMENTAL DE
ANGATUBA, MUNICIPIO DE ANGATUBA, SP.

NIVALDO DE FIGUEIREDO

CAMPINAS SP

F469e

19786/BC

ESTUDO FITOSSOCIOLOGICO EM UMA FLORESTA MESOFILA SEMIDECIDUA
SECUNDARIA NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ANGATUBA, MUNICIPIO DE
ANGATUBA, SP.

NIVALDO DE FIGUEIREDO⁴⁶⁹

Dissertação apresentada ao Instituto
de Biologia da Universidade Estadual
de Campinas, como parte dos
requisitos para a obtenção do
título de Mestre em Ciências
Biológicas, área de Biologia
Vegetal.

Orientadora: Dra. NEUSA TARODA RANGA^t

CAMPINAS - SÃO PAULO

1993

Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo(a) candidato(a)
Nivaldo de Figueiredo
.....
aprovada pela Comissão Julgadora.

neu Jay
14/07/93

51400

A meus pais Paulo e Neuza

A Gilda, Bruno e Ricardo

AGRADECIMENTOS

- Aos professores doutores Neusa Taroda Ranga (Neusinha) e Fernando Roberto Martins, pela orientação, amizade e apoio, fundamentais para vencer as dificuldades.

- A profa. Dra. Luiza S. K. Gouveia, professora na graduação e pós-graduação, e que participou no projeto e pré-banca da tese, tendo, portanto, uma influência fundamental na minha formação.

- Ao prof. Dr. Waldir Mantovani pela presteza e cordialidade de sempre, leitura crítica da tese e pelas sugestões que fizeram repensar alguns conceitos (com algumas noites em claro, naturalmente, eh! eh!...).

- Aos profs. Dr. João Semir e Jorge Tamashiro - (onde tudo começou...), pela amizade, convivência, orientação e apoio em todos os momentos, e sobretudo pelo entusiasmo transmitido.

- Aos profs. Drs. Antonio C. Gabrielli e George J. Shepperd pela amizade e auxílio em várias etapas do trabalho.

- Ao prof. Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho pelo auxílio na identificação de várias espécies, amizade e convivência durante todos estes anos.

- A Roseli B. Torres pela participação no projeto, atualização da nomenclatura de algumas espécies, companheira das dificuldades do trabalho de campo, do pastel em Buri, das brigas intermináveis e, logicamente, pela amizade que ficou (mas pô vê se melhora este gênio, eh! eh!).

- Aos grandes amigos (contêrraneos) que sempre estiveram juntos: Antonio Alberto Jorge e Nivea, Carlos Lineu e Lindaaura, e os

respectivos et al..

- Aos amigos e eternos procuradores aí no Sudeste maravilha, Claudinho Casanova (Carcamano) e Maricy Marino, além, é claro da Cecília Guerrazi (Cica) e da Dulce R. Sucena, Carlos A. Klink e Adriana M. Gonçalves.

- A todos os amigos da pós-graduação, em especial ao Sergius Gandolfi, Edivani V. Franceschinelli, Leila Macias, Marcia (cabeça de coco) Siqueira, Ricardo Ribeiro Rodrigues e Suzi, Dionete, Catharino,

- Aos amigos de sempre Jair Cabral Gasbarro, Wander, Ailton Vialta e Sole.

- A todos os funcionários do Depto. de Botânica, especialmente ao Sr. José Luis Moreira, pelo apoio durante o projeto.

- Ao Instituto Florestal de São Paulo pela permissão de trabalhar na área da Estação Experimental de Angatuba, e fornecimento de infraestrutura de campo, nas pessoas do pesquisador João B. Baitello e do eng. Reinaldo Romanelli. Agradecimento especial deve ser dado ao Sr. José dos Santos Pinto (responsável pela Estação) e sua esposa Sra. Thereza S. Pinto, cuja disposição, bom humor além do grande conhecimento da área e da vegetação, facilitou, tornando extremamente agradável o trabalho de campo. Ao Sr. Angelo pelo auxílio no campo e pela amizade.

- A FAPESP e CNPq pelos auxílios e bolsas concedidos.

- A Universidade Federal do Maranhão por facilitar a realização da tese.

- As famílias Porto de Vasconcellos e Andrade, em especial a Myrian, Claudio, Maria Júlia, Dna. Mercedes e Rudá, Halina e

Rudazinho, pelo apoio constante e grande amizade.

- A meus pais Paulo e Neuza, que sempre estiveram presentes; aos meus irmãos e cunhados pelo estímulo.

- A Gilda pelo incentivo e auxílio em diversas fases deste trabalho e sugestões apresentadas, e ao Bruno e Ricardo pela alegria.

- E a todos que direta ou indiretamente participaram deste trabalho.

SUMARIO

	Página
RELAÇÃO DE TABELAS	vi
RELAÇÃO DE FIGURAS	ix
1. INTRODUÇÃO	01
2. MATERIAIS E METODOS	05
2.1. A Area de Estudo	05
2.2. Escolha da Area de Amostragem	08
2.3. Amostragem	09
2.3.1. Clima	09
2.3.2. Solo	09
2.3.3. Vegetação	13
2.3.3.1. Parâmetros Arquiteturais	15
2.3.3.2. Parâmetros Estruturais Analíticos	16
2.3.3.3. Parâmetros Estruturais Sintéticos	18
3. RESULTADOS	21
3.1. Clima	21
3.2. Solo	24
3.3. Vegetação	35
3.3.1. Composição Florística	35
3.3.2. Amostragem	51
3.3.3. Parâmetros Fitossociológicos	51
3.3.3.1. Arquitetura	51
3.3.3.2. Estrutura	54
3.3.3.3. Diversidade	63

3.3.3.4. Interação entre os Parâmetros relativos de Abundância	66
3.3.3.5. Estratificação	74
3.3.3.6. Distribuição de Diâmetro	80
3.3.4. As Famílias e seus Parâmetros Fitossociológicos.	95
3.3.4.1. Distribuição do Número de Indivíduos por Família	95
3.3.4.2. Índice de Valor de Importância, Índice de Valor de Cobertura e Valor de Importância Familiar	95
4. DISCUSSÃO	106
4.1. Clima	106
4.2. Solo	109
4.3. Vegetação	114
4.3.1. Amostragem	114
4.3.2. As Espécies e seus Parâmetros Fitossociológicos	117
4.3.3. Interação entre os Parâmetros Relativos de Abundância	123
4.3.4. Estratificação	125
4.3.5. Classes de Diâmetro	129
4.3.6. As Famílias e seus Parâmetros Fitossociológicos	137
5. CONCLUSOES	140
6. RESUMO	148
7. ABSTRACT	151
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	154

RELAÇÃO DE TABELAS

TABELA

pág.

- 1 - Precipitação pluvial mensal (em mm) no período de 1964 a 1986. Fonte: Posto pluviométrico "E5-017 Prefeitura Municipal", município de Angatuba (SP), Lat. 23° 29' S e Long. 48° 24' W, altitude 650m. 22
- 2 - Composição química do solo em cada parcela amostrada na Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba - SP. 25
- 3 - Composição granulométrica do solo da área de mata Mesófila Semidecídua da Estação Experimental de Angatuba (SP). 27
- 4 - Frequência relativa (%) das classes de fertilidade de parâmetros químicos do solo, sob a floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP). 29
- 5 - Frequência absoluta (número de amostras) e relativa (%) das classes texturais do solo sob a floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 32
- 6 - Matriz de correlação entre os dados físicos e químicos do solo sob a floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP). 34
- 7 - Famílias, gêneros e espécies amostradas em 50 parcelas de

10 X 10 m na floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	37
8 - Famílias, gêneros e espécies coletadas fora das parcelas na floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	45
9 - As espécies ocorrentes na floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP) e seus parâmetros fitossociológicos, ordenadas por ordem decrescente de IVI.	55
10 - Relação de algumas espécies citadas nos gráficos de interação entre parâmetros fitossociológicos (densidade, dominância e frequência - figuras 14, 15 e 16).	72
11 - Relação das 44 espécies responsáveis por 82,28% do total de indivíduos amostrados e 76% do IVI total, distribuídas em classes de altura com intervalo fixo de 2,7m. Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP).	78
12 - Distribuição das espécies amostradas nos intervalos de classe determinados de acordo com a figura 16. Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP).	79
13 - As 10 espécies mais numerosas ocorrentes na Floresta	

Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP) e suas características ecológicas.	93
14 - As famílias ocorrentes na floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP) e seus parâmetros fitossociológicos, ordenadas por ordem decrescente de IVI.	97

RELAÇÃO DE FIGURAS

FIGURA

pág.

- 1 - Vista geral da floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP): A - detalhe da encosta; B - panorama geral, aparecendo as "cuestas basálticas" ao fundo. 07
- 2 - Esquema da distribuição das parcelas ao longo da trilha que corta a Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). Os sinais (.) observados na parcela de referência indicam a distribuição dos pontos de coleta de solo em cada parcela. 11
- 3 - Balanço hídrico e climático, segundo Thornthwaite & Mather (1955 apud Ortolani et al. 1970), na região onde situa-se a Estação Experimental de Angatuba (SP), baseado em dados termopluviométricos médios do período de 1964 a 1986. Capacidade de armazenamento de água no solo: 125mm. Latitude: 23° 29'S, longitude: 48° 24'W, altitude: 650m. Fonte: Dep. de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE). Dados do gráfico em milímetros de água. 23
- 4 - Distribuição do número de espécies por família amostrada, perfazendo 66% do total. Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 44
- 5 - Distribuição do número de espécies por família que ocorreram fora das parcelas perfazendo 56% do total.

Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	50
6 - Curvas do coletor para a ordem real, invertida e aleatória das parcelas na Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	52
7 - Curva da média acumulada das espécies ocorrentes na floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). O retângulo designa a faixa de variação de 5% baseado nas médias finais acumuladas.	53
8 - Distribuição do número (em %) de indivíduos por espécie, perfazendo 75% do total de espécies amostradas na Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	61
9 - Distribuição do número de espécies (em %) por classes de frequência absoluta. Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	62
10 - Porcentagem do IVI e IVC em relação aos valores totais, das 15 espécies mais importantes que perfazem 51,6% e 56,4% daqueles índices, respectivamente. Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	64
11 - Logaritmo natural do número de indivíduos <u>versus</u> seqüência	

de espécies. Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	65
12 - Distribuição do número de espécies (em %) por classes do Índice de Valor de Importância (IVI). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	67
13 - Distribuição do número de espécies (em %) por classes do Índice do Valor de Cobertura (IVC). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	68
14 - Interação da densidade relativa (DRe) com a frequência relativa (FRe). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	69
15 - Interação da densidade relativa (DRe) com a dominância relativa (DORe). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	70
16 - Interação da frequência relativa (FRe) com a dominância relativa (DORe). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	71
17 - Distribuição do número de indivíduos (em %) por classes de altura (m). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	75

- 18 - Distribuição cumulativa de espécies (em %) por classes de altura. Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 77
- 19 - Distribuição do número de indivíduos (em %) por classes de diâmetro. Ao lado da figura $q_1, q_2, \dots, q_8$, representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (I) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 81
- 20 - Distribuição do número de indivíduos (em %) de Croton floribundus por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q_1, q_2, q_3 e q_4 , representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (I) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 83
- 21 - Distribuição do número de indivíduos (em %) de Cupania vernalis por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q_1, q_2, q_3 e q_4 , representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (I) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na

- Estação Experimental de Angatuba (SP). 84
- 22 - Distribuição do número de indivíduos (em %) de Machaerium villosum por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q1, q2, q3 e q4, representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (III) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 85
- 23 - Distribuição do número de indivíduos (em %) de Platypodium elegans por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q1, q2 e q3, representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (I) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 86
- 24 - Distribuição do número de indivíduos (em %) de Machaerium aculeatum por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q1, q2, ..., q6 representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (II) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 87
- 25 - Distribuição do número de indivíduos (em %) de Cordia

- trichotoma por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q1, q2 e q3, representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (I) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 88
- 26 - Distribuição do número de indivíduos (em %) de Machaerium brasiliense por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q1, q2 e q3 representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (I) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 89
- 27 - Distribuição do número de indivíduos (em %) de Matayba elaeagnoides por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q1 e q2 representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (I) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 90
- 28 - Distribuição do número de indivíduos (em %) de Guazuma ulmifolia por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q1, q2, ..., q5 representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (II) entre parênteses

- acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 91
- 29 - Distribuição do número de indivíduos (em %) de Casearia sylvestris por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q1, q2, ..., q5 representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (II) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 92
- 30 - Distribuição do número de indivíduos mortos, ainda em pé, por classes de diâmetro. Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 94
- 31 - Distribuição do número de indivíduos (em %) amostrados por família. Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 96
- 32 - Distribuição do Valor de Importância (IVI) das famílias amostradas na floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 101
- 33 - Distribuição do número de famílias (em %) por classes do Índice de Valor de Importância (IVI). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). 103

34 - Distribuição do Valor de Cobertura (IVC) das famílias amostradas na Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	104
35 - Distribuição do número de famílias (em %) por classes do Índice de Valor de Cobertura (IVC). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).	105
36 - Padrões hipotéticos de distribuição de diâmetros de acordo com Bongers <u>et al.</u> 1988.	133

1 - INTRODUÇÃO

A cobertura florestal primitiva do estado de São Paulo encontrava-se praticamente intacta no final do século passado e começo deste século, correspondendo a 81,8% da área do estado (Hueck 1972; Troppmair 1974; Victor 1975).

Com o desenvolvimento econômico, promovido primeiro pela cultura do café, depois pela da cana de açúcar, entre outras, ocorreu ainda naquele período uma rápida devastação, resultado direto da ampliação das fronteiras agrícolas. A ocupação ambiental no estado de São Paulo ocorreu de modo tão desordenado que, após a remoção da cobertura florestal, grandes extensões de terra eram abandonadas, regenerando-se sob a forma de savanas, levando alguns geógrafos e fitogeógrafos da época a interpretações errôneas. Schimper em 1898 e Wettstein em 1904, referiram-se a tais formações como a "vegetação natural predominante a Oeste da Serra do Mar" (Wettstein 1970; Hueck 1972).

Hueck (1972) constatou nas Regiões Sul e Sudeste do país, a inexistência de um paralelismo entre a densidade demográfica e a destruição das matas, como normalmente se encontrava na Europa, sendo que em São Paulo frequentemente as regiões mais desmatadas apresentavam (naquele período) baixo índice populacional.

Em um levantamento efetuado na metade deste século, estimava-se a cobertura florestal em torno de 12% (Hueck 1953). Dados de 1975 revelavam o alarmante índice de 6%, sendo que destes, 95%

correspondiam às florestas na Serra do Mar e os outros 5% às florestas mesófilas semidecíduas do interior, conservadas em sua maioria sob a forma de reservas e parques (Victor 1975; Gibbs & Leitão Filho 1978).

Ao lado dessa devastação desenfreada, pouquíssimos estudos foram feitos. Hueck (1972) relatou a carência de dados sobre as florestas mesófilas, atualmente destruídas quase por completo, constatando ainda que a atenção dos botânicos brasileiros e estrangeiros sempre se voltou para a hileia ou para as vegetações costeiras. Ressaltou também que as florestas mesófilas da Região Sudeste, que se situam a oeste das montanhas costeiras, diferem profundamente das matas pluviais tropicais e subtropicais de montanhas, sendo extremamente variáveis, principalmente com base em diferenças climáticas, de solo e de relevo e especialmente devido à composição florística.

Trabalhos recentes realizados nas florestas mesófilas do estado de São Paulo com o emprego de métodos quantitativos, vêm comprovando estas afirmações (e.g., Gibbs & Leitão Filho 1978; Gibbs et al. 1980; Assumpção et al. 1982 - sem utilizar métodos quantitativos; Bertoni et al. 1982; Bertoni 1984; Cavassan et al. 1984; Struffaldi de Vuono 1985; Pagano & Leitão Filho 1987; Pagano et al. 1987; Bertoni et al. 1988; Matthes et al. 1988; Catharino 1989; Kotchetkoff-Henriques 1989; Vieira et al. 1989; César & Leitão Filho 1990a e 1990b; Gabriel 1990; Nicolini 1990; Schlittler 1984 e 1990; Gandolfi 1991; Martins 1991; Marchiori et al. 1992).

Todos estes trabalhos vêm demonstrando uma variação estrutural e de composição florística muito grande entre as florestas mesófilas e mesmo dentro de uma mesma área florestal contínua. No

entanto, a vegetação do centro-sul do estado ainda é pouco conhecida. Tal região é muito importante do ponto de vista fitogeográfico, pois é próxima da divisa com o estado do Paraná e liga-se à serra do Mar através de várias ramificações do relevo.

Quanto à mata das encostas das serras do Mar e da Mantiqueira, pouco se conhece de sua composição, estrutura e, principalmente, de seus limites interioranos. Rizzini (1979) considerou que condições favoráveis, como clima, solo, vales de rios, a presença de maciços serranos que se interiorizam, entre outros fatores, permitiriam que tais matas se expandissem das encostas das serras litorâneas para oeste. Silva, em 1980, realizou um levantamento no município de Ubatuba (Silva & Leitão Filho 1982). Negreiros (1982), realizou um estudo fitossociológico de um trecho de mata de encosta visando ao manejo de palmito. Mantovani et al. 1990, estudaram a vegetação na Serra do Mar no município de Salesópolis, SP. Outros trabalhos foram realizados em matas de regiões serranas como o de Rodrigues, em 1986, na Serra do Japi, no município de Jundiaí (Rodrigues et al. 1989); o levantamento efetuado por Silva (1989), na Reserva florestal Prof. Augusto Ruschi em São José dos Campos; além dos trabalhos de Meira Neto et al. 1989 e o de Grombone et al. 1990, que realizaram estudos florístico e fitossociológico, respectivamente, em Floresta Semidecídua de Altitude no município de Atibaia. Outros trabalhos encontram-se em andamento (e.g., Cesar et al. 1989; Melo & Mantovani 1989; Strufaldi de Vuono et al. 1989, entre outros).

O encontro daquelas duas formações (Mata Mesófila Semidecídua e Floresta Semidecídua de Altitude) deve gerar zonas ecotonais de grande interesse, que poderão fornecer dados sobre a distribuição das espécies e suas interrelações. Faz-se necessário uma

intensificação dos estudos das áreas florestais remanescentes, para que se possa entender aquelas formações florestais, sua composição primitiva, sua dinâmica e fatores influentes.

Os objetivos deste trabalho são:

- 1) Descrever a organização e a composição florística de uma floresta secundária, na região centro-sul do estado de São Paulo.
- 2) Contribuir a um melhor entendimento das relações entre as diferentes formações florestais das Regiões Sul e Sudeste do Brasil.
- 3) Embasar a avaliação dos recursos naturais vegetais da Estação Experimental de Angatuba.
- 4) Contribuir ao conhecimento da influência de fatores abióticos como clima, solo e relevo, sobre as comunidades e populações florestais arbóreas.
- 5) Oferecer subsídios a futuros estudos de sucessão em áreas naturais, de recuperação de áreas degradadas e de paisagismo sensu lato.
- 6) Fornecer uma infra-estrutura no campo, para um possível aproveitamento na produção de mudas ou para estudos futuros, deixando árvores marcadas, com sua respectiva identificação taxonômica.

2 - MATERIAIS E METODOS

2.1 - A AREA DE ESTUDO

A Estação Experimental de Angatuba, pertencente ao Instituto Florestal, órgão da Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo, está situada no município de Angatuba, entre as coordenadas 48° 15' a 48° 25' W e 23° 20' a 23° 30' S. Em altitude média, aproximada, de 700m (ocorrendo variações entre 608m a 817m de altitude), está localizada na região correspondente à Depressão Periférica, no encontro entre as Províncias Atlânticas - Serra de Paranapiacaba e as Cuestas Basálticas - Serra de Botucatu (Estado de São Paulo 1982; Moreira & Camelier 1977; Moreira & Lima 1977).

A Depressão Periférica do estado de São Paulo e o Planalto Ocidental Paulista fazem parte do conjunto de relevos modelados da Bacia de Sedimentação do Paraná. A Depressão no estado de São Paulo continua ao sul, através da parte oriental da bacia superior do Paraná (correspondente ao noroeste Paranaense). Da mesma forma, o Planalto Cristalino Atlântico Paranaense se relaciona ao norte e nordeste com o Planalto Cristalino Atlântico Paulista (Moreira & Camelier 1977; Moreira & Lima 1977). Ainda segundo aqueles autores, ocorreria nesta região do estado de São Paulo, o encontro entre três formações vegetacionais distintas: as matas litorâneas, a mata mesófila do interior paulista e a mata de araucária, proveniente do Paraná. Existem ainda encraves de cerrado, matas paludosas e ripárias

e campos banhados, contribuindo ainda mais para uma composição heterogênea da vegetação local.

A região onde situa-se o município de Angatuba apresenta apenas alguns fragmentos de vegetação natural, e estes mostram fortes indícios de perturbação. A topografia é suave, com declives médios de 5^o a 6^o, apresentando pequenas serras, sendo a maior a de Angatuba (Setzer 1966).

A Estação Experimental de Angatuba localiza-se a aproximadamente 12km da cidade. Situa-se em uma área de 2.590,36ha, anteriormente ocupada por uma grande fazenda, que foi desapropriada através do decreto estadual número 44.389 de 05/01/1965 (Berzaghi et al. 1973). O local de estudo foi designado pelo governo paulista como uma área de proteção permanente na categoria de "Estação Ecológica", portanto, sendo protegida contra interferências antrópicas há mais de 25 anos, sob a responsabilidade do Instituto Florestal. Possui uma área de 1394,15ha, onde ocorrem as fisionomias florestal e savânica. A vegetação de cerrado foi estudada por Ratter et al. (1988) e ocorre nos solos arenosos das partes mais baixas do relevo local. A floresta é secundária e ocorre, em sua maior parte, sobre um braço da serra de Angatuba (FIG. 1a).

A mata secundária em Angatuba (FIG. 1b) enquadra-se dentro das formações das Matas Subtropicais do Leste e do Sul do Brasil, mais especificamente Matas Subtropicais Perenifólias com Árvores Caducifólias, por apresentarem quantidades variáveis de espécies caducifólias (Hueck 1972). No sistema de Rizzini (1979), a mata de Angatuba é classificada como Floresta Mesófila Semidecídua, denominação esta mais frequentemente encontrada na literatura especializada.



A



B

Figura 1: Vista geral da Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP): A - detalhe da encosta; B - panorama geral, aparecendo as "Cuestas Basálticas ao fundo.

O clima da região foi classificado pelo sistema internacional de Koeppen como sendo do tipo Cwa (tropical, quente, de inverno seco), com temperatura média anual de 19 °C.

O solo da região é considerado complexo, com grande variedade de tipos. São solos com sedimentos arenosos e argilosos dos grupos Estrada Nova e Tubarão, com presença de seixos e sills de diabásio. São reconhecidos três grandes grupos: Latossolo Vermelho-Amarelo Alíco A moderado textura argilosa; Solos Litólicos e Areias Quartzosas Alícas A moderado ou fraco relevo (Ventura et al. 1965/66; Setzer 1966).

2.2 - ESCOLHA DA ÁREA DE AMOSTRAGEM

A escolha do local de amostragem foi feita através de caminhadas livres pela região, realizadas em viagens consecutivas à Estação Experimental de Angatuba. Os critérios que prevaleceram na decisão final para a escolha da área foram: facilidade de locomoção no local; maior homogeneidade da vegetação, visando caracterizar um estande; menores indícios de perturbação antrópica na vegetação, entre outros.

Durante todo o trabalho percorriam-se vários locais da

Estação, em cada viagem, coletando material florido e/ou com frutos para a análise taxonômica. Fotografias aéreas da Estação também foram utilizadas para permitir uma melhor delimitação das áreas e uma melhor acuidade nas informações obtidas.

2.3 - AMOSTRAGEM

2.3.1 - CLIMA

Dados pluviométricos relativos a 23 anos (janeiro de 1964 a dezembro de 1986) foram obtidos no posto pluviométrico do Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), situado no município de Angatuba, nas coordenadas 23° 29'S e 48° 24'W, a 650m de altitude e distando aproximadamente 8km, em linha reta da Estação Ecológica de Angatuba. As temperaturas médias mensais e anual foram calculadas segundo Pinto et al. (1972), através de análise de regressão múltipla. Para tal estimativa foi considerada uma altitude de 700m e latitude de 23° 50'S. Os cálculos relativos ao balanço hídrico e climático foram realizados considerando-se uma capacidade de armazenamento de água no solo de 125mm. A confecção do gráfico seguiu o método de Thornthwaite & Matther (1955 apud Camargo 1978 e Ortolani et al. 1970).

2.3.2 - SOLO

A coleta de amostras de solo para a análise química e

granulométrica foi realizada em seis pontos dentro de cada parcela, com um trado de capamba à profundidade de 0 a 20cm, posto que esta era, em muitos pontos, a profundidade do solo. Para a alocação dos pontos, cada parcela foi subdividida através de uma linha perpendicular à linha da trilha, de modo a formar duas subparcelas de 10mx5m. Em cada subparcela foram colocados 3 pontos: um central, na linha divisória e dois nas extremidades opostas aquela linha (FIG. 2). Em cada coleta tomou-se o cuidado de evitar a influência da serapilheira, retirando-a previamente nos pontos de amostragem. A seguir colocavam-se as 6 subamostras em um balde plástico, misturando-as e formando uma "amostra composta", de aproximadamente 500g, que era colocada em um saco plástico e etiquetada com o número da parcela correspondente. Após cada coleta, limpava-se o balde, evitando assim resíduos da amostra anterior. As 50 amostras foram entregues à Seção de Pedologia e à Seção de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas do Instituto Agrônomo de Campinas, para as análises granulométricas e químicas, respectivamente. No laboratório, depois de identificadas, as amostras foram secas ao ar, evitando-se temperaturas acima de 40 °C, moidas (excluindo-se cascalhos) e passadas em peneira com malha de 2mm. A análise granulométrica do solo foi realizada pelo método do densímetro e a classificação textural, de acordo com as normas estabelecidas pela Sociedade Brasileira de Ciências do Solo (Lemos & Santos 1982). A atualização da nomenclatura dos tipos de solo foi feita de acordo com Lepsh & Oliveira (1987). Para as análises químicas os métodos usados seguiram Raij et al. (1987):

pH em CaCl_2 - Determinação da concentração efetiva de hidrogênio através de potenciômetro provido de eletrodo de

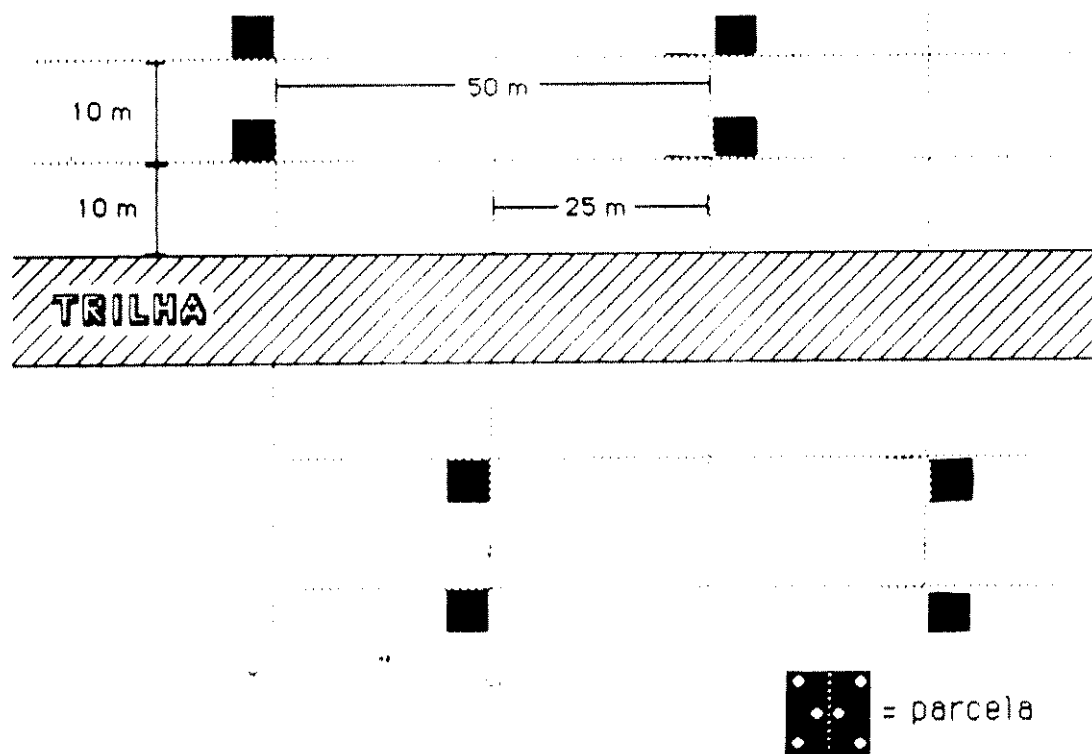


Figura 2: Esquema da distribuição das parcelas ao longo da trilha que corta a Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP). Os sinais (o) observados na parcela de referência indicam a distribuição dos pontos de coleta de solo em cada parcela.

vidro e calomelano. Diluição da amostra de terra em CaCl_2 0,01M na proporção de terra para líquido de 1:2,5.

MATERIA ORGANICA - M.O. (%) - Determinação de carbono orgânico: Tratamento da amostra com mistura sulfocrômica, usando difenilamina a 1%, seguido de titulação com sulfato ferroso amoniaco 0,4N. A estimativa do teor de M.O. foi feita através dos fatores de conversão citados em Raij et al. (1987).

Bases Trocáveis (K^+ , Mg^{++} e Ca^{++}): - Extração em meio ácido com cloreto de sódio 1N e adição de solução de lantânio 0,1%. Medição em espectrofotômetro de absorção atômica (em $\text{meq}/100\text{cm}^3$).

Fósforo trocável (P): - Extração através de resina trocadora de íons em solução de NH_4Cl 0,8N + HCl 0,2N. Dosagem através de fotocolorímetro (em $\mu\text{g}/\text{cm}^3$).

Acidez potencial (H^+ + Al^{+++}): - Extração com solução de acetato de cálcio 1N a pH 7.0. Titulação alcalimétrica com hidróxido de sódio 0,025N, usando solução alcoólica de fenolftaleína a 3% como indicador (em $\text{meq}/100\text{cm}^3$).

Soma de Bases Trocáveis (S): - Soma aritmética das bases trocáveis K^+ ,
 Mg^{++} e Ca^{++} (em Meq/100cm³).

Capacidade de Troca Catiônica (CTC): - Soma aritmética de S com a
 acidez potencial (H^+ + Al^{+++}),
 (em Meq/100cm³ de terra).

Saturação em Bases (V %): $V = 100.S/CTC$ (em %).

A interpretação das análises químicas foi baseada nos critérios seguidos por Gargantini *et al.* (1970), Wutke (1972) e Kiehl (1979). Os resultados da análise granulométrica foram interpretados de acordo com os critérios estabelecidos por Medina (1972), Kiehl (1979) e Lemos & Santos (1982). Para a confecção da matriz de correlação, utilizou-se a correlação de Spearman (Siegel 1979).

2.3.3 - VEGETAÇÃO

A amostragem da vegetação foi realizada através do método de parcelas múltiplas (Daubenmire 1968, Kershaw 1973, Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). Foram alocadas 50 parcelas de 10m x 10m, sistematicamente ao longo de uma trilha já existente, que corta a área da mata amostrada no sentido noroeste até o divisor de águas

(Ribeirão do Sargento), que limita a reserva com uma fazenda vizinha.

As parcelas foram dispostas em fileira dupla, paralelas à trilha, em ambos os lados da mesma, a primeira distando 10m da trilha (para evitar a interferência de área perturbada) e a segunda a 10m da primeira. Entre cada parcela de uma mesma fileira a distância foi de 50m. No outro lado da trilha as parcelas obedeceram à mesma distribuição, só que se colocaram a 25m em relação às parcelas do lado oposto (FIG. 2). Para orientar a instalação das parcelas utilizou-se uma bússola com mira e tripé e uma trena de fibra de vidro de 30m. A demarcação foi feita com estacas de bambu de 1,5m de comprimento, barbante e fita plástica. Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos com perímetro à altura do peito (P) igual ou superior a 15cm (DAP = 4,78cm).

Rebrotas, ramificações e perfilhos de uma mesma base foram considerados como um único indivíduo, desde que atingissem a altura mínima de 1,30m. Neste caso, mediu-se o perímetro das diversas ramificações, converteu-se este perímetro em área, somaram-se as áreas para finalmente reconverter as somas das áreas em perímetro. Para tais conversões, utilizou-se um programa em linguagem BASIC no computador I-7000 Itautec, de autoria do prof. Dr. Antonio C. Gabrielli do Departamento de Botânica da UNICAMP. Todo indivíduo foi numerado seqüencialmente através de uma plaqueta de alumínio, que era presa à árvore com um prego galvanizado. A altura de cada indivíduo (altura total) foi estimada usando como referencial a haste articulada da vara da tesoura de poda alta, que atingia 10m de altura.

Árvores mortas que permaneciam fixas ao solo (em pé) também foram amostradas, quando dentro das especificações estipuladas, sendo consideradas na listagem final como um único grupo, designado

"Mortas". As atividades de amostragem da vegetação tiveram início em agosto de 1986 e terminaram em julho de 1988. Foram realizadas naquele período viagens quinzenais à Estação Experimental de Angatuba com duração de 5 dias cada, aproximadamente. A coleta do material botânico foi realizada com o auxílio de tesouras de poda manual e alta, esta montada sobre tubos encaixáveis de alumínio. Para os indivíduos que ultrapassavam aquela altura foi utilizada uma espingarda cartucheira calibre 28 com chumbo "T" ou escalada na árvore com o uso de esporão e cinto de segurança. O material botânico coletado foi processado e identificado de acordo com o outro projeto desenvolvido simultaneamente na área (Torres 1989) e se encontra depositado no herbário do Departamento de Botânica da UNICAMP (UEC).

Os parâmetros fitossociológicos são os mesmos encontrados na maioria da bibliografia especializada e trabalhos de análise quantitativa de vegetação (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974, Silva & Leitão Filho 1982, Cavassan et al. 1984, Pagano 1985, Rodrigues 1986, Matthes et al. 1988, Martins 1991, entre outros). Para os cálculos usou-se o programa Parcel, de autoria do Prof. Dr. George J. Shepherd, do Departamento de Botânica da UNICAMP. Os índices para estimar a diversidade foram calculados de acordo com Pielou (1975), Whittaker (1975), May (1976), Vandermeer (1981), Magurran (1988). Os parâmetros calculados foram os seguintes:

2.3.3.1 - PARAMETROS ARQUITETURAIS

$$DOT = ABT/A$$

DOT = Dominância total.

ABT = Area basal total (em m²): ABT = SOMAT (ABI)

SOMAT (ABI) = Somatoria das áreas basais individuais

ABI = Calculado a partir do P: $ABI = P^2 / 4 \pi$

P = Perimetro à altura do peito (1,30m).

DT = N/A

DT = Densidade Total (árvores / hectare)

N = Num. total de indivíduos amostrados;

A = Area amostrada (em hectare).

2.3.3.2 - PARAMETROS ESTRUTURAIS ANALITICOS

DAe = ne/A

DAe = Densidade absoluta da espécie "e".

ne = Número de indivíduos amostrados da espécie "e".

DRe = 100.ne/N

DRe = Densidade relativa da espécie "e".

DOAe = ABe/A

DOAe = Dominância absoluta da espécie "e".

ABe = Area basal total da espécie "e" (em m²).

ABMe = ABe/ne

ABMe = área basal média da espécie "e".

DORe = 100.ABe/ABT

DORe = Dominância Relativa da espécie "e".

$$FAe = 100.Ue/UT$$

FAe = Frequência absoluta da espécie "e".

Ue = Número de parcelas com ocorrência da espécie "e".

UT = Número total de parcelas (50).

$$FRe = 100.FAe/SOMAT(FA)$$

FRe = Frequência relativa da espécie "e".

SOMAT(FA) = Somatória das frequências absolutas de todas as espécies.

$$VCI = ABI.H$$

VCI = Volume cilíndrico em pé individual (m³).

ABI = área basal individual (m²)

H = altura individual (altura total em metros)

$$VCe = SOMAT(VCIe)$$

VCe = Volume cilíndrico em pé da espécie "e" (m³).

SOMAT(VCIe) = Somatória dos volumes dos indivíduos da espécie "e".

$$VCMe = VCe/ne$$

VCMe = Volume cilíndrico em pé médio da espécie "e" (m³).

$$VCre = 100.VCe/SOMAT(VCe)$$

VCre = Volume cilíndrico em pé relativo da espécie "e" (em %).

SOMAT(VCe) = Somatória do volume cilíndrico em pé de todas as espécies.

2.3.3.3 - PARAMETROS ESTRUTURAIS SINTETICOS

$$IVie = DRe + FRe + DORE$$

IVie = Índice do valor de importância da espécie "e".

$$IVCe = DRe + DORE \text{ ou } IVCe = IVie - FRe$$

IVCe = Índice do valor de cobertura da espécie "e".

$$VIF = (100 \cdot Sf/S) + DRf + DORf$$

VIF = Valor de importância familiar (Mori et al. 1983).

Sf = número de espécies da família "f".

S = número total de espécies

DRf = Densidade relativa da família "f": $(100 \cdot nf/N)$

nf = número de indivíduos na família

DORf = Dominância relativa da família "f": $(100 \cdot ABf/ABT)$

ABf = área basal da família

$$H' = - \text{SOMAT } p_i \cdot \ln p_i$$

H' = Índice de diversidade de Shannon

$p_i = n_i/N$

ln = logaritmo natural;

$$J = H'/H_{\max}$$

J = equabilidade de Pielou

$H_{\max} = \ln S$

S = número total de espécies.

$$C = \text{SOMAT } n_i(n_i-1)/N(N-1)$$

C = Índice de concentração de Simpson

$Ds = 1/C$ ou $1-C$ ou $-\ln C$;

Ds = Diversidade de Simpson

$EC = S/[\ln(dens1) - \ln(dens2)]$

EC = Índice do número de espécies por ciclo logaritmico de Whittaker

dens1 = número de indivíduos da espécie de maior densidade absoluta

dens2 = número de indivíduos da espécie de menor densidade absoluta

$DW = (S/\ln N)$

DW = Índice de diversidade de Whittaker.

Os gráficos de dispersão entre os parâmetros estruturais sintéticos e analíticos foram confeccionados utilizando-se um computador padrão PC-XT. Para o ajustamento das curvas nos gráficos de dispersão foi utilizado o programa "Ajuste", desenvolvido pelo Centro de Ensino e Pesquisa em Agricultura (CEPAGRI) da UNICAMP. Em cada gráfico de dispersão testaram-se 17 modelos de curvas de ajustamento, tendo sido selecionados em todos os casos 3 ou 4 modelos que apresentaram os maiores coeficientes de correlação e determinação, as menores variâncias dos resíduos e o melhor ajuste dos dados na curva. Uma vez que aquelas regressões foram altamente significativas ($p < 0,001$), e as diferenças observadas pequenas, optou-se pela equação linear pela maior simplicidade na análise.

Para o estabelecimento do número de classes e o intervalo na confecção dos gráficos de distribuição de frequência de altura e diâmetro, utilizou-se a seguinte fórmula (Zuwaylif 1974;

Spiegel 1976):

$$IC = A/nc$$

IC = intervalo de classe

A = amplitude

nc = número de classes

A = (maior valor da variável - menor valor da variável)

nc = $(1 + 3,3 \cdot \log n)$

n = número de dados.

Na distribuição de diâmetro, a amplitude e o número de classes foram estabelecidos para cada espécie (Bongers *et al.* 1988), sendo a última classe truncada ou expandida. Na distribuição de altura a primeira e a última classe são truncadas. O cálculo do quociente "q" foi efetuado de acordo com Heinsdijk (1965), Meyer (1952) e Felfili & Silva Júnior (1988). Para a distribuição de frequência do número de famílias e espécies por classes de IVI e IVC, o intervalo de classe foi definido através de uma progressão geométrica de razão "2" (Spiegel 1976 *apud* Martins 1991), sendo a primeira classe expandida e a última truncada, de acordo com os menores e maiores valores de IVI e IVC ocorridos. O gráfico de distribuição cumulativa de espécies por intervalo de altura foi confeccionado de acordo com Zar (1984), considerando apenas a altura máxima alcançada pela espécie.

3 - RESULTADOS

3.1 - CLIMA

A temperatura média anual foi de 19°C , sendo a temperatura média do mês mais quente de $22,2^{\circ}\text{C}$, em fevereiro, e a do mês mais frio $15,1^{\circ}\text{C}$, em julho (Pinto et al. 1972). Segundo Setzer (1966), a frequência média de geadas é de 4 dias por ano.

A precipitação média anual, amostrada no período de 1964 a 1986, foi de 1321mm, concentrada principalmente nos meses de outubro a março (937mm), sendo dezembro (196mm) o mês mais chuvoso (TAB. 1). A menor precipitação média ocorreu nos meses de abril a setembro (384mm) e o mês com menor precipitação média foi agosto, com 41mm. Embora a maior precipitação média ocorresse em dezembro, a maior máxima ocorreu em fevereiro de 1980. O desvio padrão e o coeficiente de variação foram maiores no mês de fevereiro do que no mês de dezembro (TAB. 1).

Considerando os valores médios, não houve deficiência hídrica durante o período analisado (23 anos). A evapotranspiração real coincidiu com a evapotranspiração potencial ao longo dos anos e a utilização de água pelo solo (22mm) deu-se nos dois meses em que a evapotranspiração potencial foi maior que a precipitação (abril e agosto), havendo reposição dessa água utilizada nos meses seguintes ao seu consumo (FIG. 3). Houve um excedente hídrico anual médio de 418mm.

TABELA 1: Precipitação pluvial mensal (em mm) no período de 1964 a 1986. Fonte: Posto pluviométrico "E5-017 Prefeitura Municipal", município de Angatuba (SP), Lat. 23º 29'S e Long. 48º 24'W, altitude 650m. s = desvio padrão; C.V. = coeficiente de variação.

MES	MEDIA	MAXIMA (mm) - ANO	MINIMA (mm) - ANO	s	C.V.
JAN	173	337, 8 - 1965	30, 9 - 1964	81	47%
FEV	177	390, 5 - 1980	28, 0 - 1984	95	54%
MAR	134	282, 6 - 1985	61, 6 - 1984	66	49%
ABR	62	144, 4 - 1973	00, 0 - 1978	41	67%
MAI	74	268, 2 - 1983	00, 0 - 1967	62	85%
JUN	68	272, 9 - 1983	3, 6 - 1986	74	109%
JUL	58	219, 5 - 1980	0, 2 - 1974	59	101%
AGO	41	163, 0 - 1986	1, 0 - 1967	42	101%
SET	81	199, 5 - 1983	20, 5 - 1968	50	61%
OUT	126	256, 0 - 1972	23, 7 - 1984	57	45%
NOV	131	294, 4 - 1982	32, 3 - 1966	75	58%
DEZ	196	311, 3 - 1967	91, 2 - 1972	65	33%
Total	1, 321			53	48%

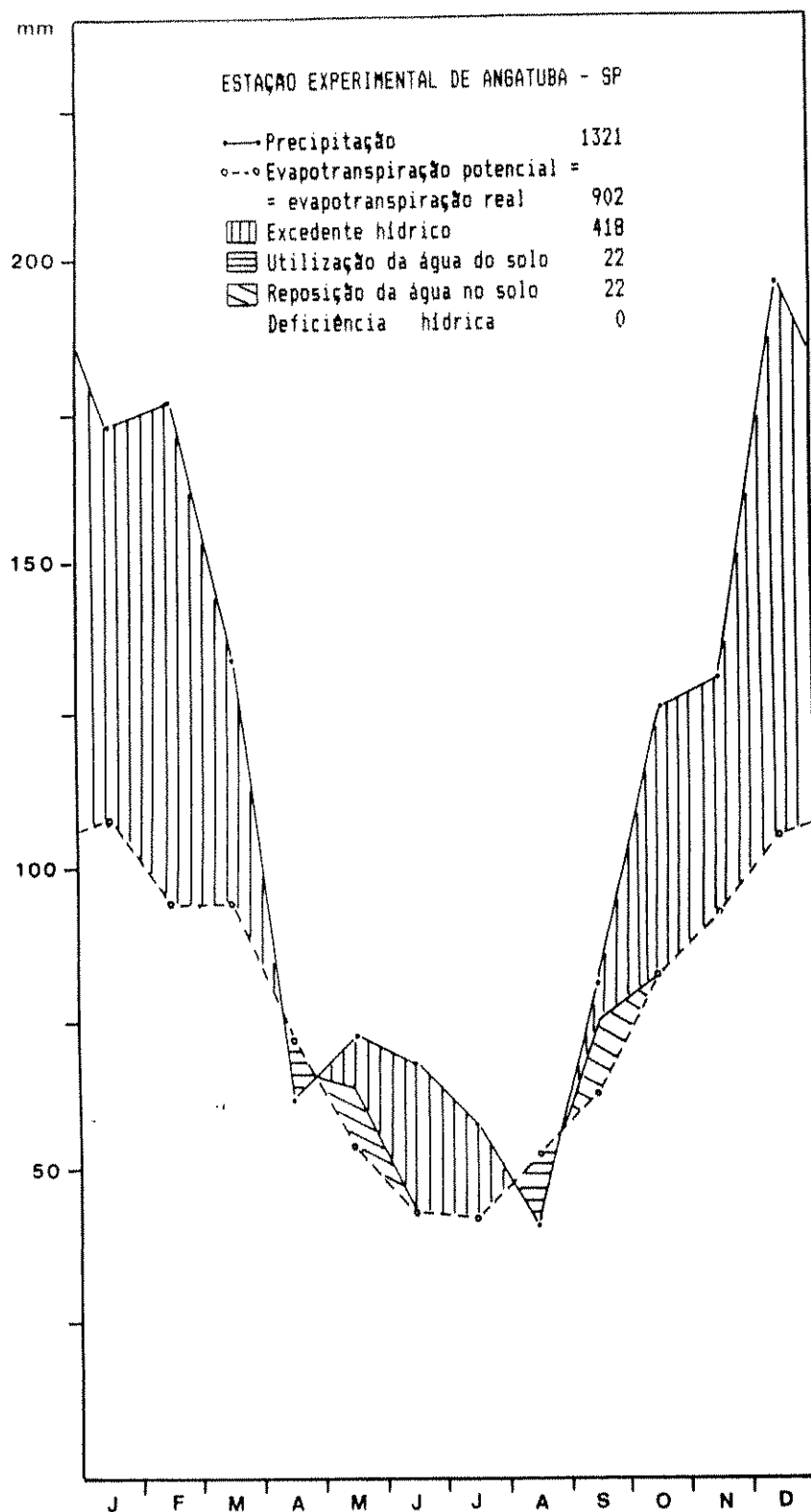


Figura 3: Balanço hídrico e climático, segundo Thornthwaite & Mather (1955 apud Ortolani et al. 1970), da Estação Experimental de Angatuba (SP), baseado em dados termopluviométricos médios do período de 1964 a 1986. Capacidade de armazenamento de água no solo: 125mm. Latitude: 23° 29'S, longitude: 48° 24'W, altitude: 650m. Fonte: Dep. de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE). Dados do gráfico em milímetros de água.

3.2 - SOLO

O solo na área de mata estudada era raso (não ultrapassando 20cm de profundidade em alguns locais amostrados), apresentando afloramentos rochosos em várias parcelas.

Os dados referentes às análises químicas e físicas do solo na Estação Experimental de Angatuba, estão relacionados nas tabelas 2 e 3, respectivamente.

Nas cinquenta parcelas amostradas, os elementos que mais variaram quanto a suas concentrações foram o cálcio, o fósforo e o magnésio e, conseqüentemente, a Soma de Bases trocáveis que é composta por dois destes nutrientes (TAB. 2).

Em comparação com os resultados obtidos para as demais amostras de solo, as parcelas 12, 15, 16, 17, 21 e 22 apresentaram grande divergência em relação aos valores médios encontrados, principalmente a parcela 12, sendo consideradas parcelas anômalas (TABs. 2 e 3).

Quanto à acidez, o solo é classificado como "fortemente" ácido, já que 88% das amostras estão situadas entre as classes "alto" a "muito alto" (TAB. 4). Apenas na parcela 12, a acidez foi determinada como "muito baixa" (pH = 6,5), ao passo que as outras parcelas consideradas anômalas apresentaram acidez variando de média a baixa (TABs. 2 e 4). As seis últimas parcelas apresentaram uma diminuição no pH (TAB. 2).

A média geral de matéria orgânica no solo foi de 3,53%, com 86% das amostras incluídas na classe considerada de alto teor e 14% na classe de médio teor (TAB. 4), sendo portanto um solo rico em matéria orgânica. Novamente a parcela 12 foi a que apresentou a maior

TABELA 2: COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO SOLO ENTRE 0 E 20CM DE PROFUNDIDADE EM CADA PARCELA AMOSTRADA NA FLORESTA MESÓFILA SEMIDECÍDUA SECUNDÁRIA DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ANGATUBA - SP. (X = MÉDIA; s = DESVIO PADRÃO; CV = COEFICIENTE DE VARIAÇÃO)

Parcela	P	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H+Al	S	CTC	V
	ug/cm ³	%	CaCl ₂	meq/100cm ³						%
01	4	2,4	4,3	0,13	0,4	0,6	3,5	1,1	4,6	24
02	4	2,7	4,2	0,15	0,6	0,5	4,3	1,3	5,6	23
03	2	1,8	4,0	0,11	0,1	0,3	3,9	0,5	4,4	11
04	3	2,1	4,2	0,15	0,7	0,6	3,2	1,5	4,7	32
05	3	2,1	3,9	0,19	0,3	0,3	4,8	0,8	5,6	14
06	3	3,0	4,0	0,15	0,3	0,4	4,6	0,9	5,5	16
07	3	2,6	4,3	0,19	0,8	0,6	3,4	1,6	5,0	32
08	3	2,5	4,3	0,15	1,0	0,5	3,5	1,7	5,2	33
09	3	2,2	4,3	0,23	0,9	0,5	3,6	1,6	5,2	31
10	3	2,6	4,2	0,20	0,9	0,6	3,9	1,7	5,6	30
11	4	3,6	4,6	0,19	3,2	1,0	4,1	4,4	8,5	52
12	64	12,2	6,5	0,72	28,8	4,8	1,4	34,3	35,7	96
13	4	2,4	5,0	0,20	2,2	1,0	2,5	3,4	5,9	58
14	4	1,9	4,4	0,17	1,0	0,6	2,8	1,8	4,6	39
15	9	3,9	5,6	0,56	11,0	3,2	2,1	15,4	17,5	88
16	11	5,2	5,5	0,30	9,4	2,4	2,6	12,1	14,7	82
17	8	4,0	5,1	0,35	4,1	1,5	3,2	6,0	9,2	65
18	3	3,1	4,6	0,35	2,0	1,1	3,0	3,5	6,5	54
19	4	3,4	4,8	0,29	3,5	1,3	3,4	5,1	8,5	60
20	4	2,6	4,4	0,20	1,9	0,8	3,9	2,9	6,8	43
21	8	5,1	5,2	0,33	9,8	3,6	3,8	13,7	17,5	78
22	10	5,2	5,4	0,41	13,0	3,0	2,5	16,4	18,9	87
23	3	3,0	4,8	0,27	2,1	1,0	3,0	3,4	6,4	53
24	3	2,7	4,3	0,15	1,1	0,9	3,4	2,2	5,6	39
25	3	3,2	4,7	0,21	2,4	0,9	5,2	3,5	8,7	40
26	4	3,6	4,7	0,26	2,5	0,8	3,1	3,6	6,7	54
27	4	3,6	4,3	0,20	1,9	0,9	4,8	3,0	7,8	38
28	3	3,6	4,3	0,21	1,4	0,8	4,7	2,4	7,1	34
29	3	2,5	4,6	0,16	1,8	0,8	3,1	2,8	5,9	47
30	2	3,2	4,3	0,13	1,5	0,6	4,6	2,2	6,8	32
31	3	4,5	4,4	0,20	2,5	0,9	5,1	3,6	8,7	41
32	3	3,2	4,4	0,25	2,5	1,0	4,8	3,8	8,6	44
33	5	4,2	4,5	0,25	2,5	0,9	4,9	3,7	8,6	43
34	5	3,5	4,4	0,19	1,6	0,9	3,7	2,7	6,4	42
35	3	3,1	4,3	0,11	0,9	0,4	4,1	1,4	5,5	25
36	3	2,8	4,2	0,14	0,7	0,6	4,8	1,4	6,2	23
37	4	2,6	4,3	0,12	0,9	0,4	3,1	1,4	4,5	31
38	4	2,5	4,3	0,11	1,0	0,5	2,9	1,6	4,5	36
39	3	3,1	4,8	0,18	1,5	0,9	2,4	2,6	5,0	52
40	3	3,9	4,4	0,15	0,4	0,5	4,1	1,1	5,2	21

TABELA 2: (CONTINUAÇÃO...)

Parcela	P	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H+Al	S	CTC	V
	mg/cm ³	%	CaCl ₂	meq/100cm ³						%
41	5	4,0	4,0	0,14	0,5	0,3	6,3	0,9	7,2	13
42	6	4,0	4,2	0,20	0,6	0,5	5,6	1,3	6,9	19
43	5	3,1	4,0	0,10	0,2	0,4	5,2	0,7	5,9	12
44	4	3,0	4,0	0,13	0,3	0,4	4,6	0,8	5,4	15
45	6	4,9	3,9	0,11	0,2	0,2	9,8	0,5	10,3	5
46	7	5,4	3,7	0,15	0,2	0,2	13,2	0,6	13,8	4
47	6	4,8	3,8	0,12	0,3	0,4	9,9	0,8	10,7	7
48	6	3,6	3,9	0,16	0,2	0,3	7,7	0,7	8,4	8
49	5	3,6	3,9	0,11	0,2	0,2	9,0	0,5	9,5	5
50	4	4,3	3,9	0,08	0,1	0,2	8,0	0,4	8,4	5
X	5,58	3,53	4,44	0,21	2,57	0,92	4,50	3,70	8,20	36,72
s	8,66	1,56	0,52	0,12	4,74	0,92	2,22	5,72	5,25	23,19
CV	155,18	44,23	11,80	56,23	184,43	100,10	49,34	154,39	63,90	63,14

TABELA 3: COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA DO SOLO ENTRE 0 E 20CM DE PROFUNDIDADE NA ÁREA DE MATA MESÓFILA SEMIDECÍDUA SECUNDÁRIA NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ANGATUBA. X = MÉDIA; C.V. = COEFICIENTE DE S = DESVIO PADRÃO; AF = AREIA FINA; AG = AREIA GROSSA; ar fr = AREIA FRANCA; ar = ARENOSO; fr arg ar = FRANCO ARGILOSO ARENOSO; fr ar = FRANCO ARENOSO; arg ar = ARGILOSO ARENOSO; arg = ARGILOSO.

PARCELA	ARGILA < 0,002MM %	SILTE-(LIMO) 0,002-0,02MM %	AREIAS 0,02 - 2MM %		TOTAL	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL
			AF	AG		
1	10	01	43	46	89	ar fr
2	10	01	47	42	89	ar fr
3	07	03	38	52	90	ar
4	09	01	45	45	90	ar
5	10	00	47	43	90	ar
6	10	01	50	39	89	ar fr
7	11	01	45	43	88	ar fr
8	11	01	35	53	88	ar fr
9	09	01	50	40	90	ar
10	11	00	59	30	89	ar fr
11	21	01	38	40	78	fr arg ar
12	36	19	31	14	45	fr arg ar
13	11	00	50	39	89	ar fr
14	09	00	45	46	91	ar
15	26	08	35	31	66	fr arg ar
16	20	00	45	35	80	fr arg ar
17	25	06	35	34	69	fr arg ar
18	20	00	34	46	80	fr arg ar
19	17	02	43	38	81	fr ar
20	15	00	47	38	85	fr ar
21	25	04	39	32	71	fr arg ar
22	25	05	38	32	70	fr arg ar
23	11	00	44	45	89	ar fr
24	10	00	50	40	90	ar fr
25	14	00	37	49	86	ar fr
26	11	00	49	40	89	ar fr
27	15	00	45	40	85	fr ar
28	14	00	45	41	86	ar fr
29	10	00	49	41	90	ar fr
30	11	00	43	46	89	ar fr
31	16	00	44	40	84	fr ar
32	12	00	41	47	88	ar fr
33	14	00	46	40	86	ar fr
34	10	00	40	50	90	ar fr
35	10	00	39	51	90	ar fr
36	10	00	49	41	90	ar fr
37	07	00	36	57	93	ar
38	09	00	37	54	91	ar
39	09	00	26	65	91	ar
40	10	00	33	57	90	ar fr

TABELA 3 (CONTINUAÇÃO...)

PARCELA	ARGILA < 0,002MM %	SILTE-(LIMO) 0,002-0,02MM %	AREIAS 0,02 - 2MM %			CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL
			AF	AG	TOTAL	
41	26	01	31	42	73	fr arg ar
42	35	01	34	30	64	fr arg ar
43	19	00	31	50	81	fr ar
44	10	00	33	57	90	ar fr
45	45	02	31	22	53	arg ar
46	45	10	26	19	45	arg
47	37	09	32	22	54	arg ar
48	27	09	36	28	64	fr arg ar
49	35	09	34	22	56	arg ar
50	31	08	37	24	61	fr arg ar
			AF	AG	TOTAL	CL. TEXT. MÉDIA
x =	17,22	2,08	40,34	40,36	80,7	fr ar
s =	10,14	3,83	7,18	10,73	13,15	
CV(%) =	58,86	184,25	17,80	26,58	16,38	

TABELA 4: FREQUÊNCIA RELATIVA (EM %), DAS CLASSES DE FERTILIDADE DE
 PARÂMETROS QUÍMICOS DO SOLO, SOB A FLORESTA MESÓFILA
 SEMIDECÍDUA SECUNDÁRIA DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ANGATUBA-SP.
 A LETRA "a" SIGNIFICA AUSÊNCIA DA CLASSE.

PARÂMETRO	CLASSIFICAÇÃO				
	MUITO ALTO	ALTO	MÉDIO	BAIXO	MUITO BAIXO
Acidez (pH)	56	32	8	2	2
M.O.	a	86	14	a	a
P	0	2	0	12	86
Ca	a	10	6	16	68
K	2	10	46	42	0
Mg	a	38	34	28	a
S	a	10	32	58	a
H+Al	a	48	50	2	a
CTC	a	12	82	6	a
V	2	8	16	40	34

concentração (12,2% M.O.) - TAB. 2.

O fósforo e o cálcio, ocorreram na maioria das parcelas em concentrações consideradas "muito baixas" (TAB. 4). Entre os macronutrientes, foram os elementos que apresentaram os maiores coeficientes de variação, sendo estes resultados devidos aos valores obtidos em algumas amostras, notadamente nas parcelas consideradas anômalas (TABs. 2 e 4).

A concentração de potássio encontrada no solo foi considerada "média" em 23 parcelas e "baixa" em outras 21 parcelas (TAB. 4). Entre as 6 parcelas anômalas, 5 apresentaram concentrações classificadas como "alta" sendo a parcela 12 considerada como "muito alta" (TAB. 2).

O cátion magnésio apresentou uma distribuição com valores próximos em todas as classes (TAB. 4), indicando uma grande variação, sendo a média de 0,92 meq/100 cm³ de TFSA enquadrada na classe de "alta" concentração. O alto coeficiente de variação (100,10%) deveu-se novamente aos valores obtidos nas parcelas anômalas (TAB. 2).

Quanto à soma de bases (S), 90% das amostras encontram-se entre as classes consideradas de "baixa" e "média" concentração (TAB. 4), com valores variando de 0,4 a 6,0 meq/100cm³ de TFSA. Nas cinco parcelas anômalas que apresentaram "alta" concentração, os valores da soma das bases variaram de 12,1 a 34,3 meq/100cm³ de TFSA (TAB. 2), influenciando no resultado do alto coeficiente de variação.

A acidez potencial (H+Al) foi classificada como média em 50% das amostras e alta em 48% (TAB. 4). O maior valor encontrado foi de 13,2 meq/100 cm³ de TFSA, na parcela 46 (alta acidez potencial), e o menor valor foi de 1,4 meq/100 cm³ de TFSA na parcela 12 (baixa acidez potencial). Nestas parcelas também ocorreram o menor (3,7) e o

maior (6,5) valores de pH, respectivamente (TAB. 2).

Os valores da capacidade de troca catiônica (CTC) indicaram que ocorre um predomínio dos solos com média capacidade de adsorção (TAB. 4). Em apenas 3 amostras (6%) os valores estiveram abaixo de 4,6 meq/100cm³ de TFSA, e nas outras 6 amostras (12%), que apresentaram "alta" capacidade de troca catiônica, os valores variaram de 13,8 a 35,7 meq/100cm³ de TFSA.

A saturação em bases (V) apresentou a maioria dos valores (37 parcelas) abaixo de 50%, ou seja, nas classes "baixo" e "muito baixo" (TAB. 4), sendo que 17 parcelas foram incluídas nesta última categoria (valores abaixo de 25%). Os menores valores foram registrados para as seis últimas parcelas (TAB. 2). Nas outras 13 parcelas (26% das amostras), ocorreu uma variação de 52% a 96% nos níveis de saturação em bases.

Em relação às análises físicas, os solos na Estação Experimental de Angatuba, pelos valores médios da classificação textural (TAB. 5), pertencem à classe Limo-Areno-Barrento, subclasse Areno-Barrento ou classe Franco-Arenoso, de acordo com o "Soil Survey" (Medina 1972).

O teor médio de argila no solo foi de 17,22%. O menor valor ocorreu na parcela 3 (7%), cujo solo mostrou textura Arenosa e o maior valor ocorreu nas parcelas 45 e 46 (45%), com texturas argilo-arenosa e argilosa, respectivamente (TAB. 3). O silte (limo) apresentou média de 2,08% e o maior teor ocorreu na parcela anômala 12 (19%), com textura classificada como franco-argilo-arenosa. Vinte e sete parcelas (54% do total) não apresentaram silte em níveis detectáveis, 15 parcelas (30% do total) apresentaram concentração entre 1 e 5% e apenas 8 parcelas (16% do total) apresentaram valores acima de 5%. O

TABELA 5: FREQUENCIA ABSOLUTA (Nº DE AMOSTRAS) E RELATIVA (%) DAS CLASSES TEXTURAIS DO SOLO SOB A FLORESTA MESÓFILA SEMIDECÍDUA SECUNDÁRIA NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ANGATUBA, SP. ar fr = AREIA FRANCA; fr arg ar = FRANCO ARGILOSO ARENOSO; fr ar = FRANCO ARENOSO; ar = arenoso; arg ar = ARGILOSO ARENOSO; arg = ARGILOSO.

CLASSIF. TEXT.	Nº DE AMOSTRAS	%
ar fr	21	42%
fr arg ar	12	24%
ar	8	16%
fr ar	5	10%
arg ar	3	6%
arg	1	2%

alto coeficiente de variação observado deve-se a estas 8 parcelas, sendo cinco entre as últimas e três entre as anômalas, que apresentaram valores bem acima da média (TAB. 3). Quanto à areia fina e areia grossa, o teor médio do solo foi de 40,34% e 40,36%, respectivamente. Para areia fina, o menor valor ocorreu na parcela 39 (textura arenosa) e na parcela 46 (textura argilosa), ambas com 26%. O maior valor foi de 59% na parcela 10 (areia franca). O menor teor de areia grossa ocorreu na parcela 12, com 14% (textura franco-argilo-arenosa) e o maior valor na parcela 39 (65%), de textura arenosa (TAB. 3). O solo das seis últimas parcelas apresenta uma maior concentração de argila e silte e uma menor proporção de areia fina e grossa (TAB. 3).

A matriz de correlação entre os dados físicos e químicos do solo da Estação Experimental de Angatuba, mostrou que os maiores valores ($r > 0,90$) ocorreram para as correlações entre pH x V, pH x S, pH x Mg, Ca x Mg e pH x Ca, respectivamente (TAB. 6). As maiores correlações negativas ($r > -0,71$) ocorreram entre argila x areia grossa, pH x H+Al e CTC x areia grossa, respectivamente. As correlações obtidas entre a argila x CTC, argila x matéria orgânica e matéria orgânica x CTC apresentaram valores altos ($r > 0,80$); estas mesmas variáveis apresentaram correlação negativa com areia fina e grossa, exceto CTC x areia fina, que não foi significativa.

TABELA 6: Matriz de correlação entre os dados físicos e químicos do solo sob a Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP).
H+Al = acidez potencial; S = soma de bases; CTC = capacidade de troca catiônica; V = saturação em bases; ARG = argila; AF = areia fina; AG = areia grossa. Valor crítico de r a 5% = +/- 0,27841.

5

	P	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	S	CTC	V	ARG	SILTE	AF	AG
P	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MO	0,64	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	0,12	0,16	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	0,20	0,28	0,76	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ca	0,14	0,22	0,90	0,84	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mg	0,13	0,20	0,91	0,83	0,90	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
H+Al	0,27	0,30	-0,73	-0,45	-0,58	-0,62	1,00	-	-	-	-	-	-	-
S	-	0,24	0,92	-	-	-	-0,59	1,00	-	-	-	-	-	-
CTC	-	0,85	0,25	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-
V	-	0,12	0,96	-	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-
ARG	0,66	0,80	-0,00	0,25	0,09	0,10	0,38	0,12	0,87	0,15	1,00	-	-	-
SILTE	0,51	0,39	-0,20	-0,21	-0,15	-0,17	0,17	-0,18	0,41	-0,20	0,55	1,00	-	-
AF	-0,42	-0,48	0,13	0,22	0,24	0,22	-0,21	0,23	-0,27	0,22	-0,46	-0,41	1,00	-
AG	-0,58	-0,57	0,04	-0,29	-0,11	-0,08	-0,22	-0,97	-0,72	-0,02	-0,75	-0,62	-0,02	1,00

3.3 - VEGETAÇÃO

3.3.1 - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

O estudo florístico detalhado das espécies da Estação Experimental de Angatuba foi desenvolvido por Torres (1989), como parte das atividades de sua tese de Mestrado.

A tabela 7 apresenta a relação das espécies amostradas nas 50 parcelas, por ordem alfabética de família, gênero e espécie. Foram coletados 1078 indivíduos (15 mortos) pertencentes a 128 espécies, 93 gêneros e 48 famílias.

Das 48 famílias amostradas, Myrtaceae foi a que apresentou o maior número de espécies (14), seguida das famílias Fabaceae (12), Lauraceae (8), Rubiaceae (6) e Euphorbiaceae, Flacourtiaceae, Compositae, Mimosaceae e Rutaceae, com 5 espécies cada. Portanto, 50,78% do total de espécies amostradas concentraram-se em apenas 9 famílias (18,75% do total de famílias). A figura 4 apresenta o gráfico da distribuição das famílias por número de espécie amostradas.

As 51 espécies pertencentes a 48 gêneros e 35 famílias coletadas fora das parcelas, mas cujos indivíduos satisfaziam os critérios de inclusão, estão listadas em ordem alfabética de família na tabela 8. Destas a família Moraceae foi a que apresentou o maior número de espécies (4), seguida pelas famílias Apocynaceae, Myrtaceae e Nyctaginaceae, com 3 espécies cada, e Annonaceae, Boraginaceae, Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Rhamnaceae e Solanaceae, com 2 espécies. Estas 11 famílias concentraram 52,94% do

total de espécies coletadas fora das parcelas. A figura 5 apresenta o gráfico da distribuição das famílias por número de espécie na área não amostrada.

TABELA 7: Famílias, gêneros e espécies de árvores amostradas em 50 parcelas de 10x10m na Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

ANACARDIACEAE

Astronium graveolens Jacq.
Lithraea molleoides (Vell.) Engl.
Schinus terebinthifolius Raddi
Tapirira guianensis Aubl.

ANNONACEAE

Annona cacans Warm.
Rollinia emarginata Schledt.

APOCYNACEAE

Aspidosperma australe Muell. Arg.
Aspidosperma cylindrocarpon Muell. Arg.
Aspidosperma nemorale Handro

AQUIFOLIACEAE

Ilex dumosa Reiss.

BIGNONIACEAE

Arrabidaea triplinervia (DC.) Baill. ex Bur.
Zeyhera tuberculosa Burn.

BORAGINACEAE

Cordia sellowiana Cham.
Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex Steud.
Patagonula americana L.

CAESALPINACEAE

Bauhinia bongardii Steud
Copaifera langsdorffii Desf.

CECROPIACEAE

Cecropia pachystachya Trecul

CELASTRACEAE

Maytenus alaternoides Reiss
Maytenus aquifolium Mart.
Maytenus salicifolius Reiss.

CHRYSOBALANACEAE

Hyrtella hebeclada Moric

COMBRETACEAE

Terminalia aff. brasiliensis Eichl.

COMPOSITAE

Dasyphyllum brasiliense (Spreng.) Cabr.
Dasyphyllum flagellare (Casar.) Cabr.
Gochnatia polymorpha (Less.) Cabr.
Piptocarpha axillaris var. minor Baker
Vernonia polyanthes Less.

CUNONIACEAE

Lamanonia tomentosa (Camb.) L.B. Smith

EBENACEAE

Diospyros inconstans Jacq.

ELAEOCARPACEAE

Sloanea monosperma Vell.

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum argentinum D.E. Schulz

EUPHORBIACEAE

Alchornea triplinervia (Spreng.) Muell. Arg.

Croton floribundus Spreng.

Pera obovata Baill.

Sebastiana brasiliensis Spreng.

Sebastiana serrata Muell. Arg.

FABACEAE

Andira fraxinifolia Benth.

Centrolobium tomentosum Benth.

Dalbergia brasiliensis Vog.

Dalbergia frutescens (Vell.) Britton

Machaerium aculeatum Raddi

Machaerium brasiliense Vog.

Machaerium nictitans (Vell.) Benth.

Machaerium scleroxylon Tul.

Machaerium stipitatum (DC.) Vog.

Macherium villosum Vog.

Ormosia arborea (Vell.) Harms.

Platypodium elegans Vog.

FLACOURTIACEAE

Casearia decandra Jacq.

Casearia gossypiosperma Briq.

Casearia obliqua Spr.

Casearia sylvestris Sw.

Xylosma pseudosalzmännii Sleumer

ICACINACEAE

Citronella megaphylla (Miers) Howard

LACISTEMACEAE

Lacistema hasslerianum Chodat

LAURACEAE

Aiouea acarodomatifera Korsterm
Endlicheria paniculata (Spreng.) Macbr.
Ocotea aff. catharinensis Mez
Ocotea corymbosa (Meissn.) Mez
Ocotea lanata (Nees) Mez
Ocotea aff. puberula Nees.
Ocotea sp1
Persea pyrifolia Nees.

LECYTHIDACEAE

Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze.

LOGANIACEAE

Strychnos brasiliensis (Spreng.) Mart.

LYTHRACEAE

Lafoensia pacari St. Hil.

MELIACEAE

Cabralea canjerana (Vell.) Mart. subsp. canjerana
Cedrella fissilis Vell.

MIMOSACEAE

Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong.
Inga uruguensis Hook.
Piptadenia gonoacantha (Mart.) Macbr.
Pithecellobium incuriale (vell.) Benth.
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville

MONIMIACEAE

Siparuna guianensis Aubl.

MYRSINACEAE

Rapanea ferruginea (Ruiz et Pavon) Mez
Rapanea umbellata Mart.

MYRTACEAE

Campomanesia guaviroba (DC.) Kiaersk.
Campomanesia guazumifolia Berg
Campomanesia xanthocarpa Berg
Eugenia dodoneaefolia Camb.
Eugenia florida DC.
Eugenia involucrata DC.
Hexachlamys sp
Myrcia laruotteana Camb.
Myrcia rostrata DC.
Myrcia tomentosa DC.
Myrcianthes pungens (Berg) Legr.
Myrciaria aff. floribunda (Willd.) Berg
Psidium guajava L.
Psidium aff. rufum Mart. ex DC.

OPILIACEAE

Agonandra cf. macedoi Toledo

POLYGONACEAE

Coccoloba rosea Meisn.

PROTEACEAE

Roupala brasiliensis Kl.

ROSACEAE

Prunus sellowii Koeh.

RUBIACEAE

Chomelia obtusa Cham. et Schlecht.
Faramea aff. cyanea Muell. Arg.
Guettarda viburnoides Cham. et Schlecht.
Ixora venulosa Benth.
Randia armata (Sw.) DC.
Rudgea jasminoides (Cham.) Muell. Arg.

RUTACEAE

Esenbeckia febrifuga (St. Hil.) Juss. ex Mart.
Helietta longifoliata Britton
Zanthoxylum nigrum Mart.
Zanthoxylum rhoifolium Lam.
Zanthoxylum aff. tenuifolium Engl.

SAPINDACEAE

Allophylus guaraniticus (St. Hil.) Radlk.
Cupania vernalis Camb.
Matayba elaeagnoides Radl.

SAPOTACEAE

Achrouteria sp
Chrysophyllum marginatum (Hook et Arn.) Radlk.

SOLANACEAE

Capsicum sp1
Capsicum sp2
Solanum inaequale Vell.

STERCULIACEAE

Guazuma ulmifolia Lam.

STYRACACEAE

Styrax camporum Pohl
Styrax pohlil A. DC.

SYMPLOCACEAE

Symplocos celastrinea Mart. ex Miq.
Symplocos pubescens Kl. ex Benth.

THYMELACACEAE

Daphnopsis fasciculata (Meissn.) Nevl.

ULMACEAE

Trema micrantha (L.) Blume

VERBENACEAE

Aloysia virgata (R. et P.) Juss.
Vitex megapotamica (Spreng.) Mold.
Vitex polygama Cham.

VOCHYSIACEAE

Vochysia magnifica Warm.
Vochysia tucanorum Mart.

MONOCOTYLEDONEAE

AGAVACEAE

Cordyline terminalis End.

PALMAE

Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassn.

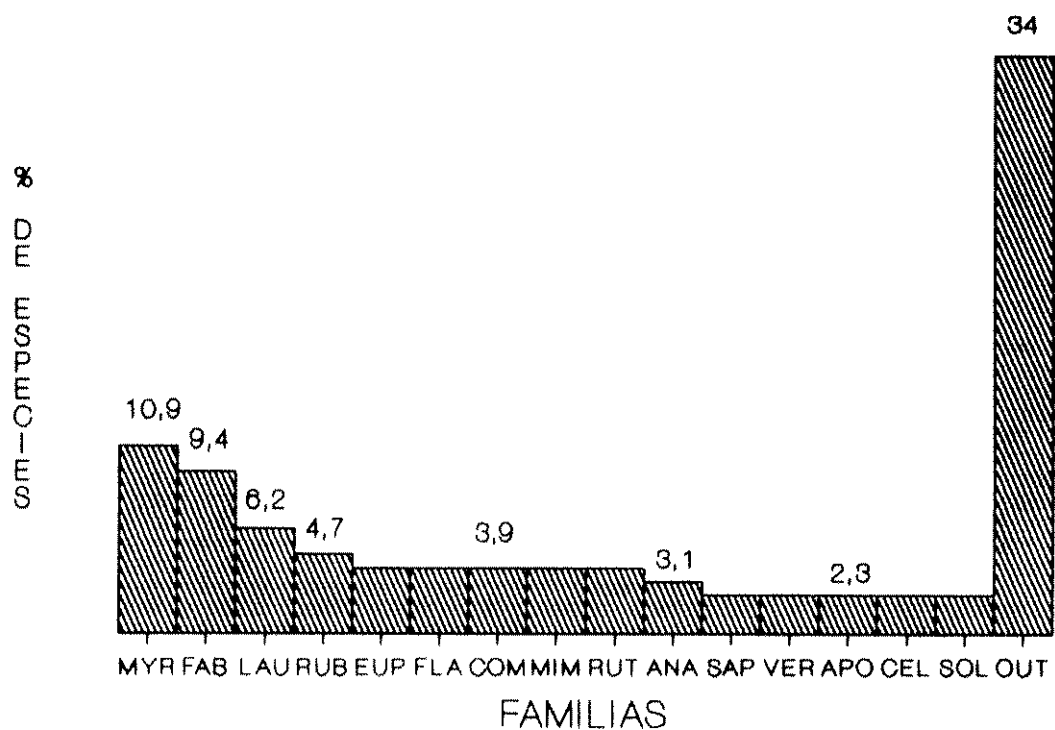


Figura 4: Distribuição do número de espécies por família amostrada, perfazendo 66% do total. MYR = Myrtaceae; FAB = Fabaceae; LAU = Lauraceae; RUB = Rubiaceae; EUP = Euphorbiaceae; FLA = Flacourtiaceae; COM = Compositae; MIM = Mimosoideae; RUT = Rutaceae; ANA = Anacardiaceae; SAP = Sapindaceae; VER = Verbenaceae; APO = Apocynaceae; CEL = Celastraceae; SOL = Solanaceae; OUT = outras 33 famílias perfazendo 34% do total de espécies. Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP).

TABELA 8: Famílias, gêneros e espécies de árvores coletadas fora das parcelas na Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

ANNONACEAE

Guateria nigrescens Mart.
Xylopia brasiliensis Spreng.

APOCYNACEAE

Aspidosperma subincanum Mart.
Peschiera catharinensis (A. DC.) Miers
Peschiera hystrix (Steud) A. DC.

AQUIFOLIACEAE

Ilex paraguariensis St. Hil.

ARALIACEAE

Didymopanax vinosus (Cham. et Schlecht.) March.

BIGNONIACEAE

Jacaranda micrantha Cham.

BORAGINACEAE

Cordia ecalyculata Vell.
Cordia rufescens A. DC.

BURSERACEAE

Protium heptaphyllum (Aubl.) March.

CAESALPINACEAE

Bauhinia forficata Link
Cassia ferruginea Schrad. ex DC.

CHLORANTHACEAE

Hedyosmum brasiliense Mart. ex Miq.

CUNONIACEAE

Lamanonia ternata Vell.

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum deciduum St. Hill.

EUPHORBIACEAE

Phyllanthus acuminatus Vahl
Sebastiania Klotzschiana (Muell. Arg.) Muell. Arg.

FABACEAE

Andira anthelmia (Vell.) Macbr.

ICACINACEAE

Citronella gongonha (Mart.) Howard

LAURACEAE

Nectandra grandifolia Ness.

MALVACEAE

Bastardiopsis densiflora Hassl.

MELASTOMATACEAE

Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.

Tibouchina stenocarpa (Schr. et Mart. ex DC.) Cogn.

MELIACEAE

Trichilia elegans Adr. Juss. subsp. elegans

MIMOSACEAE

Inga marginata Willd.

MORACEAE

Brosimum glaziovii Taub.

Chlorophora tinctoria Gaudich.

Ficus luschnathiana Miq.

Sorocea bonplandii (Baill.) Burguer, Lanjow & Boer

MYRSINACEAE

Rapanea guyanensis Aubl.

MYRTACEAE

Eugenia uvalha Camb.

Myrcia calumbaensis Kiaersk.

Myrcia aff. langsдорffii Berg

NYCTAGINACEAE

Bougainvillea spectabilis Willd.

Guapira aff. opposita (Vell.) Reitz

Neea aff. pendulina Heimerl

OCHNACEAE

Ouratea spectabilis (Mart.) Engl.

PHYTOLACCACEAE

Phytolacca dioica L.

PROTEACEAE

Roupala consimilis Mez

RHAMNACEAE

Colubrina glandulosa var. reitzii (M.C. Johnston) M.C. Johnston
Rhamnus sphaerosperma Sw.

RUBIACEAE

Psychotria sessilis Vell.

RUTACEAE

Zanthoxylum riedelianum Engl.

SAPOTACEAE

Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichl.) Engl.

SOLANACEAE

Capsicum aff. lucidum (Moric.) O. Kuntz.
Solanum sp (subseção Micranthes)

STERCULIACEAE

Helicteres ovata Lam.

SYMPLOCACEAE

Symplocos tenuifolia Brand.

TERNSTROEMIACEAE

Ternstroemia alnifolia Wawra

VERBENACEAE

Aegiphila sellowiana Cham.

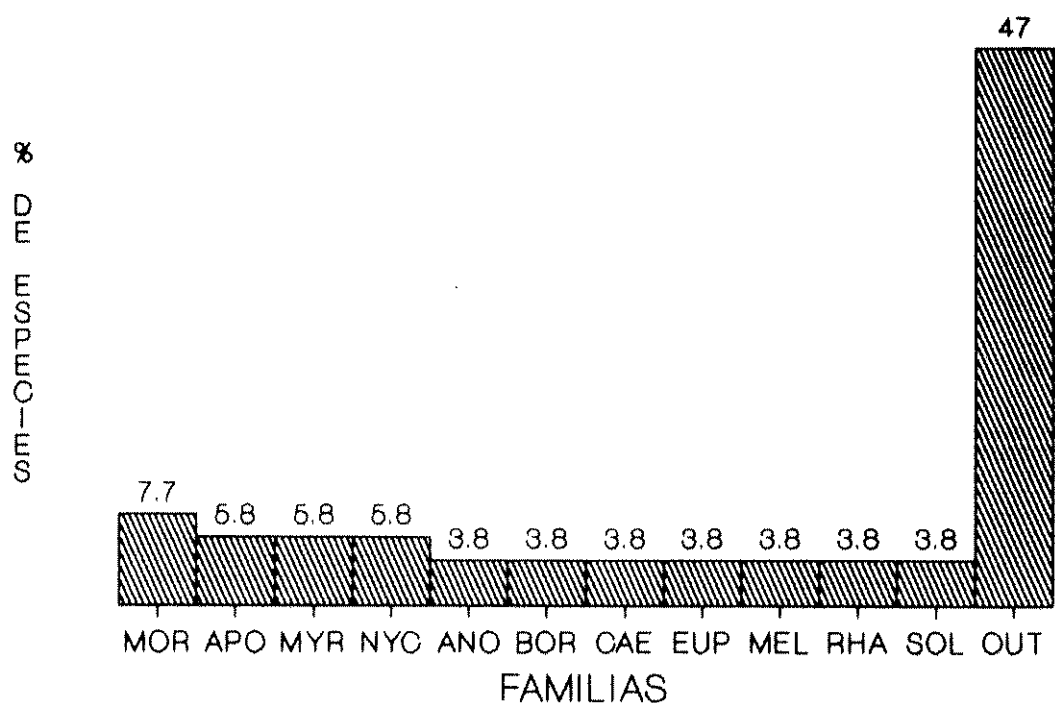


Figura 5: Distribuição do Número de espécies por família que ocorreram fora das parcelas perfazendo 56% do total. MOR = Moraceae; APO = Apocynaceae; MYR = Myrtaceae; NYC = Nyctaginaceae; ANO = Annonaceae; BOR = Boraginaceae; CAE = Caesalpiniaceae; EUP = Euphorbiaceae; MEL = Melastomataceae; RHA = Rhamniaceae; SOL = Solanaceae; OUT = outras 24 famílias que perfizeram 52,94% do total de espécies. Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP).

3.3.2 - AMOSTRAGEM

Os testes de representatividade da amostragem florística foram realizados através da confecção das curvas do coletor para a ordem direta, a ordem inversa e a ordem aleatória das parcelas (FIG. 6). A semelhança observada na forma daquelas curvas parece indicar que a maioria das espécies arbustivo-arbóreas da área de estudo foram incluídas na amostragem. A FIG. 6 também mostrou uma tendência de estabilização (não acentuada) e formação de um platô inicial a partir dos 4700m². A curva da média corrente ou média acumulada, considerando uma faixa de variação de 5% (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974; Kershaw 1975; Matteucci & Colma 1982), apresentou a mesma tendência a estabilizar a partir dos 4700m² amostrados (FIG. 7). Neste ponto estão incluídas 99,2% das espécies do levantamento fitossociológico. Se considerarmos as 179 espécies e 58 famílias coletadas em toda a área como representativas da flora arbustiva-arbórea da Estação Experimental de Angatuba (espécies que obedeciam ao critério de inclusão estabelecido), as 128 espécies e 48 famílias amostradas nas 50 parcelas correspondem a 71,51% e 82,76%, respectivamente, deste total.

3.3.3 - PARAMETROS FITOSSOCIOLOGICOS

3.3.3.1 - ARQUITETURA

Na área de mata secundária da Estação Experimental de

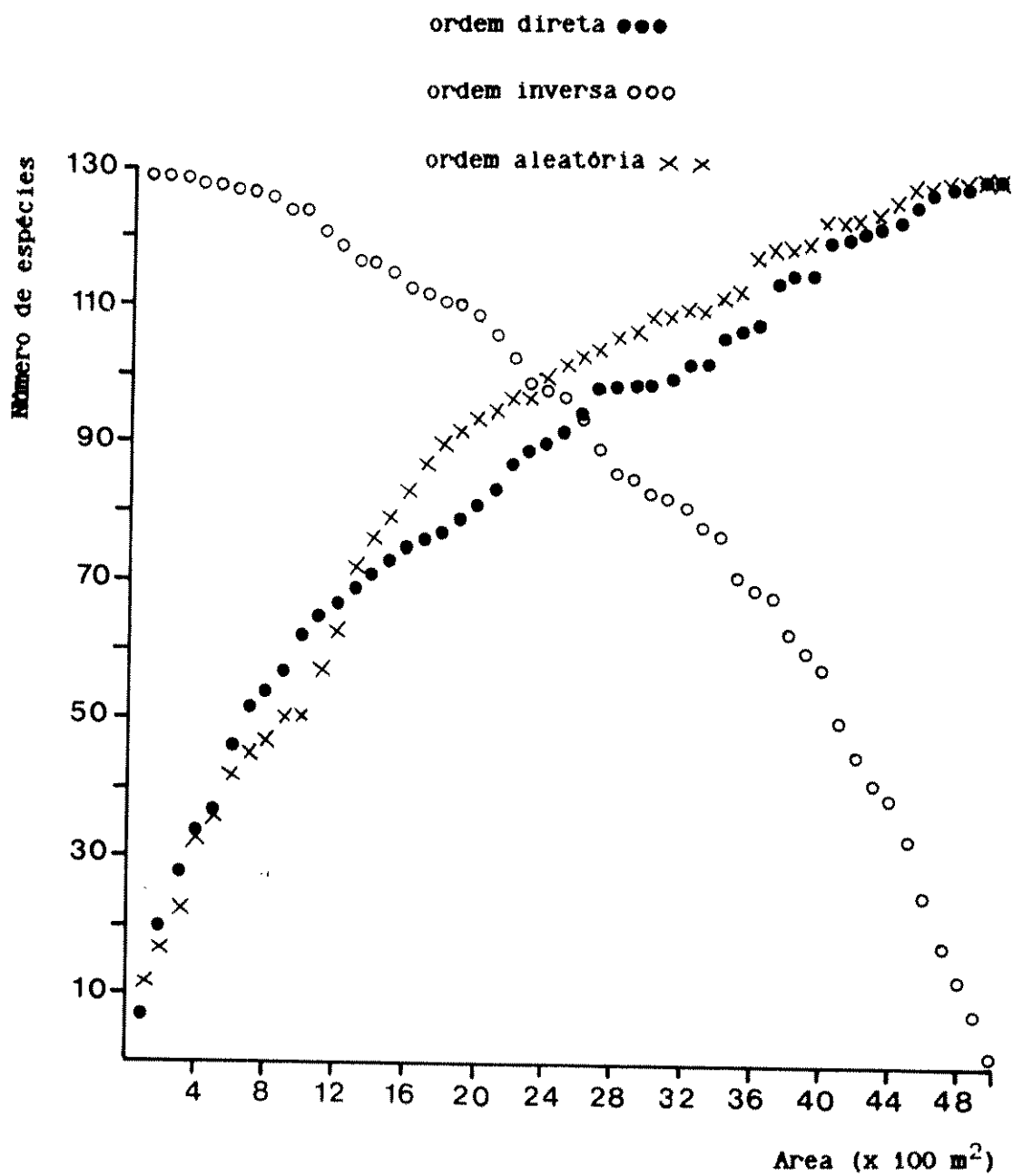


Figura 6: Curvas do coletor para a ordem real, invertida e aleatória das parcelas na Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

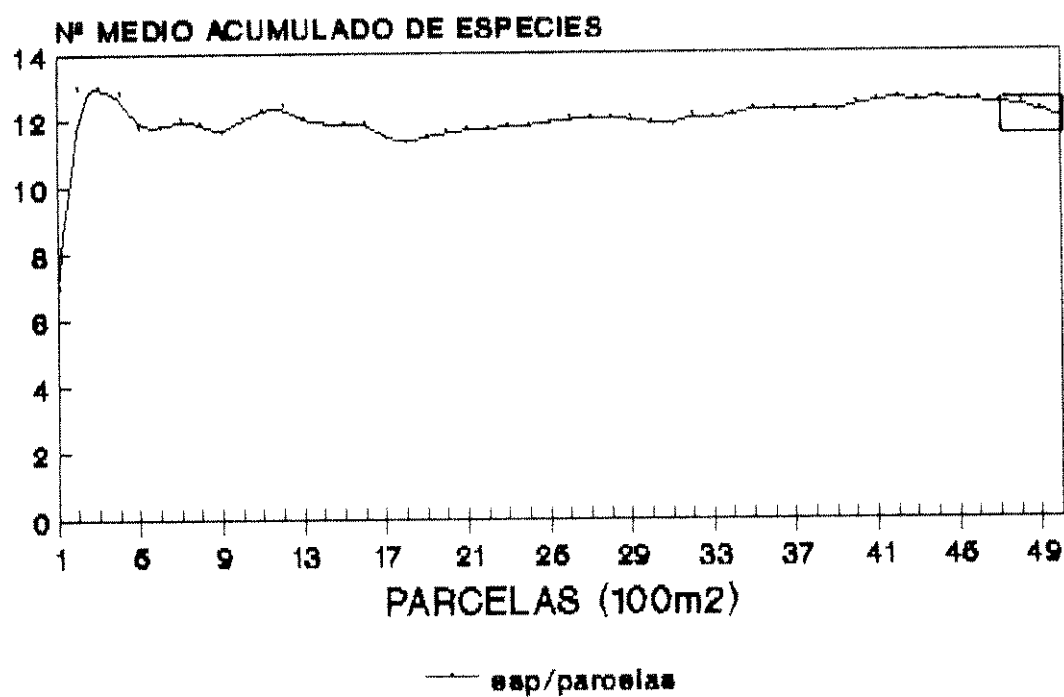


Figura 7: Curva da média acumulada das espécies ocorrentes na floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP). O retângulo designa a faixa de variação de 5% baseado nas médias finais acumuladas.

Angatuba foram amostrados 1078 indivíduos (incluindo 15 indivíduos mortos). A densidade total foi de 2156 indivíduos por ha; a área basal total foi de $10,652 \text{ m}^2$. O volume cilíndrico total foi de $126,62 \text{ m}^3$; a dominância total foi de $21,304 \text{ m}^2/\text{ha}$.

3.3.3.2 - ESTRUTURA

A tabela 9 apresenta a relação das 128 espécies amostradas (incluindo indivíduos mortos) nas 50 parcelas com seus respectivos parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente do índice de valor de importância (IVI).

A espécie que apresentou o maior número de indivíduos foi Croton floribundus (110 indivíduos), correspondendo a 10,2% do total coletado. Cupania vernalis (82 indivíduos correspondendo a 7,6%) e Machaerium villosum (58 indivíduos correspondendo a 5,4%) foram a segunda e a terceira colocadas, respectivamente. As onze espécies mais numerosas perfizeram 49,3% do número total de indivíduos. Para perfazer 75% do total de indivíduos, aproximadamente, seriam necessárias as 30 (74,2%) espécies mais numerosas (FIG. 8).

Em relação à frequência absoluta (FA), nenhuma espécie ocorreu em todas as parcelas (100% de FA). Quando distribuídas em classes de 20% de amplitude (Raunkiaer 1934), 85,25% das espécies ocorreram na primeira classe (2 a 20% de FA) sendo que, destas, 61,8% apresentaram valores de FA abaixo de 5%. Na última classe (60 a 80% de FA), ocorreu apenas uma espécie, correspondendo a 0,78% (FIG. 9).

As 15 espécies de maior abundância perfizeram 51,6% do índice de valor de importância (IVI) total e 56,22% do índice de valor de cobertura (IVC) total. Para alcançar 75% do total daqueles índices

TABELA 9: As espécies ocorrentes na Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba e seus parâmetros fitossociológicos, ordenadas por ordem decrescente de IVI: No.ind. = número de indivíduos; FAe = frequência absoluta da espécie; DAe = densidade absoluta da espécie; DOAe = dominância absoluta da espécie; ABMe = área basal média da espécie; DRe = densidade relativa da espécie; DORE = dominância relativa da espécie; FRe = frequência relativa da espécie; IVIe = índice do valor de importância; IVCe = índice do valor de cobertura.

Especie	No.ind.	FAe %	DAe no./ha	DOAe m2/ha	ABMe m2	DRe %	DORe %	FRe %	IVIe %	IVCe %
<u>Croton floribundus</u>	110	62,00	220,00	2,7102	0,0123	10,20	12,72	5,15	28,07	22,93
<u>Machaerium villosum</u>	58	56,00	116,00	1,6264	0,0140	5,38	7,63	4,65	17,67	13,01
<u>Cupania vernalis</u>	82	50,00	164,00	0,6369	0,0039	7,61	2,99	4,15	14,75	10,60
<u>Platypodium elegans</u>	53	48,00	106,00	0,9385	0,0089	4,92	4,41	3,99	13,31	9,32
<u>Machaerium aculeatum</u>	53	28,00	106,00	0,7974	0,0075	4,92	3,74	2,33	10,98	8,66
<u>Machaerium brasiliense</u>	33	30,00	66,00	0,7902	0,0120	3,06	3,71	2,49	9,26	6,77
<u>Syagrus romanzoffiana</u>	23	32,00	46,00	0,7494	0,0163	2,13	3,52	2,66	8,31	5,65
<u>Guazuma ulmifolia</u>	28	22,00	56,00	0,7564	0,0135	2,60	3,55	1,83	7,98	6,15
<u>Cordia trichotoma</u>	35	28,00	70,00	0,4911	0,0070	3,25	2,31	2,33	7,88	5,55
<u>Chrysophyllum marginatum</u>	22	26,00	44,00	0,5729	0,0130	2,04	2,69	2,16	6,89	4,73
<u>Bauhinia bongardii</u>	22	24,00	44,00	0,5372	0,0122	2,04	2,52	1,99	6,56	4,56
<u>Casearia obliqua</u>	24	34,00	48,00	0,2133	0,0044	2,23	1,00	2,82	6,05	3,23
<u>Matayba elaeagnoides</u>	29	24,00	58,00	0,2427	0,0042	2,69	1,14	1,99	5,82	3,83
Mortas	15	30,00	30,00	0,4114	0,0137	1,39	1,93	2,49	5,81	3,32
<u>Cordia sellowiana</u>	20	22,00	40,00	0,4272	0,0107	1,86	2,01	1,83	5,69	3,86
<u>Casearia sylvestris</u>	26	24,00	52,00	0,2527	0,0049	2,41	1,19	1,99	5,59	3,60
<u>Bochnatia polymorpha</u>	8	16,00	16,00	0,6370	0,0398	0,74	2,99	1,33	5,06	3,73
<u>Coccoloba rosea</u>	12	18,00	24,00	0,4443	0,0185	1,11	2,09	1,50	4,69	3,20
<u>Roupala brasiliensis</u>	10	16,00	20,00	0,4901	0,0245	0,93	2,30	1,33	4,56	3,23
<u>Dalbergia frutescens</u>	16	26,00	32,00	0,1157	0,0036	1,48	0,54	2,16	4,19	2,03
<u>Dasyphyllum brasiliense</u>	16	24,00	32,00	0,1356	0,0042	1,48	0,64	1,99	4,11	2,12
<u>Cariniana estrelensis</u>	13	22,00	26,00	0,2055	0,0079	1,21	0,96	1,83	4,00	2,17
<u>Machaerium stipitatum</u>	20	10,00	40,00	0,2348	0,0059	1,86	1,10	0,83	3,79	2,96
<u>Copaifera langsdorffii</u>	7	12,00	14,00	0,2907	0,0208	0,65	1,36	1,00	3,01	2,01
<u>Terminalia aff. brasiliensis</u>	6	10,00	12,00	0,3132	0,0261	0,56	1,47	0,83	2,86	2,03
<u>Vitex polygama</u>	7	10,00	14,00	0,2869	0,0205	0,65	1,35	0,83	2,83	2,00
<u>Guettarda viburnoides</u>	16	4,00	32,00	0,2141	0,0067	1,48	1,01	0,33	2,82	2,49
<u>Styrax camporum</u>	9	18,00	18,00	0,1044	0,0058	0,83	0,49	1,50	2,82	1,33
<u>Inga uraquensis</u>	9	14,00	18,00	0,1700	0,0094	0,83	0,80	1,16	2,80	1,63
<u>Zeyhera tuberculosa</u>	8	14,00	16,00	0,1483	0,0093	0,74	0,70	1,16	2,60	1,44
<u>Lithraea molleoides</u>	7	10,00	14,00	0,2371	0,0169	0,65	1,11	0,83	2,59	1,76
<u>Campomanesia xanthocarpa</u>	10	12,00	20,00	0,1335	0,0067	0,93	0,63	1,00	2,55	1,55
<u>Chomelia obtusa</u>	9	14,00	18,00	0,0923	0,0051	0,83	0,43	1,16	2,43	1,27
<u>Maytenus salicifolia</u>	8	16,00	16,00	0,0484	0,0030	0,74	0,23	1,33	2,30	0,97
<u>Pithecellobium incuriale</u>	7	10,00	14,00	0,1660	0,0119	0,65	0,78	0,83	2,26	1,43
<u>Machaerium nictitans</u>	8	8,00	16,00	0,1702	0,0106	0,74	0,80	0,66	2,21	1,54
<u>Helietta longifoliolata</u>	2	4,00	4,00	0,3577	0,0894	0,19	1,68	0,33	2,20	1,86
<u>Tapirira guianensis</u>	4	8,00	8,00	0,2363	0,0295	0,37	1,11	0,66	2,14	1,48
<u>Randia armata</u>	8	10,00	16,00	0,1010	0,0063	0,74	0,47	0,83	2,05	1,22
<u>Citronella megaphylla</u>	7	8,00	14,00	0,1505	0,0108	0,65	0,71	0,66	2,02	1,36

TABELA 9: continuação...

Especie	No.ind.	FAe %	DAe no./ha	DOAe m2/ha	ABMe m2	DRe %	DORe %	FRe %	IVIe %	IVCe %
<u>Siparuna guianensis</u>	8	12,00	16,00	0,0560	0,0035	0,74	0,26	1,00	2,00	1,00
<u>Diospyros inconstans</u>	9	8,00	18,00	0,0828	0,0046	0,83	0,39	0,66	1,89	1,22
<u>Rollinia emarginata</u>	9	8,00	18,00	0,0777	0,0043	0,83	0,36	0,66	1,86	1,20
<u>Campomanesia quazumifolia</u>	9	8,00	18,00	0,0707	0,0039	0,83	0,33	0,66	1,83	1,17
<u>Andira fraxinifolia</u>	6	10,00	12,00	0,0772	0,0064	0,56	0,36	0,83	1,75	0,92
<u>Aspidosperma australe</u>	5	4,00	10,00	0,1817	0,0182	0,46	0,85	0,33	1,65	1,32
<u>Achrouteria sp</u>	5	10,00	10,00	0,0754	0,0075	0,46	0,35	0,83	1,65	0,82
<u>Schinus terebinthifolius</u>	5	8,00	10,00	0,0893	0,0089	0,46	0,42	0,66	1,55	0,88
<u>Ocotea lanata</u>	4	6,00	8,00	0,1246	0,0156	0,37	0,58	0,50	1,45	0,96
<u>Myrcia rostrata</u>	6	8,00	12,00	0,0490	0,0041	0,56	0,23	0,66	1,45	0,79
<u>Aloysia virgata</u>	4	8,00	8,00	0,0482	0,0060	0,37	0,23	0,66	1,26	0,60
<u>Rapanea umbellata</u>	4	8,00	8,00	0,0365	0,0046	0,37	0,17	0,66	1,21	0,54
<u>Ocotea corimbosa</u>	2	4,00	4,00	0,1444	0,0361	0,19	0,68	0,33	1,20	0,86
<u>Myrciaria aff. floribunda</u>	4	8,00	8,00	0,0325	0,0041	0,37	0,15	0,66	1,19	0,52
<u>Cedrella fissilis</u>	4	4,00	8,00	0,0971	0,0121	0,37	0,46	0,33	1,16	0,83
<u>Agonandra cf. macedoi</u>	5	6,00	10,00	0,0396	0,0040	0,46	0,19	0,50	1,15	0,65
<u>Lacistema haslerianum</u>	4	8,00	8,00	0,0202	0,0025	0,37	0,09	0,66	1,13	0,47
<u>Aspidosperma nemorale</u>	4	4,00	8,00	0,0859	0,0107	0,37	0,40	0,33	1,11	0,77
<u>Allophylus guaraniticus</u>	3	6,00	6,00	0,0636	0,0106	0,28	0,30	0,50	1,08	0,58
<u>Eugenia florida</u>	3	6,00	6,00	0,0630	0,0105	0,28	0,30	0,50	1,07	0,57
<u>Endlicheria paniculata</u>	3	6,00	6,00	0,0614	0,0102	0,28	0,29	0,50	1,06	0,57
<u>Zanthoxylum rhoifolium</u>	4	6,00	8,00	0,0415	0,0052	0,37	0,19	0,50	1,06	0,57
<u>Esenbeckia febrifuga</u>	4	6,00	8,00	0,0413	0,0052	0,37	0,19	0,50	1,06	0,56
<u>Campomanesia quaviroba</u>	3	6,00	6,00	0,0567	0,0095	0,28	0,27	0,50	1,04	0,54
<u>Cordyline terminalis</u>	3	6,00	6,00	0,0556	0,0093	0,28	0,26	0,50	1,04	0,54
<u>Sebastiania serrata</u>	2	2,00	4,00	0,1434	0,0359	0,19	0,67	0,17	1,02	0,86
<u>Stryphnodendron adstringens</u>	2	4,00	4,00	0,0990	0,0247	0,19	0,46	0,33	0,98	0,65
<u>Sthrychnos brasiliensis</u>	4	6,00	8,00	0,0240	0,0030	0,37	0,11	0,50	0,98	0,48
<u>Piptadenia gonoacantha</u>	3	4,00	6,00	0,0670	0,0112	0,28	0,31	0,33	0,93	0,59
<u>Prunus sellowii</u>	3	6,00	6,00	0,0283	0,0047	0,28	0,13	0,50	0,91	0,41
<u>Xylosma pseudosalzmannii</u>	3	6,00	6,00	0,0168	0,0028	0,28	0,08	0,50	0,86	0,36
<u>Psidium guajava</u>	4	4,00	8,00	0,0300	0,0038	0,37	0,14	0,33	0,84	0,51
<u>Ocotea aff. puberula</u>	2	4,00	4,00	0,0593	0,0148	0,19	0,28	0,33	0,80	0,46
<u>Enterolobium contortisiliquum</u>	2	4,00	4,00	0,0582	0,0145	0,19	0,27	0,33	0,79	0,46
<u>Rudkea jasminoide</u>	2	4,00	4,00	0,0536	0,0134	0,19	0,25	0,33	0,77	0,44
<u>Myrcia tomentosa</u>	2	4,00	4,00	0,0535	0,0134	0,19	0,25	0,33	0,77	0,44
<u>Vochysia tucanorum</u>	3	4,00	6,00	0,0294	0,0049	0,28	0,14	0,33	0,75	0,42
<u>Myrciantes pungens</u>	2	4,00	4,00	0,0438	0,0110	0,19	0,21	0,33	0,72	0,39
<u>Persea pyrifolia</u>	2	4,00	4,00	0,0398	0,0099	0,19	0,19	0,33	0,70	0,37
<u>Rapanea ferruginea</u>	2	4,00	4,00	0,0375	0,0094	0,19	0,18	0,33	0,69	0,36
<u>Dasyphyllum flagellare</u>	3	4,00	6,00	0,0175	0,0029	0,28	0,08	0,33	0,69	0,36
<u>annona cacans</u>	1	2,00	2,00	0,0919	0,0460	0,09	0,43	0,17	0,69	0,52
<u>Piptocarpha axillaris var. minor</u>	1	2,00	2,00	0,0825	0,0413	0,09	0,39	0,17	0,65	0,48
<u>Vochysia magnifica</u>	2	4,00	4,00	0,0262	0,0066	0,19	0,12	0,33	0,64	0,31
<u>Arrabidaea triplinervea</u>	2	4,00	4,00	0,0251	0,0063	0,19	0,12	0,33	0,64	0,30

TABELA 9: continuação...

Especie	No.ind.	FAe %	DAe no./ha	DOAe m2/ha	ABMe m2	DRe %	DORe %	FRe %	IVIe %	IVCe %
<u>Vernonia polyanthes</u>	2	4,00	4,00	0,0171	0,0043	0,19	0,08	0,33	0,60	0,27
<u>Myrcia laruotteana</u>	2	4,00	4,00	0,0170	0,0042	0,19	0,08	0,33	0,60	0,27
<u>Casearia decandra</u>	2	4,00	4,00	0,0170	0,0042	0,19	0,08	0,33	0,60	0,27
<u>Sebastiana brasiliensis</u>	1	2,00	2,00	0,0714	0,0357	0,09	0,34	0,17	0,59	0,43
<u>Symplocos celastrinea</u>	2	4,00	4,00	0,0122	0,0030	0,19	0,06	0,33	0,57	0,24
<u>Vitex megapotaica</u>	3	2,00	6,00	0,0247	0,0041	0,28	0,12	0,17	0,56	0,39
<u>Psidium aff. rufum</u>	1	2,00	2,00	0,0612	0,0306	0,09	0,29	0,17	0,55	0,38
<u>Aiouea acarodomatifea</u>	1	2,00	2,00	0,0592	0,0296	0,09	0,28	0,17	0,54	0,37
<u>Dalbergia brasiliensis</u>	1	2,00	2,00	0,0554	0,0277	0,09	0,26	0,17	0,52	0,35
<u>Lafoensia pacari</u>	1	2,00	2,00	0,0499	0,0250	0,09	0,23	0,17	0,49	0,33
<u>Machaerium scleroxylum</u>	1	2,00	2,00	0,0430	0,0215	0,09	0,20	0,17	0,46	0,29
<u>Erythroxylum argentinum</u>	1	2,00	2,00	0,0414	0,0207	0,09	0,19	0,17	0,45	0,29
<u>Aspidosperma cylindrocarpon</u>	2	2,00	4,00	0,0191	0,0048	0,19	0,09	0,17	0,44	0,28
<u>Ocotea aff. catharinensis</u>	1	2,00	2,00	0,0382	0,0191	0,09	0,18	0,17	0,44	0,27
<u>Hexachlamys sp</u>	1	2,00	2,00	0,0337	0,0168	0,09	0,16	0,17	0,42	0,25
<u>Ilex dumosa</u>	1	2,00	2,00	0,0281	0,0140	0,09	0,13	0,17	0,39	0,22
<u>Cabralea canjerana ssp canjerana</u>	1	2,00	2,00	0,0268	0,0134	0,09	0,13	0,17	0,38	0,22
<u>Styrax pohlil</u>	1	2,00	2,00	0,0255	0,0127	0,09	0,12	0,17	0,38	0,21
<u>Alchornea triplinervea</u>	1	2,00	2,00	0,0242	0,0121	0,09	0,11	0,17	0,37	0,21
<u>Casearia gossypiosperma</u>	1	2,00	2,00	0,0206	0,0103	0,09	0,10	0,17	0,36	0,19
<u>Faramea aff cyanea</u>	1	2,00	2,00	0,0173	0,0087	0,09	0,08	0,17	0,34	0,17
<u>Capsicum spl</u>	1	2,00	2,00	0,0143	0,0072	0,09	0,07	0,17	0,33	0,16
<u>Cecropia pachystachya</u>	1	2,00	2,00	0,0125	0,0062	0,09	0,06	0,17	0,32	0,15
<u>Eugenia dodoneaeifolia</u>	1	2,00	2,00	0,0116	0,0058	0,09	0,05	0,17	0,31	0,15
<u>Ormosia arborea</u>	1	2,00	2,00	0,0099	0,0050	0,09	0,05	0,17	0,31	0,14
<u>Sloanea monosperma</u>	1	2,00	2,00	0,0092	0,0046	0,09	0,04	0,17	0,30	0,14
<u>Lamanonia tomentosa</u>	1	2,00	2,00	0,0092	0,0046	0,09	0,04	0,17	0,30	0,14
<u>Centrolobium tomentosum</u>	1	2,00	2,00	0,0084	0,0042	0,09	0,04	0,17	0,30	0,13
<u>Ireia micrantha</u>	1	2,00	2,00	0,0084	0,0042	0,09	0,04	0,17	0,30	0,13
<u>Symplocos pubescens</u>	1	2,00	2,00	0,0084	0,0042	0,09	0,04	0,17	0,30	0,13
<u>Maytenus aquifolium</u>	1	2,00	2,00	0,0070	0,0035	0,09	0,03	0,17	0,29	0,13
<u>Zanthoxylum aff. tenuifolium</u>	1	2,00	2,00	0,0070	0,0035	0,09	0,03	0,17	0,29	0,13
<u>Patagonula americana</u>	1	2,00	2,00	0,0064	0,0032	0,09	0,03	0,17	0,29	0,12
<u>Capsicum sp2</u>	1	2,00	2,00	0,0057	0,0029	0,09	0,03	0,17	0,29	0,12
<u>Zanthoxylum nigrum</u>	1	2,00	2,00	0,0057	0,0029	0,09	0,03	0,17	0,29	0,12
<u>Myrtella hebeclada</u>	1	2,00	2,00	0,0052	0,0026	0,09	0,02	0,17	0,28	0,12
<u>Daphnopsis fasciculata</u>	1	2,00	2,00	0,0052	0,0026	0,09	0,02	0,17	0,28	0,12
<u>Astronium graveolens</u>	1	2,00	2,00	0,0052	0,0026	0,09	0,02	0,17	0,28	0,12
<u>Eugenia involucrata</u>	1	2,00	2,00	0,0046	0,0023	0,09	0,02	0,17	0,28	0,11
<u>Ixora venulosa</u>	1	2,00	2,00	0,0046	0,0023	0,09	0,02	0,17	0,28	0,11
<u>Pera obovata</u>	1	2,00	2,00	0,0046	0,0023	0,09	0,02	0,17	0,28	0,11
<u>Ocotea spl</u>	1	2,00	2,00	0,0041	0,0020	0,09	0,02	0,17	0,28	0,11
<u>Solanum inaequale</u>	1	2,00	2,00	0,0036	0,0018	0,09	0,02	0,17	0,28	0,11
<u>Maytenus alaternoides</u>	1	2,00	2,00	0,0036	0,0018	0,09	0,02	0,17	0,28	0,11

TABELA 9a: As espécies ocorrentes na Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba e seus parâmetros fitossociológicos, ordenadas por ordem decrescente de IVI: al.min = altura mínima; al.max = altura máxima; al.med = altura média; dm.min = diâmetro mínimo; dm.max = diâmetro máximo; dm.med = diâmetro médio; ar.bas. = área basal da espécie; VCe = volume cilíndrico da espécie; VCMe = volume cilíndrico médio da espécie; VCRE = volume cilíndrico relativo da espécie.

Especie	al.min m	al.max m	al.med m	dm.min cm	dm.max cm	dm.med cm	ar.bas. m ²	VCe m ³	VCMe m ³	VCRE %
<u>Croton floribundus</u>	6,0	20,0	11,5	4,8	42,0	11,1	1,3551	18,6493	0,1695	14,73
<u>Machaerium villosum</u>	2,5	23,0	8,4	4,8	51,2	10,6	0,8132	10,9034	0,1880	8,61
<u>Cupania vernalis</u>	3,5	13,0	9,1	4,8	12,4	6,8	0,3185	3,0349	0,0370	2,40
<u>Platypodium elegans</u>	4,0	16,0	9,3	4,8	29,0	9,7	0,4692	5,1412	0,0970	4,06
<u>Machaerium aculeatum</u>	4,0	16,0	8,3	4,8	23,9	9,0	0,3987	3,7390	0,0705	2,95
<u>Machaerium brasiliense</u>	3,0	20,0	10,5	4,8	29,6	11,0	0,3951	4,9657	0,1505	3,92
<u>Syagrus romanzoffiana</u>	5,5	20,0	12,8	8,6	18,1	14,1	0,3747	5,1535	0,2241	4,07
<u>Guazuma ulmifolia</u>	1,5	20,0	12,3	5,1	24,8	12,1	0,3782	5,3169	0,1899	4,20
<u>Cordia trichotoma</u>	3,5	19,0	11,2	4,8	22,3	8,5	0,2456	3,5108	0,1003	2,77
<u>Chrysophyllum marginatum</u>	3,5	15,0	9,8	5,1	23,9	11,7	0,2864	3,1253	0,1421	2,47
<u>Bauhinia bongardii</u>	4,0	16,0	10,9	5,1	28,3	10,7	0,2686	3,3935	0,1542	2,68
<u>Casearia obliqua</u>	5,5	14,0	8,5	4,8	10,8	7,3	0,1066	0,9494	0,0396	0,75
<u>Matayba elaeagnoides</u>	3,5	14,0	9,6	4,8	15,6	6,9	0,1214	1,2703	0,0438	1,00
<u>Mortas</u>	2,5	13,0	7,5	5,1	22,9	12,1	0,2057	1,6447	0,1096	1,30
<u>Cordia sellowiana</u>	5,0	13,0	8,5	4,8	17,8	11,0	0,2136	1,9387	0,0969	1,53
<u>Casearia sylvestris</u>	4,5	13,0	7,7	4,8	14,0	7,5	0,1264	1,0380	0,0399	0,82
<u>Bochnatia polymorpha</u>	4,5	15,0	10,7	4,8	38,5	19,8	0,3185	3,8302	0,4788	3,03
<u>Coccoloba rosea</u>	5,5	14,0	9,1	6,4	23,2	14,7	0,2222	2,2367	0,1864	1,77
<u>Roupala brasiliensis</u>	7,0	17,0	13,1	5,1	26,1	16,1	0,2451	3,5827	0,3583	2,83
<u>Dalbergia frutescens</u>	5,0	15,0	9,6	4,8	8,3	6,7	0,0579	0,5504	0,0344	0,43
<u>Dasyphyllum brasiliense</u>	3,5	13,0	8,3	4,8	15,6	6,8	0,0678	0,5751	0,0359	0,45
<u>Cariniana estrelensis</u>	5,5	20,0	11,2	4,8	17,8	9,2	0,1028	1,4409	0,1108	1,14
<u>Machaerium stipitatum</u>	6,5	14,0	10,1	4,8	15,9	8,1	0,1174	1,2915	0,0646	1,02
<u>Copaifera langsdorffii</u>	4,5	15,0	9,3	5,1	38,8	11,6	0,1453	2,0497	0,2928	1,62
<u>Terminalia aff. brasiliensis</u>	5,5	17,0	10,2	5,1	35,7	14,8	0,1566	2,3684	0,3947	1,87
<u>Vitex polygama</u>	6,5	12,0	9,6	4,8	30,9	14,1	0,1435	1,5786	0,2255	1,25
<u>Guettarda viburnoides</u>	10,0	16,0	12,9	4,8	14,3	8,7	0,1071	1,4786	0,0924	1,17
<u>Styrax camporum</u>	8,0	12,0	9,5	4,8	13,1	8,0	0,0522	0,5081	0,0565	0,40
<u>Inga uraguensis</u>	5,0	15,0	10,4	6,4	13,7	10,8	0,0850	0,9331	0,1037	0,74
<u>Zeyhera tuberculosa</u>	5,5	18,0	11,3	5,1	18,1	10,3	0,0742	0,9942	0,1243	0,79
<u>Lithraea molleoides</u>	8,0	15,0	11,1	9,2	21,6	14,1	0,1185	1,2525	0,1789	0,99
<u>Campomanesia xanthocarpa</u>	4,0	9,5	8,2	4,8	14,0	8,8	0,0668	0,5662	0,0566	0,45
<u>Chomelia obtusa</u>	3,5	8,0	6,1	4,8	13,4	7,7	0,0461	0,2887	0,0321	0,23
<u>Maytenus salicifolia</u>	6,0	14,0	8,3	4,8	8,6	6,0	0,0242	0,2210	0,0276	0,17
<u>Pithecellobium incuriale</u>	4,0	10,0	6,6	4,8	28,0	9,7	0,0830	0,7423	0,1060	0,59
<u>Machaerium nictitans</u>	3,0	13,0	8,6	5,1	22,3	10,2	0,0851	0,9152	0,1144	0,72
<u>Helietta longifoliolata</u>	15,0	15,0	15,0	33,4	34,1	33,7	0,1788	2,6826	1,3413	2,12
<u>Iapirira quianensis</u>	7,0	15,0	11,0	5,7	29,0	17,5	0,1182	1,5417	0,3854	1,22
<u>Randia armata</u>	4,5	13,0	10,4	5,1	14,3	8,3	0,0505	0,5692	0,0711	0,45
<u>Citronella megaphylla</u>	3,0	12,0	7,6	7,0	18,8	10,9	0,0753	0,6678	0,0954	0,53

TABELA 9a: continuação...

Especie	al.min	al.max	al.med	dm.min	dm.max	dm.med	ar.bas.	VCE	VCMe	VCRe
	m	m	m	cm	cm	cm	m2	m3	m3	%
<u>Siparuna quianensis</u>	6,0	10,0	7,6	4,8	8,9	6,5	0,0280	0,2111	0,0264	0,17
<u>Diospyros inconstans</u>	7,0	12,0	9,2	4,8	13,4	7,2	0,0414	0,4167	0,0463	0,33
<u>Rollinia emarginata</u>	5,5	12,0	9,3	4,8	11,1	7,1	0,0389	0,3982	0,0442	0,31
<u>Campomanesia quazumifolia</u>	4,0	8,0	6,6	4,8	9,5	6,9	0,0353	0,2383	0,0265	0,19
<u>Andira fraxinifolia</u>	6,0	8,0	7,0	6,7	12,1	8,8	0,0386	0,2741	0,0457	0,22
<u>Aspidosperma australe</u>	7,5	16,0	12,8	5,1	21,0	13,8	0,0909	1,4058	0,2812	1,11
<u>Achrouteria sp</u>	9,0	11,0	10,0	5,4	15,3	9,2	0,0377	0,3932	0,0786	0,31
<u>Schinus terebinthifolius</u>	7,0	10,0	8,5	5,4	13,4	10,3	0,0446	0,3890	0,0778	0,31
<u>Ocotea lanata</u>	10,0	15,0	12,5	7,6	18,1	13,5	0,0623	0,7487	0,1872	0,59
<u>Myrcia rostrata</u>	7,5	11,0	9,5	4,8	10,2	7,0	0,0245	0,2438	0,0406	0,19
<u>Aloysia virgata</u>	5,0	11,0	7,5	5,4	13,7	8,1	0,0241	0,2203	0,0551	0,17
<u>Rapanea umbellata</u>	4,0	11,0	8,4	4,8	11,1	7,2	0,0183	0,1614	0,0404	0,13
<u>Ocotea corymbosa</u>	14,0	15,0	14,5	19,1	23,6	21,3	0,0722	1,0547	0,5274	0,83
<u>Myrciaria aff floribunda</u>	3,5	11,0	6,0	5,4	10,2	6,9	0,0163	0,1256	0,0314	0,10
<u>Cedrella fissilis</u>	4,0	12,0	8,3	7,0	16,2	11,9	0,0486	0,4143	0,1036	0,33
<u>Agonandra cf. macedoi</u>	6,5	10,0	8,4	5,4	8,3	7,0	0,0198	0,1661	0,0332	0,13
<u>Lacistema haslerianum</u>	4,0	7,0	5,6	5,1	6,4	5,7	0,0101	0,0584	0,0146	0,05
<u>Aspidosperma nemorale</u>	6,0	13,0	10,3	5,7	19,1	10,5	0,0430	0,5139	0,1285	0,41
<u>Allophylus quarariticus</u>	6,0	10,5	7,8	4,8	18,8	9,7	0,0318	0,3172	0,1057	0,25
<u>Eugenia florida</u>	6,0	15,0	10,3	5,1	17,2	10,4	0,0315	0,4227	0,1409	0,33
<u>Endlicheria paniculata</u>	6,5	9,0	8,2	7,6	15,9	10,8	0,0307	0,2609	0,0870	0,21
<u>Zanthoxylum rhoifolium</u>	7,0	9,0	8,4	4,8	10,2	7,9	0,0208	0,1802	0,0450	0,14
<u>Esenbeckia febrifuga</u>	5,5	10,0	8,0	4,8	9,9	7,9	0,0207	0,1543	0,0386	0,12
<u>Campomanesia quaviroba</u>	8,0	9,0	8,3	9,5	13,4	10,8	0,0284	0,2409	0,0803	0,19
<u>Cordyline terminalis</u>	2,0	7,0	4,0	5,1	17,2	9,3	0,0278	0,1742	0,0581	0,14
<u>Sebastiania serrata</u>	13,0	16,0	14,5	12,1	27,7	19,9	0,0717	1,1131	0,5565	0,88
<u>Stryphnodendron adstringens</u>	3,5	10,0	6,8	5,4	24,5	15,0	0,0495	0,4799	0,2399	0,38
<u>Styrychnos brasiliensis</u>	4,5	10,0	6,8	5,1	7,3	6,1	0,0120	0,0795	0,0199	0,06
<u>Piptadenia gonoacantha</u>	9,0	16,0	12,3	9,9	14,3	11,8	0,0335	0,4373	0,1458	0,35
<u>Prunus sellowii</u>	8,0	13,0	10,0	5,4	10,5	7,4	0,0141	0,1588	0,0529	0,13
<u>Xylosma pseudosalzmannii</u>	6,0	11,0	8,0	5,1	6,7	5,9	0,0084	0,0684	0,0228	0,05
<u>Psidium guajava</u>	5,5	12,0	8,4	4,8	8,3	6,8	0,0150	0,1351	0,0338	0,11
<u>Ocotea aff puberula</u>	10,0	12,0	11,0	10,2	16,6	13,4	0,0297	0,3397	0,1699	0,27
<u>Enterolobium contortisiliquum</u>	7,0	7,5	7,3	10,8	15,9	13,4	0,0291	0,2136	0,1068	0,17
<u>Rudkea jasminoide</u>	8,0	9,0	8,5	10,8	15,0	12,9	0,0268	0,2234	0,1117	0,18
<u>Myrcia tomentosa</u>	4,0	7,5	5,8	4,8	17,8	11,3	0,0267	0,1943	0,0972	0,15
<u>Vochysia tucanorum</u>	6,0	11,0	8,3	6,0	10,5	7,6	0,0147	0,1374	0,0458	0,11
<u>Myrciantes pungens</u>	7,0	10,0	8,5	8,6	14,3	11,5	0,0219	0,2018	0,1009	0,16
<u>Persea pyrifolia</u>	9,0	13,0	11,0	9,5	12,7	11,1	0,0199	0,2077	0,1038	0,16
<u>Rapanea ferruginea</u>	10,5	15,0	12,8	8,3	13,1	10,7	0,0188	0,2571	0,1286	0,20
<u>Dasyphyllum flagellare</u>	10,0	15,0	12,7	5,1	6,7	6,0	0,0087	0,1070	0,0357	0,08
<u>annona cacans</u>	15,0	15,0	15,0	24,2	24,2	24,2	0,0460	0,6895	0,6895	0,54
<u>Piptocarpha axillaris var minor</u>	12,5	12,5	12,5	22,9	22,9	22,9	0,0413	0,5157	0,5157	0,41
<u>Vochysia magnifica</u>	6,5	10,0	8,3	8,0	10,2	9,1	0,0131	0,1138	0,0569	0,09
<u>Arrabidaea triplinervea</u>	15,0	16,0	15,5	8,3	9,5	8,9	0,0125	0,1953	0,0976	0,15

TABELA 9a: continuação...

Especie	al.min	al.max	al.med	dm.min	dm.max	dm.med	ar.bas.	VCE	VCMc	VCRe
	m	m	m	cm	cm	cm	m2	m3	m3	%
<u>Vernonia polyanthes</u>	5,0	8,0	6,5	5,4	8,9	7,2	0,0085	0,0614	0,0307	0,05
<u>Myrcia laruotteana</u>	4,0	6,0	5,0	4,8	9,2	7,0	0,0085	0,0473	0,0237	0,04
<u>Casearia decandra</u>	6,0	7,0	6,5	6,7	8,0	7,3	0,0085	0,0559	0,0279	0,04
<u>Sebastiania brasiliensis</u>	15,0	15,0	15,0	21,3	21,3	21,3	0,0357	0,5358	0,5358	0,42
<u>Symplocos celastrinea</u>	7,5	11,0	9,3	5,7	6,7	6,2	0,0061	0,0579	0,0290	0,05
<u>Vitex megapota mica</u>	7,5	9,5	8,7	6,4	8,0	7,2	0,0124	0,1090	0,0363	0,09
<u>Psidium aff rufum</u>	6,0	6,0	6,0	19,7	19,7	19,7	0,0306	0,1835	0,1835	0,14
<u>Aiouea acarodomat ifera</u>	14,0	14,0	14,0	19,4	19,4	19,4	0,0296	0,4146	0,4146	0,33
<u>Dalbergia brasiliensis</u>	15,0	15,0	15,0	18,8	18,8	18,8	0,0277	0,4155	0,4155	0,33
<u>Lafoensia pacari</u>	13,0	13,0	13,0	17,8	17,8	17,8	0,0250	0,3244	0,3244	0,26
<u>Machaerium scleroxylum</u>	9,0	9,0	9,0	16,6	16,6	16,6	0,0215	0,1937	0,1937	0,15
<u>Erythroxylum argentinum</u>	22,0	22,0	22,0	16,2	16,2	16,2	0,0207	0,4554	0,4554	0,36
<u>Aspidosperma cylindrocarpon</u>	9,0	12,0	10,5	6,0	9,2	7,6	0,0096	0,1062	0,0531	0,08
<u>Ocotea aff. catharinensis</u>	12,0	12,0	12,0	15,6	15,6	15,6	0,0191	0,2293	0,2293	0,18
<u>Hexachlamys sp</u>	12,0	12,0	12,0	14,6	14,6	14,6	0,0168	0,2021	0,2021	0,16
<u>Ilex dumosa</u>	9,0	9,0	9,0	13,4	13,4	13,4	0,0140	0,1263	0,1263	0,10
<u>Cabralea canjerana ssp canjerana</u>	12,0	12,0	12,0	13,1	13,1	13,1	0,0134	0,1605	0,1605	0,13
<u>Styrax pohlii</u>	10,5	10,5	10,5	12,7	12,7	12,7	0,0127	0,1337	0,1337	0,11
<u>Alchornea triplinervea</u>	16,5	16,5	16,5	12,4	12,4	12,4	0,0121	0,1997	0,1997	0,16
<u>Casearia gossypiosperma</u>	15,5	15,5	15,5	11,5	11,5	11,5	0,0103	0,1599	0,1599	0,13
<u>Faramea aff cyanea</u>	8,0	8,0	8,0	10,5	10,5	10,5	0,0087	0,0693	0,0693	0,05
<u>Capsicum spl</u>	9,0	9,0	9,0	9,5	9,5	9,5	0,0072	0,0645	0,0645	0,05
<u>Cecropia pachystachya</u>	12,0	12,0	12,0	8,9	8,9	8,9	0,0062	0,0749	0,0749	0,06
<u>Eugenia dodoneaefolia</u>	8,0	8,0	8,0	8,6	8,6	8,6	0,0058	0,0464	0,0464	0,04
<u>Ormosia arborea</u>	10,0	10,0	10,0	8,0	8,0	8,0	0,0050	0,0497	0,0497	0,04
<u>Sloanea monosperma</u>	9,0	9,0	9,0	7,6	7,6	7,6	0,0046	0,0413	0,0413	0,03
<u>Lamanonia tomentosa</u>	6,0	6,0	6,0	7,6	7,6	7,6	0,0046	0,0275	0,0275	0,02
<u>Centrolobium tomentosum</u>	5,5	5,5	5,5	7,3	7,3	7,3	0,0042	0,0232	0,0232	0,02
<u>Irenea micrantha</u>	10,0	10,0	10,0	7,3	7,3	7,3	0,0042	0,0421	0,0421	0,03
<u>Symplocos pubescens</u>	10,0	10,0	10,0	7,3	7,3	7,3	0,0042	0,0421	0,0421	0,03
<u>Maytenus aquifolium</u>	11,0	11,0	11,0	6,7	6,7	6,7	0,0035	0,0386	0,0386	0,03
<u>Zanthoxylum aff. tenuifolium</u>	15,0	15,0	15,0	6,7	6,7	6,7	0,0035	0,0526	0,0526	0,04
<u>Patagonula americana</u>	5,0	5,0	5,0	6,4	6,4	6,4	0,0032	0,0159	0,0159	0,01
<u>Capsicum sp2</u>	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	0,0029	0,0172	0,0172	0,01
<u>Zanthoxylum nigrum</u>	8,0	8,0	8,0	6,0	6,0	6,0	0,0029	0,0230	0,0230	0,02
<u>Hyrtela hebeclada</u>	8,0	8,0	8,0	5,7	5,7	5,7	0,0026	0,0206	0,0206	0,02
<u>Daphnopsis fasciculata</u>	4,5	4,5	4,5	5,7	5,7	5,7	0,0026	0,0116	0,0116	0,01
<u>Astronium graveolens</u>	8,0	8,0	8,0	5,7	5,7	5,7	0,0026	0,0206	0,0206	0,02
<u>Eugenia involucrata</u>	8,5	8,5	8,5	5,4	5,4	5,4	0,0023	0,0195	0,0195	0,02
<u>Ixora venulosa</u>	2,0	2,0	2,0	5,4	5,4	5,4	0,0023	0,0046	0,0046	0,00
<u>Pera obovata</u>	6,0	6,0	6,0	5,4	5,4	5,4	0,0023	0,0138	0,0138	0,01
<u>Ocotea spl</u>	6,0	6,0	6,0	5,1	5,1	5,1	0,0020	0,0122	0,0122	0,01
<u>Solanum inaequale</u>	5,0	5,0	5,0	4,8	4,8	4,8	0,0018	0,0090	0,0090	0,01
<u>Maytenus alaternoides</u>	7,0	7,0	7,0	4,8	4,8	4,8	0,0018	0,0125	0,0125	0,01

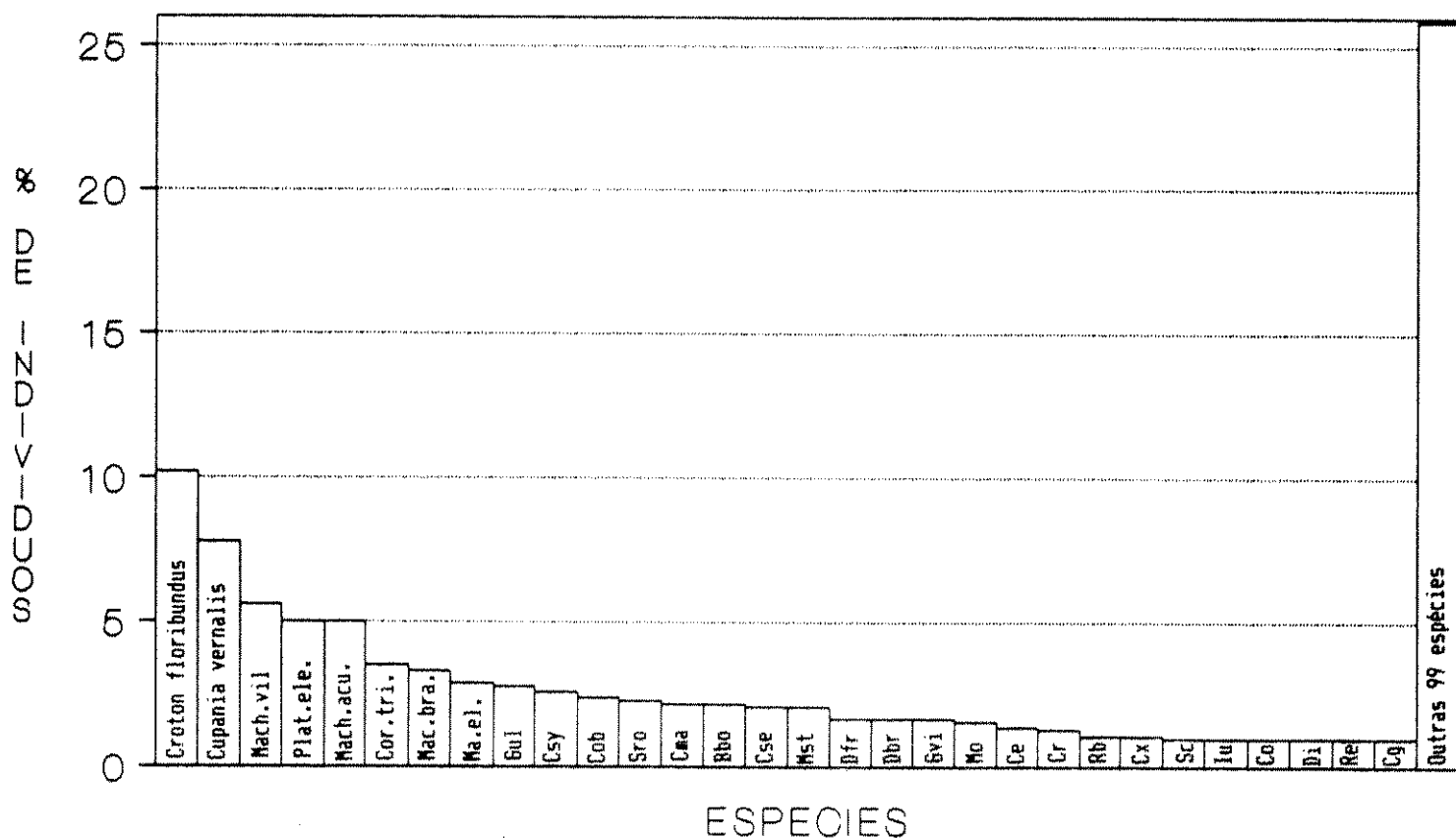


Figura 8: Distribuição do número (em %) de indivíduos por espécie, perfazendo 74,2% do total de indivíduos amostrados na Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP). Mach.vil = Machaerium villosum; Plat.ele. = Platypodium elegans; Mach.acu. = Machaerium aculeatum; Cor.tri. = Cordia trichotoma; Mac.bra. = Machaerium brasiliense; Ma.el. = Matayba elaeagnoides; Gul = Guazuma ulmifolia; Csy = Casearia sylvestris; Cob = Casearia obliqua; Sro = Syagrus romanzoffiana; Cma = Chrysophyllum marginatum; Bbo = Bauhinia bongardii; Cse = Cordia sellowiana; Mst = Machaerium stipitatum; Dfr = Dalbergia frutescens; Dbr = Dasyphyllum brasiliense; Gvi = Guettarda viburnoides; Mo = mortas; Ce = Cariniana estrelensis; Cr = Coccoloba rosea; Rb = Roupala brasiliensis; Cx = Campomanesia Xantocarpa; Sc = Styrax camporum; Iu = Inga uraguensis; Co = Chomelia obtusa; Di = Diospyrus inconstans; Re = Rollinia emarginata; Cg = Campomanesia guazumaefolia; Outras 99 espécies que perfazem 25,8% do total de indivíduos.

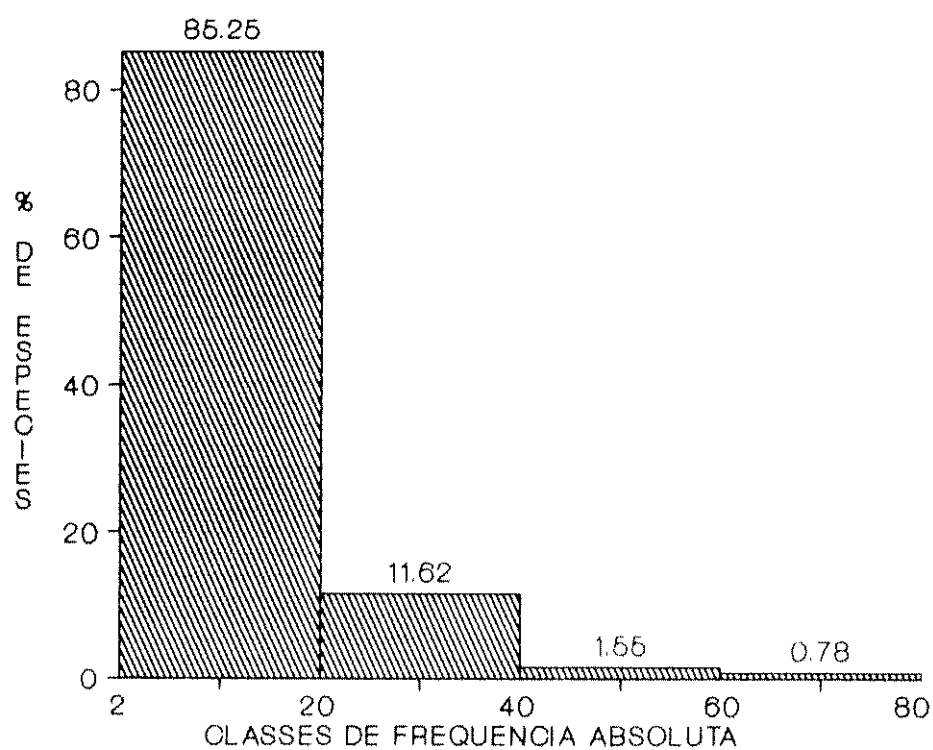


Figura 9: Distribuição do número de espécies (em %) por classes de frequência absoluta. Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

seriam necessárias as 38 espécies de maior IVI e as 33 espécies de maior IVC (FIG. 10).

A espécie que apresentou o maior IVI foi Croton floribundus (com 9,4% do IVI total), seguida por Machaerium villosum (5,9%), Cupania vernalis (4,9%), Platypodium elegans (4,4%), Machaerium aculeatum (3,7%), Machaerium brasiliense (3,1%), Syagrus romanzoffiana (2,8%), Guazuma ulmifolia (2,7%), Cordia trichotoma (2,6%) e Chrysophyllum marginatum (2,3%). Estas dez espécies representaram 42,5% do IVI total (TAB. 9).

Os indivíduos mortos apresentaram um valor de importância expressivo, correspondendo a 1,9% do IVI total (TAB. 9).

3.3.3.3 - DIVERSIDADE

A mata secundária na Estação Experimental de Angatuba, apresentou grande riqueza de espécies (128 espécies) e uma forte semelhança nos valores de abundância das populações. Estas características resultaram em valores elevados do índice de diversidade de Shannon ($H' = 3,999$ nats/indivíduos) e do índice de equabilidade ($J = 0,823$). O índice de concentração de Simpson foi igual a $C = 0,033$ e, o valor dos demais índices complementares deste foram: $1/C = 30,164$; $1-C = 0,967$; $-\ln(C) = 3,407$. O índice de diversidade ou riqueza de espécie de Whittaker foi $D = 18,474$ e o índice EC de Whittaker foi $EC = 27,444$.

A figura 11 apresenta o gráfico da distribuição do logaritmo do número de indivíduos pela sequência de espécies. A curva apresentada no gráfico, descreve a ocorrência de um grande número de

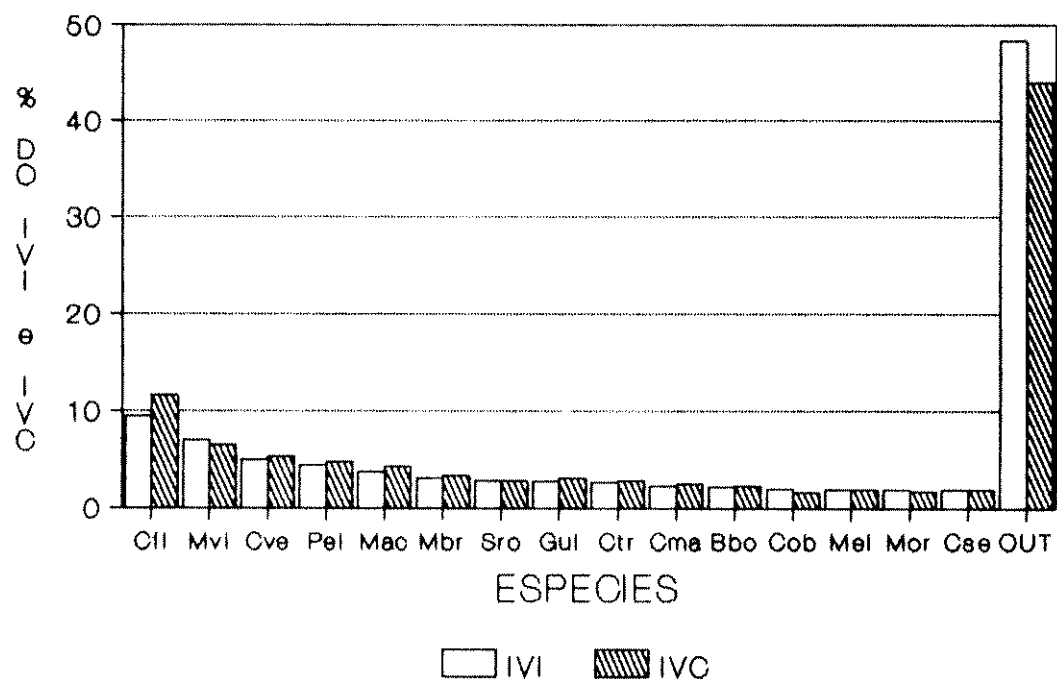


Figura 10: Porcentagem do IVI e IVC em relação aos valores totais, das 15 espécies mais importantes que perfazem 51,6% e 56,4% daqueles índices, respectivamente. Cfl = Croton floribundus; Mvi = Machaerium villosum; Cve = Cupania vernalis; Pel = Platypodium elegans; Mac = Machaerium aculeatum; Mbr = Machaerium brasiliense; Sro = Syagrus romanzoffianum; Gul = Guazuma ulmifolia; Ctr = Cordia trichotoma; Cma = Chrysophyllum marginatum; Bbo = Bauhinia bongardi; Cob = Casearia obliqua; Mel = Matayba elaeagnoides; Mor = mortas; Cse = Cordia sellowiana; OUT = Outras 114 espécies perfazendo 48,4% e 43,6% do IVI e IVC total, respectivamente. Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP).

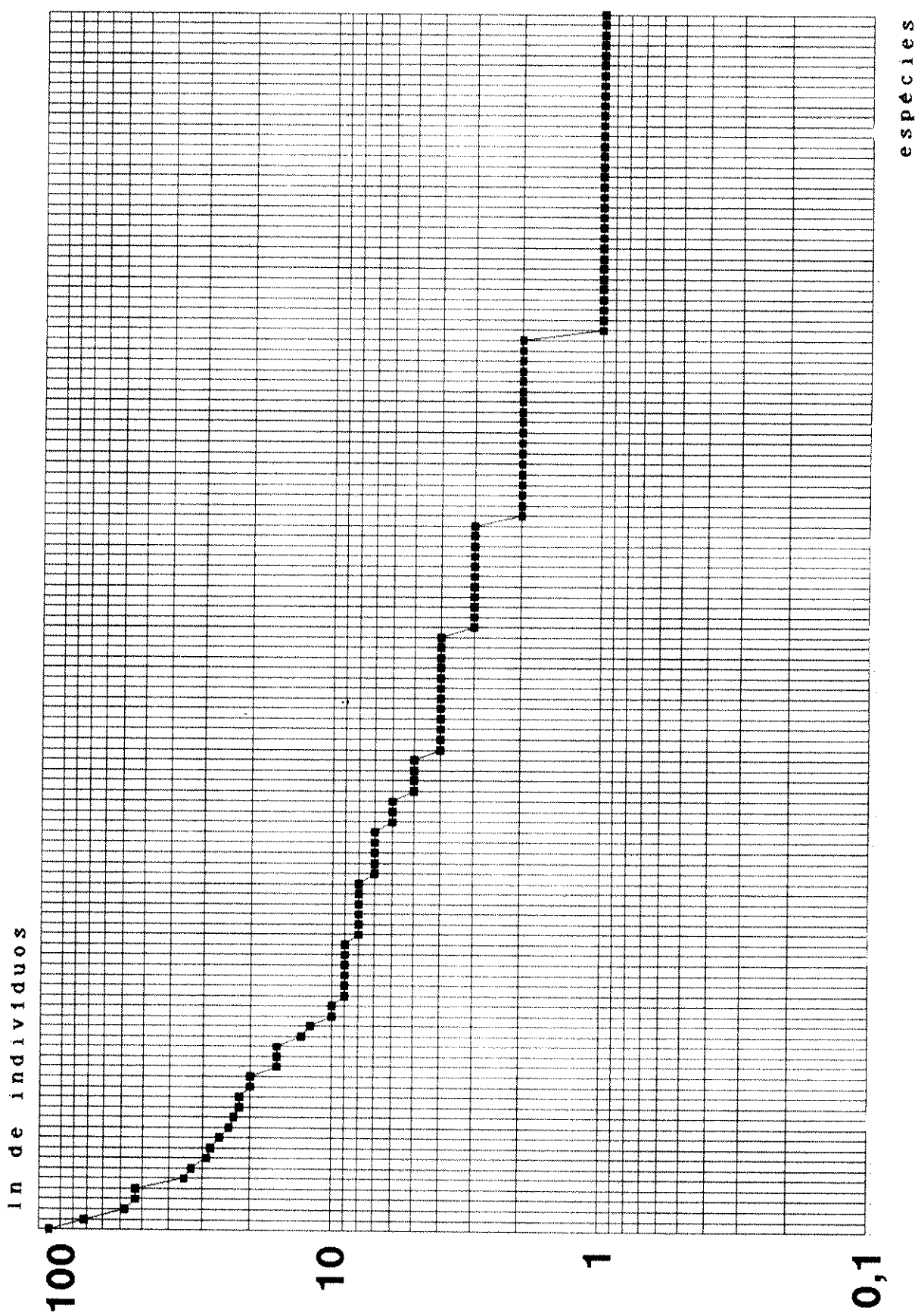


Figura 11: Logaritmo natural do número de indivíduos versus sequência de espécies. Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP).

espécies com poucos indivíduos e um reduzido grupo mais numeroso, refletindo baixa dominância específica e alta equabilidade.

Para visualizar melhor este predomínio de algumas espécies, a figura 12 apresenta a distribuição de frequência de classes de IVI. A classe com o menor valor de importância foi a que incluiu o maior número de espécies (63 espécies), correspondendo a 49,0% do total. A última classe, que englobou os valores mais altos de importância, apresentou somente duas espécies, correspondendo a 1,6% do IVI total. Resultados semelhantes são observados em relação ao IVC, ocorrendo 66,7% das espécies na primeira classe (menor valor) e apenas uma espécie (0,78% do IVC total) na classe com maior valor de cobertura (FIG. 13).

3.3.3.4 - INTERAÇÃO ENTRE OS PARÂMETROS RELATIVOS DE ABUNDANCIA

O grau de associação entre os parâmetros relativos de densidade, dominância e frequência foram obtidos através da análise de 3 gráficos de dispersão (FIGs. 14, 15, 16). Os valores plotados nos gráficos correspondem ao número de pontos sobrepostos, sendo utilizado o sinal (#) quando da sobreposição de 10 ou mais pontos simultaneamente. As principais espécies estão indicadas nas figuras através de siglas, cujos nomes completos encontram-se na tabela 10.

A maioria das espécies da comunidade ocorreu com baixos valores de abundância, sendo agrupadas, subjetivamente, por apresentarem maior semelhança em relação aos parâmetros analisados. Em todos os gráficos o grupo denominado como A, é o que melhor representa aquela característica da comunidade, ou seja as espécies

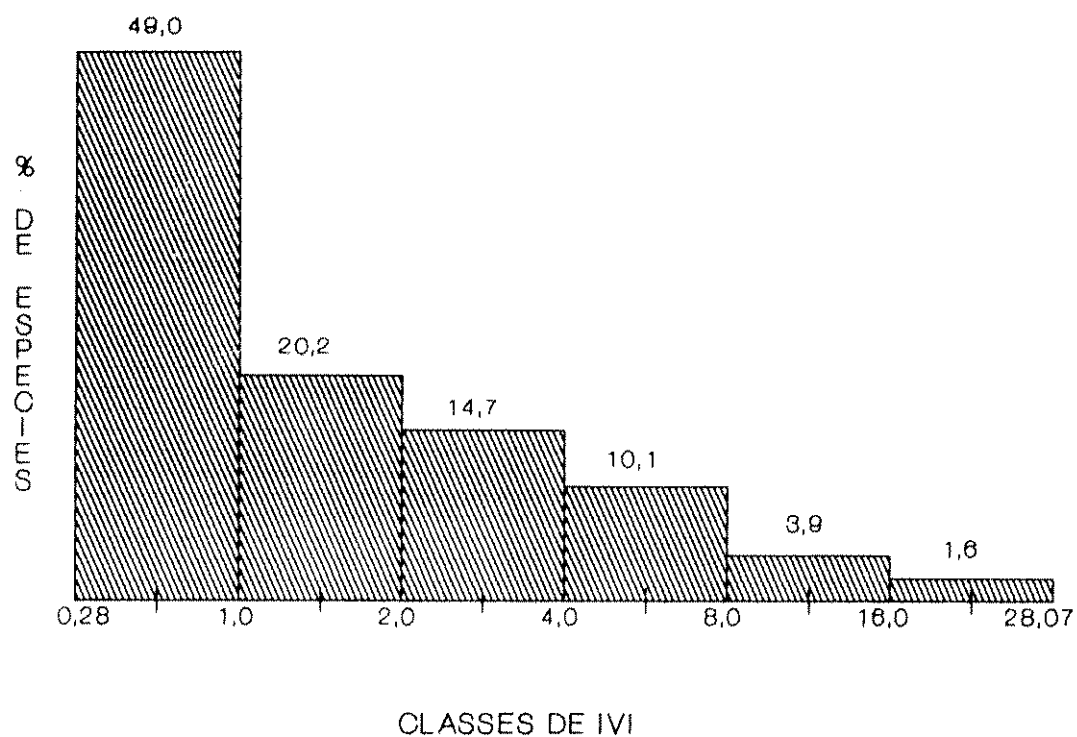


Figura 12: Distribuição do número de espécies (em %) por classes do Índice de Valor de Importância (IVI). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

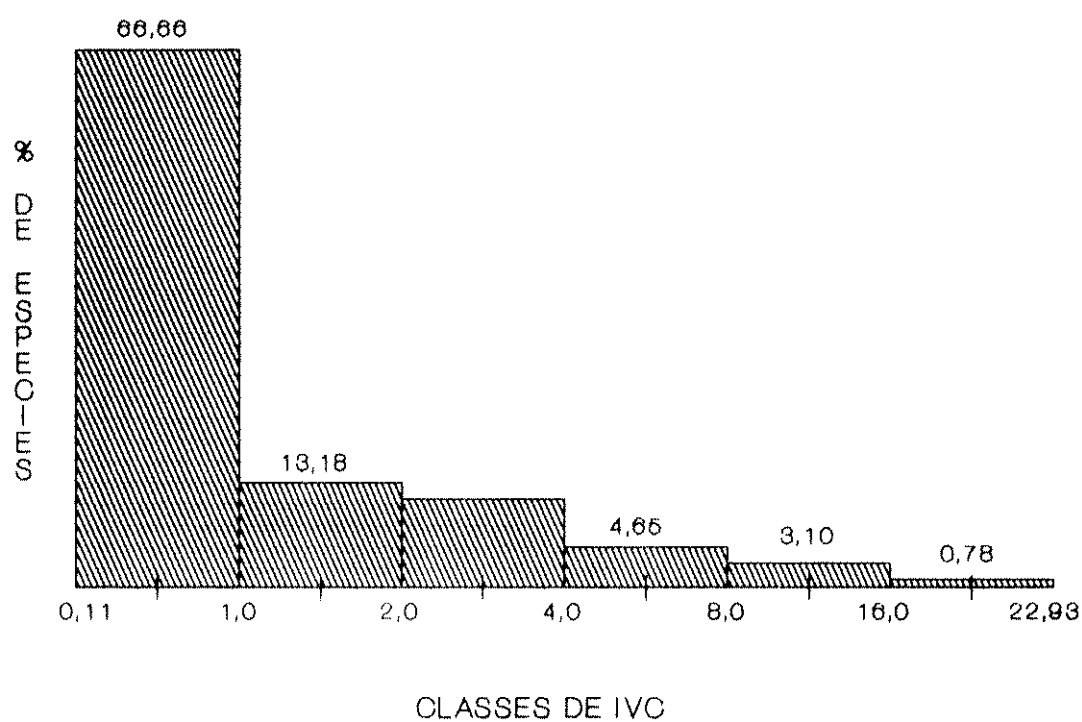


Figura 13: Distribuição do número de espécies (em %) por classes do Índice do Valor de Cobertura (IVC). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

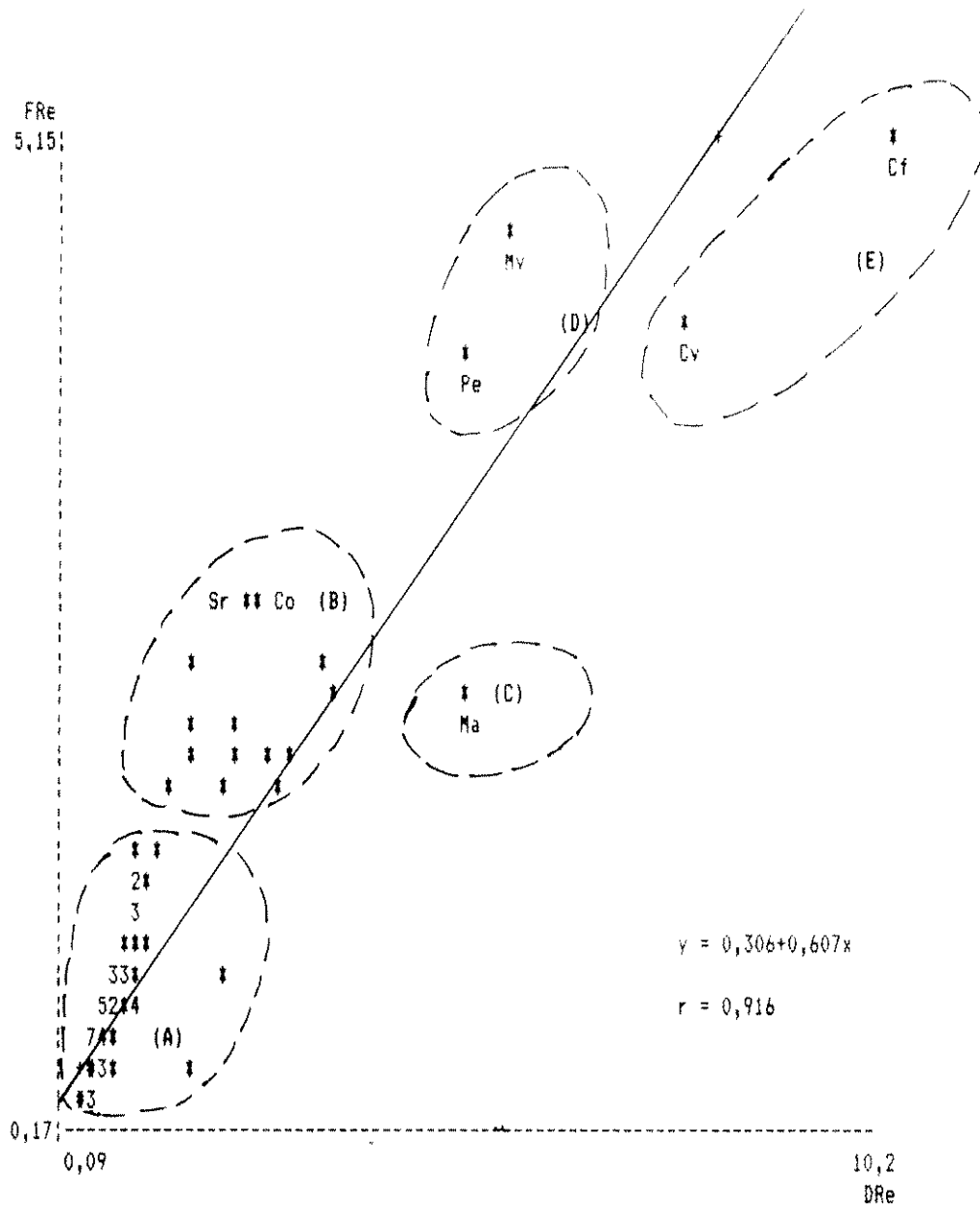


Figura 14: Interação da densidade relativa (DRe) com a frequência relativa (FRe). Cada asterisco corresponde a uma espécie (TAB.11) e os números referem-se à sobreposição de duas ou mais espécies no mesmo ponto. O sinal hachurado (#) corresponde à sobreposição de 10 ou mais espécies. As letras A, B, C, D e E correspondem aos grupos formados pelas espécies (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP).

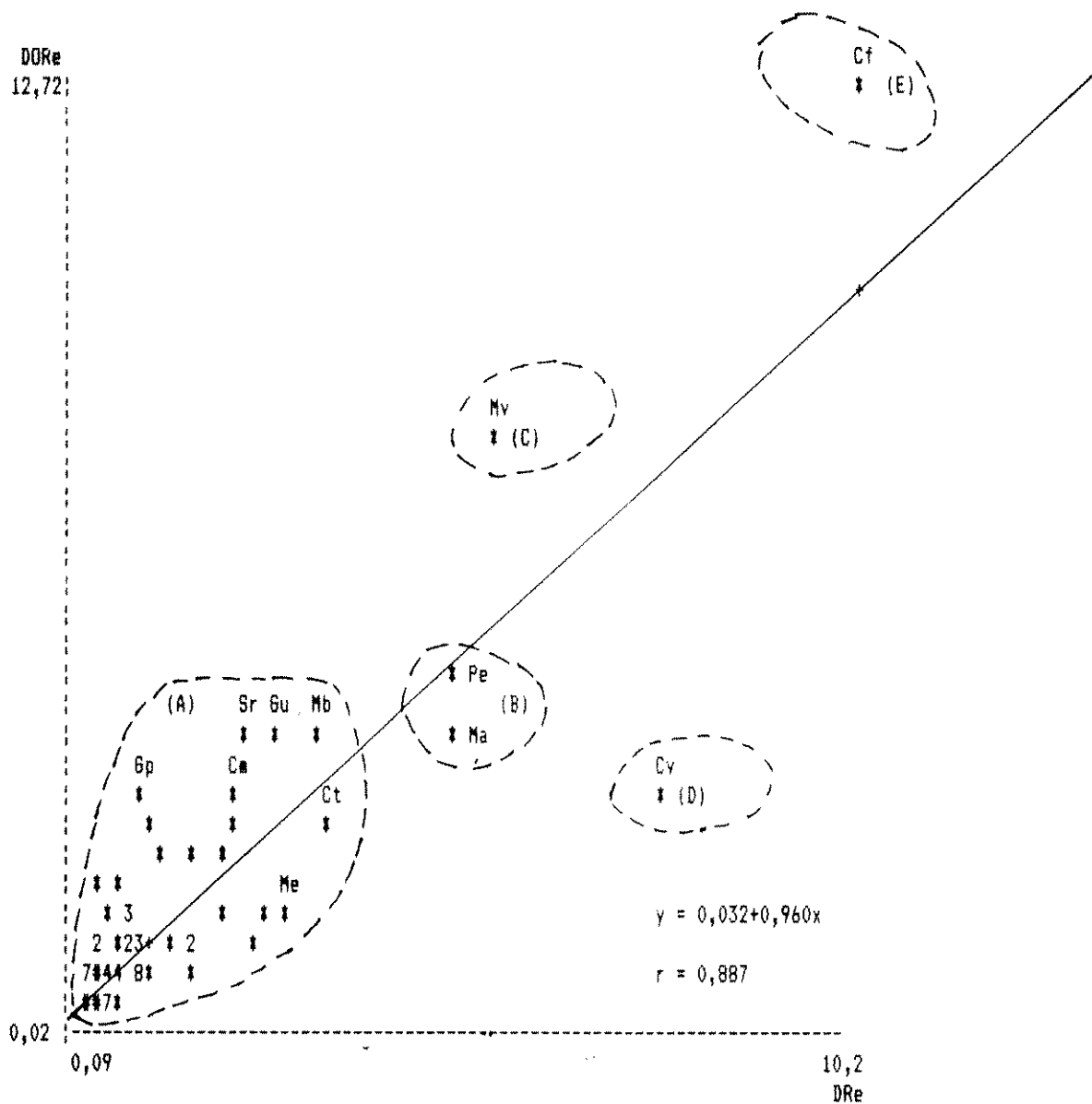


Figura 15: Interação da densidade relativa (DRe) com a dominância relativa (DORe). Cada asterisco corresponde a uma espécie (TAB. 11) e os números referem-se à sobreposição de duas ou mais espécies no mesmo ponto. O sinal hachurado (#) corresponde à sobreposição de 10 ou mais espécies. As letras A, B, C, D e E correspondem aos grupos formados pelas espécies (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP).

DORé
12,72

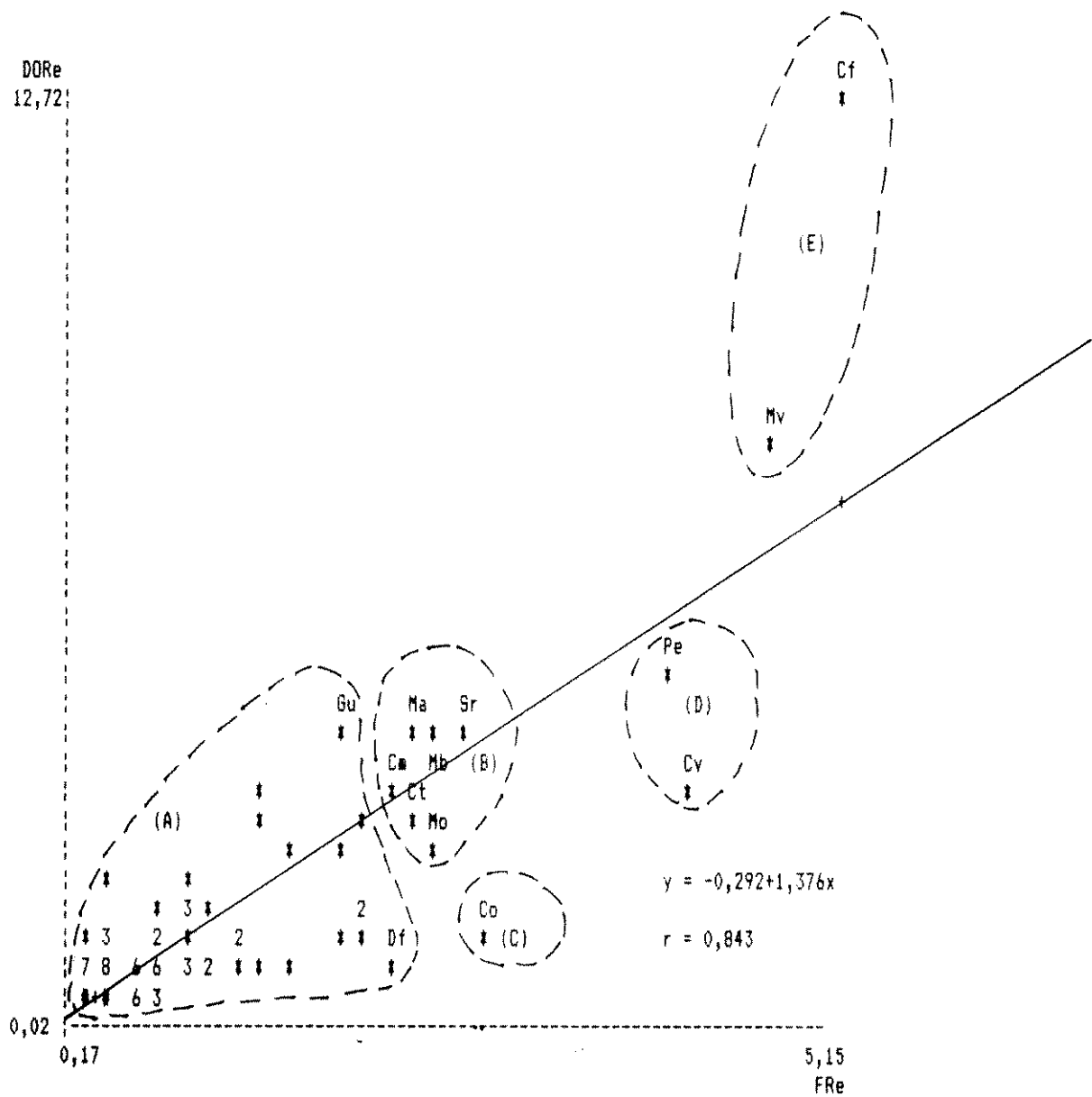


Figura 16: Interação da frequência relativa (FRe) com a dominância relativa (DORé). Cada asterisco corresponde a uma espécie (TAB. 11) e os números referem-se à sobreposição de duas ou mais espécies no mesmo ponto. O sinal hachurado (#) corresponde à sobreposição de 10 ou mais espécies. As letras A, B, C, D e E correspondem aos grupos formados pelas espécies (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP).

TABELA 10: RELAÇÃO DAS ABREVIATURAS DOS NOMES DAS ESPÉCIES CITADAS NOS GRÁFICOS DE INTERAÇÃO ENTRE OS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS (DENSIDADE, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA - FIGURAS 14, 15 e 16). FLORESTA MESÓFILA SEMIDECÍDUA SECUNDÁRIA NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ANGATUBA (SP).

Cf	=	<i>Croton floribundus</i>
Cm	=	<i>Chrysophyllum marginatum</i>
Co	=	<i>Casearia obliqua</i>
Ct	=	<i>Cordia trichotoma</i>
Cv	=	<i>Cupania vernalis</i>
Df	=	<i>Dalbergia frutescens</i>
Gp	=	<i>Bochnatia polymorpha</i>
Gu	=	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Ma	=	<i>Machaerium aculeatum</i>
Mb	=	<i>Machaerium brasiliense</i>
Me	=	<i>Matayba elaeagnoides</i>
Mo	=	Mortas.
Mv	=	<i>Machaerium villosum</i>
Pe	=	<i>Platypodium elegans</i>
Sr	=	<i>Syagrus romanzoffiana</i>

que apresentaram os menores valores encontrados. Os grupos C, D e E destacaram-se por apresentarem pequenos grupos de espécies com valores muito acima da média geral.

Da interação entre a densidade relativa e frequência relativa destaca-se a ocorrência de 5 grupos de espécies com características distintas. A equação de regressão indica que ocorre na comunidade uma tendência a apresentar maiores valores de densidade e menores valores de frequência relativa. As populações que ocorrem acima e abaixo da reta de regressão apresentam um desvio em relação aos valores médios da comunidade, ocorrendo ora grupos de indivíduos mais concentrados em pequenas porções do espaço (grupos E, C e parte do grupo A) e ora grupos de indivíduos mais espalhados no espaço (grupos D, B e parte do grupo A). A equação linear foi dada por $y = 0,306 + 0,607x$; o coeficiente de correlação foi $r = 0,916$; o coeficiente de determinação $r^2 = 0,838$ (FIG. 14).

A interação entre a densidade relativa com a dominância relativa também apresentou 5 grupos de espécies, das quais os grupos E, D e C com uma única espécie e o grupo B com duas (respectivamente, Croton floribundus, Cupania vernalis, Machaerium villosum e Platypodium elegans e Machaerium aculeatum). A equação de regressão apresentou uma relação quase unitária entre as variáveis, indicando uma pequena tendência na comunidade para populações mais numerosas com indivíduos de pequeno tamanho. As populações que ocorrem acima da linha (grupos E, C e parte do grupo A) divergem dos resultados encontrados para a comunidade, apresentando indivíduos de maior tamanho e menos numerosos. As populações que ocorrem abaixo da reta de regressão (grupos D e parte do grupo A e B) têm indivíduos de menor tamanho e mais numerosos que a média. A equação linear foi

$y = 0,032 + 0,960x$; o coeficiente de correlação foi $r = 0,887$; o coeficiente de determinação foi $r^2 = 0,787$ (FIG. 15).

A interação da frequência relativa com a dominância relativa, resultou como tendência geral da comunidade apresentar maiores valores de dominância do que de frequência relativa. Cinco grupos foram delimitados, sendo que o grupo E e parte dos grupos B e A apresentaram populações com indivíduos com maior área basal e menor frequência que a média da comunidade. Os grupos D, C, parte dos grupos B e A, apresentaram uma tendência inversa, com indivíduos menores e de maior frequência que as demais populações. A equação linear foi $y = -0,292 + 1,376x$; coeficiente de correlação $r = 0,843$; coeficiente de determinação $r^2 = 0,711$ (FIG. 16).

3.3.3.5 - ESTRATIFICAÇÃO

Entre os 1078 indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico, o que apresentou maior altura foi um exemplar de Machaerium villosum com 23m, sendo a menor altura registrada para um indivíduo de Guazuma ulmifolia (1,5m). A altura média dos indivíduos amostrados foi de 9,66m (desvio padrão = 3,30).

A figura 17 apresenta a distribuição de frequência de classes de altura dos indivíduos amostrados, com intervalos fixos de 2m. A moda da distribuição está situada no quinto intervalo de classe (8m a 10m), com a ocorrência de 26,72% do total de indivíduos (288 indivíduos). As classes de altura situadas entre 4m e 14m ocorreram com os valores mais expressivos (acima de 100 indivíduos).

A distribuição cumulativa das espécies, ao longo de

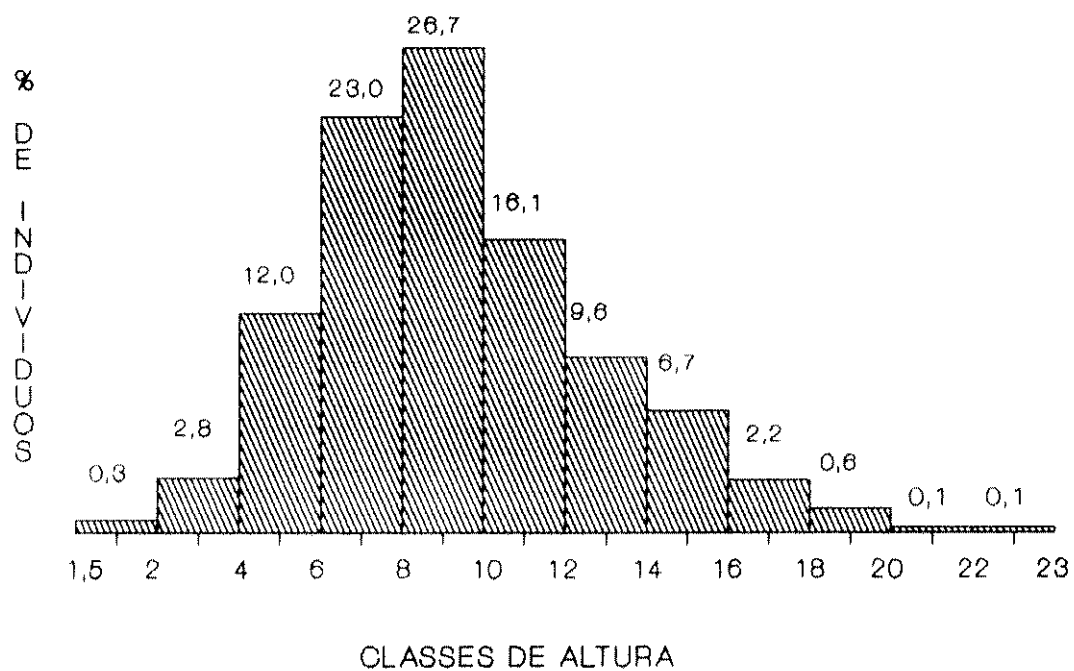


Figura 17: Distribuição do número de indivíduos (em %) por classes de altura (m). Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP).

classes de altura com intervalo fixo de 2,7m, indicou que as espécies ocorreram de maneira quase contínua no intervalo compreendido entre 7m e 17,5m de altura. Apenas uma pequena mudança na inclinação pode ser observada entre 12,5m e 15m, não havendo uma estratificação nítida neste intervalo (7m e 17,5m), sendo portanto considerado como estrato intermediário. Acima dos 17,5m e abaixo dos 7m, a inflexão da curva demonstrou uma alteração mais sensível na composição das mesmas. Pode, então, considerar-se a ocorrência de um pequeno grupo de espécies (que apresentam também um reduzido número de indivíduos - FIGs. 17 e 18) que caracterizariam o estrato superior e inferior da mata, respectivamente, ambos descontínuos. Acima dos 20,5m (duas espécies) foram consideradas como emergentes. Uma espécie com um único indivíduo foi amostrada abaixo de 4m (FIG. 18).

A tabela 11 apresenta uma relação de 44 espécies, responsáveis por 82,28% do total de indivíduos e 76% do IVI total, distribuídas ao longo de classes de altura com intervalos fixos de 2,7m. A ocorrência de indivíduos daquelas espécies em várias classes, principalmente no intervalo entre 4,3m e 15m, indica que a variação da frequência observada na figura 17, deveu-se quase sempre à presença de indivíduos jovens daquelas espécies, não havendo uma correspondência direta com a distribuição vertical das espécies da figura 18.

A tabela 12 apresenta a relação das espécies amostradas que não ultrapassam os 7m de altura e, das espécies, que apresentam indivíduos que ocorrem acima dos 17m. As duas espécies assinaladas com asterisco (*), ultrapassam os 20,5m de altura, sendo consideradas emergentes. Comparando-se as tabelas 11 e 12, observa-se que as espécies que atingiram o dossel da mata (acima de 17m) estão bem representadas nas outras classes de altura, com exceção de

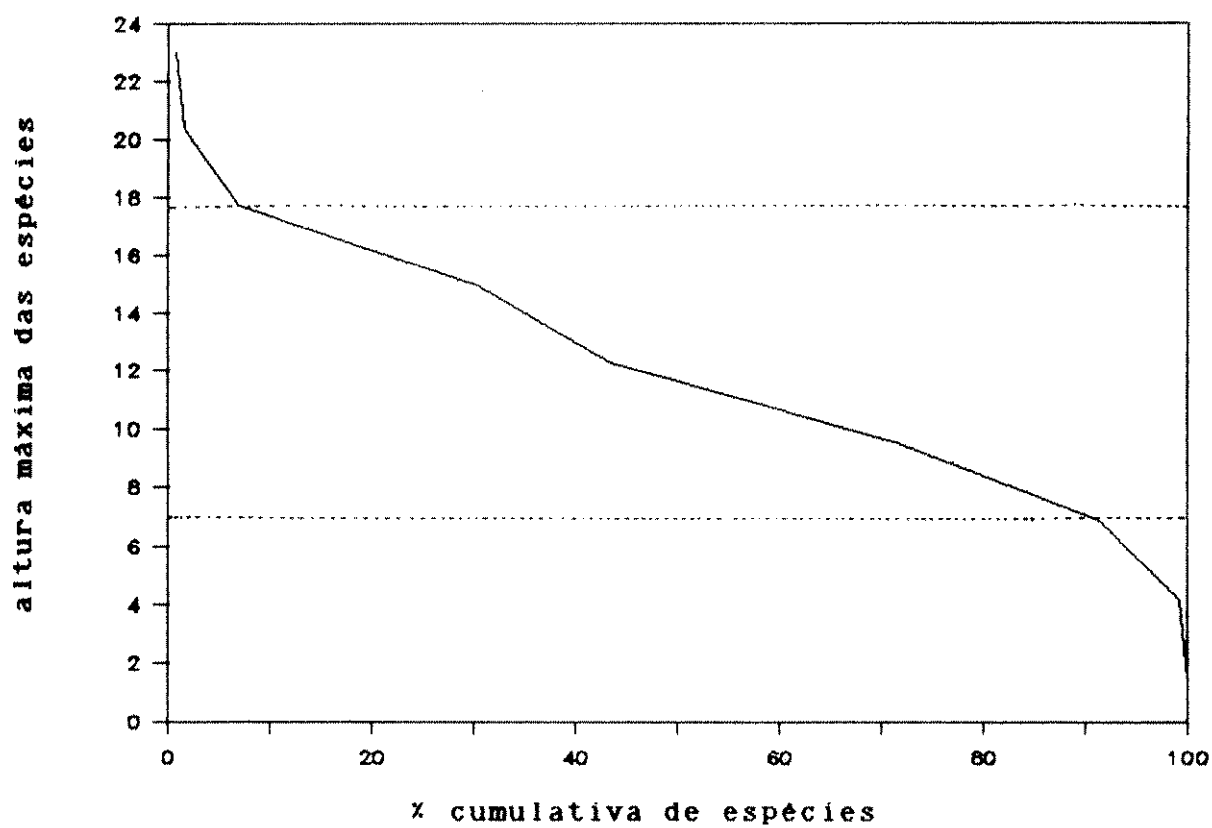


Figura 18: Distribuição cumulativa de espécies (em %) por classes de altura. Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

TABELA 11: RELAÇÃO DAS 44 ESPÉCIES RESPONSÁVEIS POR 82,28% DO TOTAL DE INDIVÍDUOS AMOSTRADOS e 76% DO IVI TOTAL, DISTRIBUÍDAS EM CLASSES DE ALTURA COM INTERVALO FIXO DE 2,7m. O Nº NOS INTERVALOS CORRESPONDE AO TOTAL DE INDIVÍDUOS ENCONTRADOS DA ESPÉCIE. FLORESTA MESÓFILA SEMIDECÍDUA SECUNDÁRIA DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ANGATUBA (SP).

ESPÉCIE	1,5-4,3m	4,3-6,9m	7,0-9,6m	9,7-12,3m	12,4-15m	15,1-17,7m	17,7-20,4m	20,4-23m
<i>Cupania vernalis</i>	1	9	40	27	5			
<i>Croton floribundus</i>		6	23	40	32	5	4	
<i>Machaerium villosum</i>	2	18	25	4	6	1	1	1
<i>Machaerium aculeatum</i>	1	9	33	8	1	1		
<i>Platypodium elegans</i>	1	15	11	16	9	1		
<i>Casearia sylvestris</i>		7	17	1	1			
<i>Casearia obliqua</i>		6	11	6	1			
<i>Machaerium brasiliense</i>	1	5	9	9	4	2	3	
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	3	11	10	4			
<i>Cordia trichotoma</i>	2	1	11	9	6	3	3	
<i>Cordia sellowiana</i>		6	8	5	1			
<i>Mortas</i>	2	2	7	3	1			
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	1	2	8	8	3			
<i>Machaerium stipitatum</i>		1	10	5	4			
<i>Dalbergia frutescens</i>		2	7	5	2			
<i>Campanesia xanthocarpa</i>	1		9					
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	3	3	2	7	1			
<i>Campanesia guazunifolia</i>	1	3	5					
<i>Syagrus romanzoffiana</i>		2	4	3	7	3	4	
<i>Chonelia obtusa</i>	1	5	3					
<i>Coccoloba rosea</i>		1	3	1				
<i>Syaparuna guianensis</i>		2	5	1				
<i>Guazuma ulnifolia</i>	1		4	12	7	1	3	
<i>Styrax camporum</i>		7	6	3				
<i>Bauhinia bongardii</i>	1	1	2	11	6	1		
<i>Maytenus salicifolia</i>		3	4		1			
<i>Diospyros inconstans</i>			5	4				
<i>Rollinia emarginata</i>		1	4	4				
<i>Andira fraxinifolia</i>		2	4					
<i>Cariniana estrelensis</i>		1	3	6	1	1	1	
<i>Pithecellobium incuriale</i>	1	3	2	1				
<i>Copaifera langsdorffii</i>		2	2	1	2			
<i>Schinus terebinthifolius</i>			4	1				
<i>Machaerium nictitans</i>	1		5	1	1			
<i>Citronella megaphylla</i>	1	1	4	1				
<i>Inga uraguensis</i>		1	2	4	2			
<i>Vitex poligana</i>		1	3	3				
<i>Agonandra nacedoi</i>		1	3	1				
<i>Cordyline terminalis</i>	2		1					
<i>Guettarda viburnoides</i>				7	6	3		
<i>Randia armata</i>		1	2	4	1			
<i>Roupala brasiliensis</i>			1	2	5	2		
<i>Zeyhera tuberculosa</i>		1	2	2	2		1	
<i>Erythroxylum argentinum</i>								1

TABELA 12: DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NOS INTERVALOS DE CLASSE DETERMINADOS DE ACORDO COM A FIGURA 18. O VALOR NO INTERVALO CORRESPONDE AO NÚMERO DE INDIVÍDUOS AMOSTRADOS DA ESPÉCIE. (*) ESPÉCIES EMERGENTES, COM INDIVÍDUOS ACIMA DE 20,5m DE ALTURA. (**) ESPÉCIE QUE NÃO ULTRAPASSA 4m DE ALTURA. FLORESTA MESÓFILA SEMIDECÍDUA SECUNDÁRIA DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE ANGATUBA (SP).

ESPÉCIE	ABAIXO-7,5m	ACIMA-17,0m
<i>Croton floribundus</i>		4
<i>Machaerium villosum</i> (*)		2
<i>Machaerium brasiliense</i>		4
<i>Cordia trichotoma</i>		3
<i>Syagrus romanzoffiana</i>		4
<i>Guazuma ulmifolia</i>		3
<i>Cariniana estrelensis</i>		1
<i>Zeyhera tuberculosa</i>		1
<i>Erythroxylum argentinum</i> (*)		1
<i>Lacistema aff. haslerianum</i>	4	
<i>Cordyline terminalis</i>	3	
<i>Myrcia laruotteana</i>	2	
<i>Casearia decandra</i>	2	
<i>Psidium aff. rufum</i>	1	
<i>Lamanonia tomentosa</i>	1	
<i>Centrolobium tomentosum</i>	1	
<i>Patagonula americana</i>	1	
<i>Capsicum sp2</i>	1	
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	1	
<i>Ixora venulosa</i> (**)	1	
<i>Pera obovata</i>	1	
<i>Ocotea sp1</i>	1	
<i>Solanum inaequale</i>	1	
<i>Maytenus alaternoides</i>	1	

Erythroxylum argentinum. Aquelas 9 espécies foram responsáveis por 28,66% do total de indivíduos amostrados (309 indivíduos) e 28,74% do IVI total. Apenas 23 indivíduos daquelas espécies (7,44%) atingiram altura superior a 17m.

Abaixo dos 7m foram encontradas 15 espécies (11,62% do total de espécies) que não ultrapassaram aquela altura (TAB. 12). Estas espécies responderam por 2,04% do total de indivíduos amostrados (22 indivíduos) e 2,26% do IVI total. A espécie Ixora venulosa, assinalada na tabela com 2 asteriscos (**) ocorreu abaixo dos 4m de altura.

3.3.3.6 - DISTRIBUIÇÃO DE DIÂMETRO

O maior diâmetro à altura do peito (DAP) encontrado na área de mata estudada foi de 51,25cm para um único indivíduo de Machaerium villosum. O valor médio foi de 9,81cm ($s = 5,434$).

Pela distribuição de frequência de diâmetro, com uma amplitude de classe de 4,2cm, foram estabelecidas 11 classes. Observa-se que 93% dos indivíduos concentraram-se nas três primeiras classes, sendo que, destes, 60% não ultrapassaram os 9cm de diâmetro. As classes intermediárias (17,7cm a 43,4cm) foram pouco expressivas, com aproximadamente 8% (7,99%) dos indivíduos amostrados e, acima dos 43,4cm (que poderiam ser consideradas como classes superiores) ocorreu apenas um indivíduo (51,2cm), correspondendo a 0,1% (FIG. 19).

A distribuição de frequência de classes de diâmetro foi realizada para as 10 espécies que ocorreram com mais de 25 indivíduos

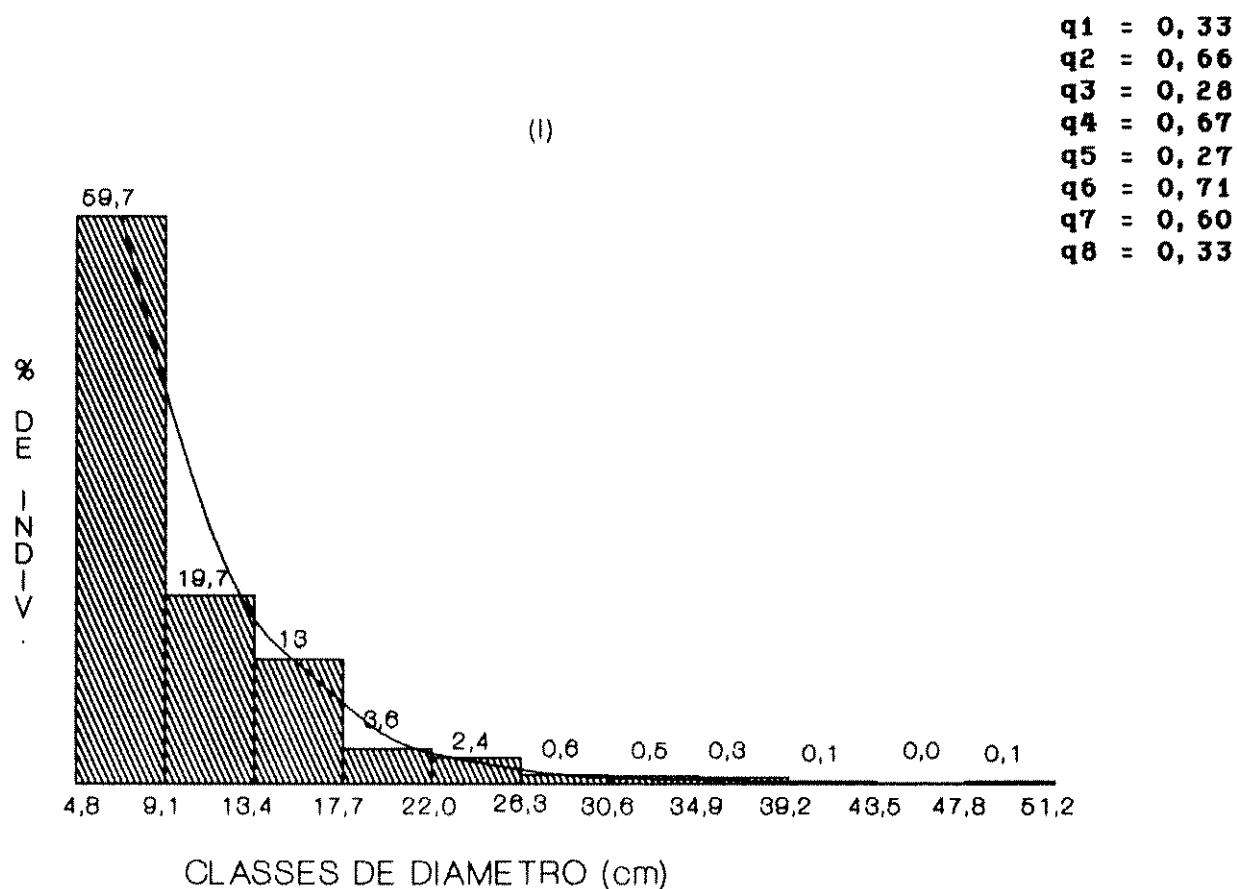


Figura 19: Distribuição do número de indivíduos (em %) por classes de diâmetro. Ao lado da figura q1, q2, ..., q8, representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (I) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

(FIGs. 20 a 29). Destas, 5 alcançaram o estrato superior (acima de 17m) - Machaerium brasiliense, Guazuma ulmifolia, Croton floribundus, Machaerium villosum, e Cordia trichotoma. As outras 5 espécies ocorreram no estrato intermediário (entre 7,5m e 17m) - Cupania vernalis, Platypodium elegans, Machaerium aculeatum, Matayba elaeagnoides e Casearia sylvestris.

A distribuição das frequências nas figuras 20, 21, 23, 25, 26 e 27 apresenta padrões que se assemelham ao observado na figura 19 (distribuição de frequência de classes de diâmetro para todas as espécies). Para aquelas espécies, a maior frequência ocorreu na primeira classe, com um decréscimo nas classes subsequentes, havendo ainda descontinuidade nas últimas classes.

Para as outras quatro espécies, o padrão observado diferiu do geral. Machaerium villosum (FIG. 22), apresentou grande concentração de indivíduos na primeira classe (74%), ocorrendo um decréscimo muito grande, principalmente entre as três primeiras classes (acima de três vezes o valor da classe anterior). As espécies Machaerium aculeatum (FIG. 24), Guazuma ulmifolia (FIG. 28) e Casearia sylvestris (FIG. 29), já apresentaram um padrão irregular de frequência entre as classes, notadamente entre as primeiras, onde a alternância entre os valores fica mais visível.

A análise dos valores encontrados para o quociente "q" das espécies, ressalta a diferença ocorrida, facilitando a distinção de grupos com características semelhantes (TAB. 13 e FIGs. 20 a 29).

Os indivíduos mortos apresentaram uma distribuição de diâmetros irregular, ocorrendo uma maior porcentagem de indivíduos na primeira classe e uma alternância nas classes subsequentes (FIG. 30).

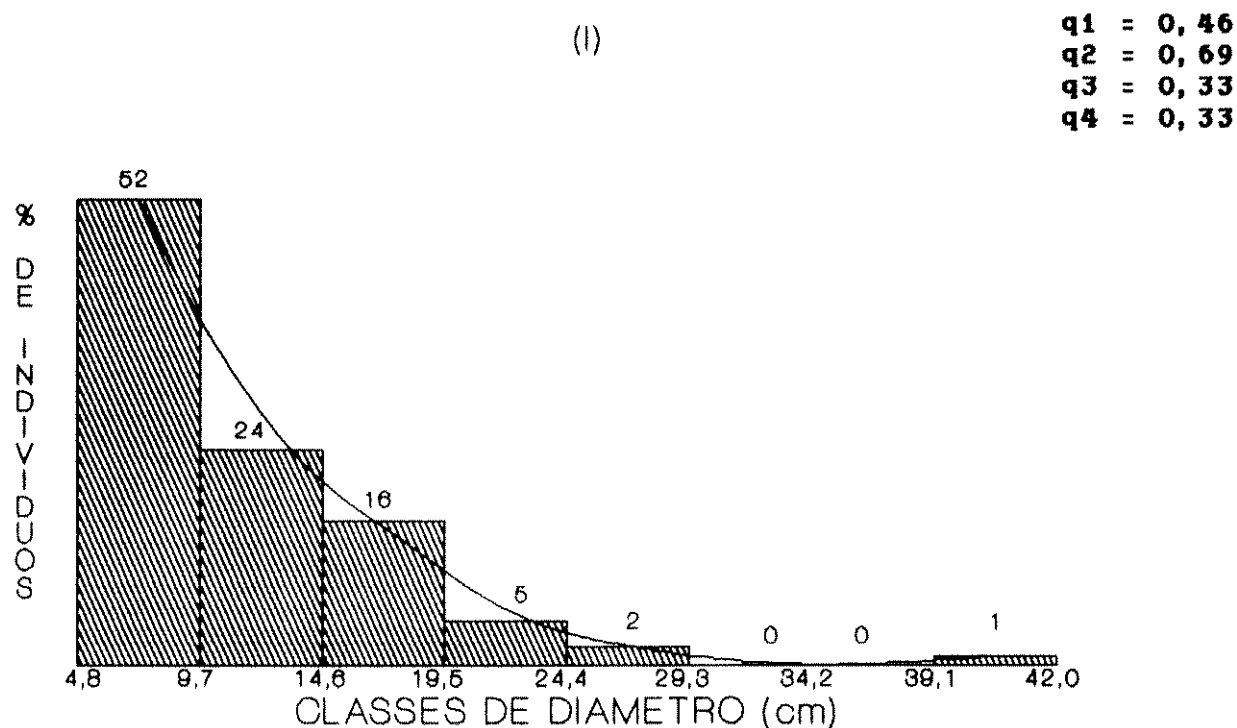


Figura 20: Distribuição do número de indivíduos (em %) de Croton floribundus por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q1, q2, q3 e q4, representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (I) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

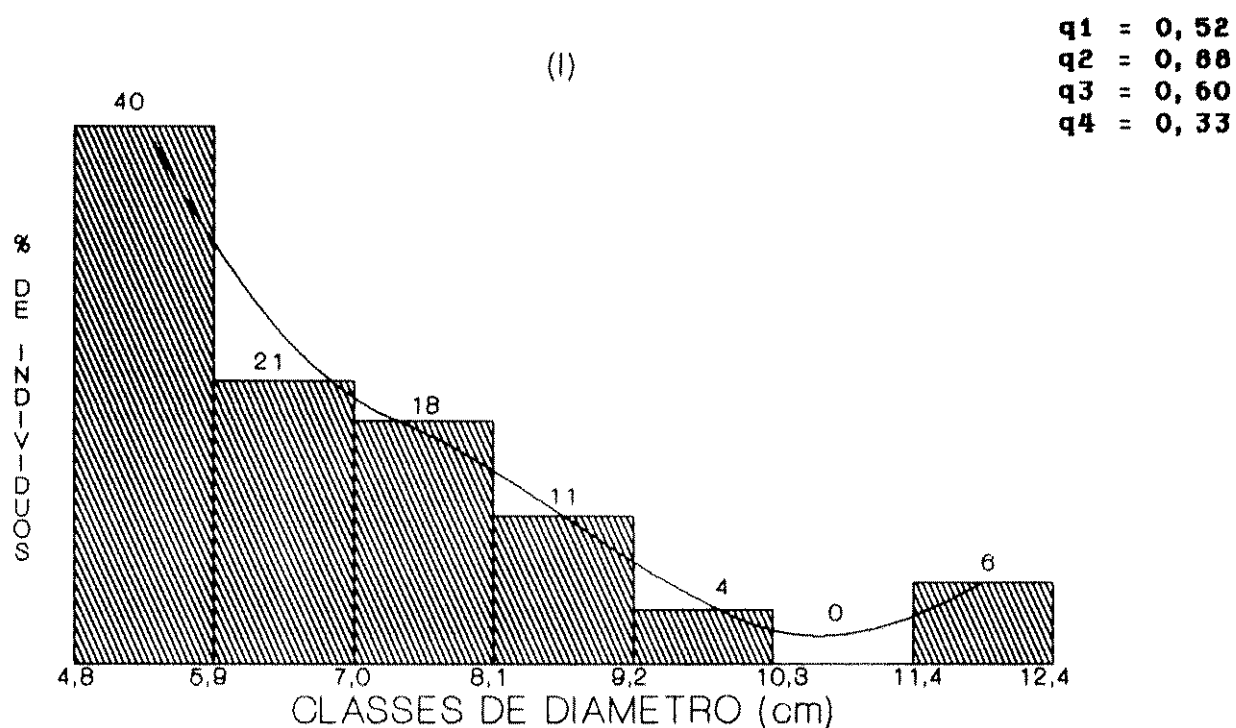


Figura 21: Distribuição do número de indivíduos (em %) de Cupania vernalis por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q_1 , q_2 , q_3 e q_4 , representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (I) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

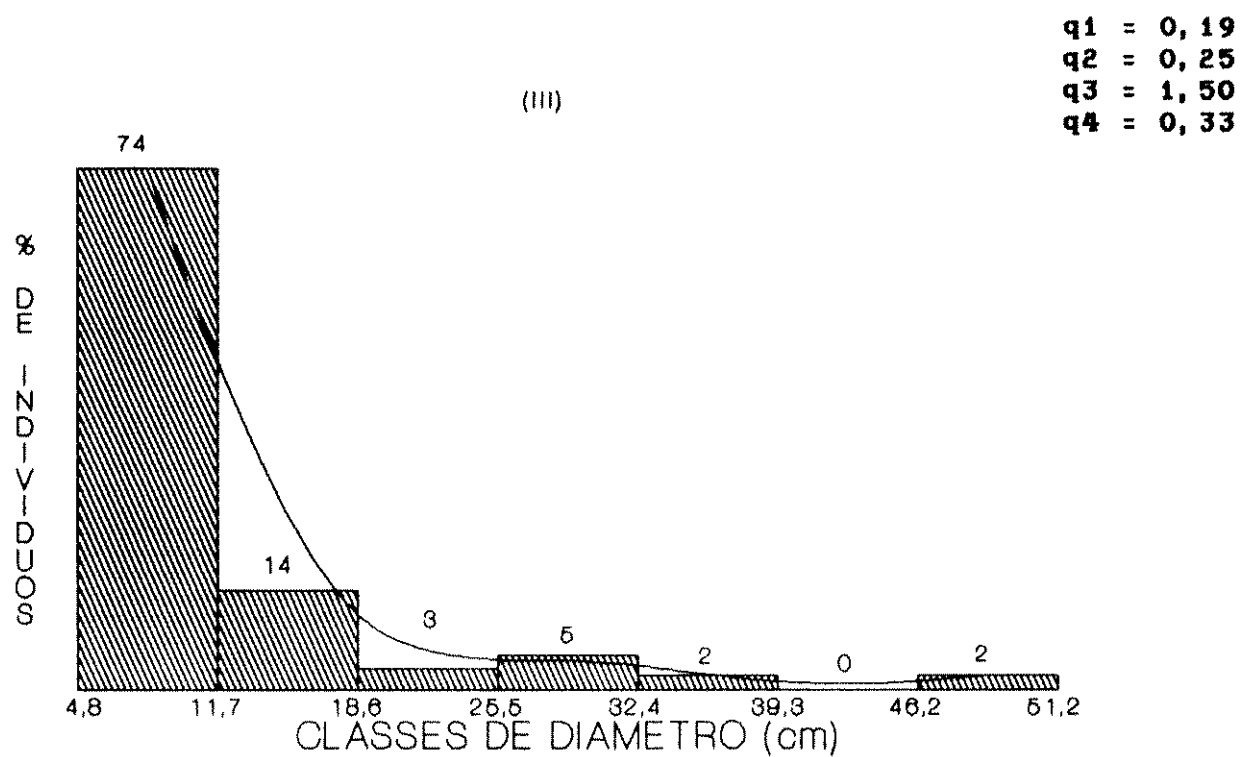


Figura 22: Distribuição do número de indivíduos (em %) de Machaerium villosum por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q_1 , q_2 , q_3 e q_4 , representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (III) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

$q_1 = 0,68$
 $q_2 = 0,41$
 $q_3 = 0,43$

(I)

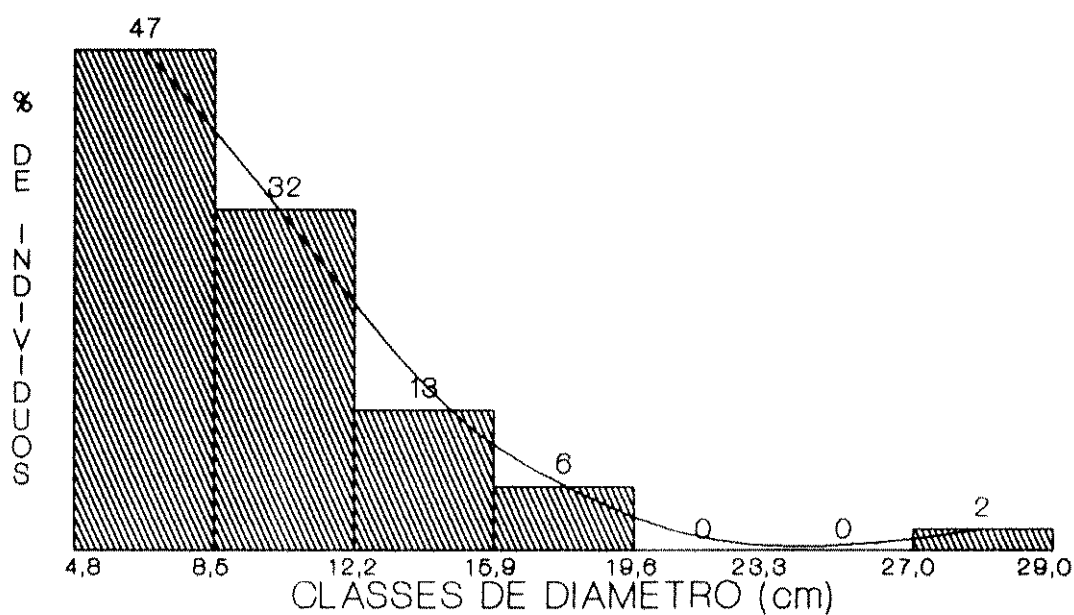


Figura 23: Distribuição do número de indivíduos (em %) de Platypodium elegans por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q_1 , q_2 e q_3 , representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (I) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

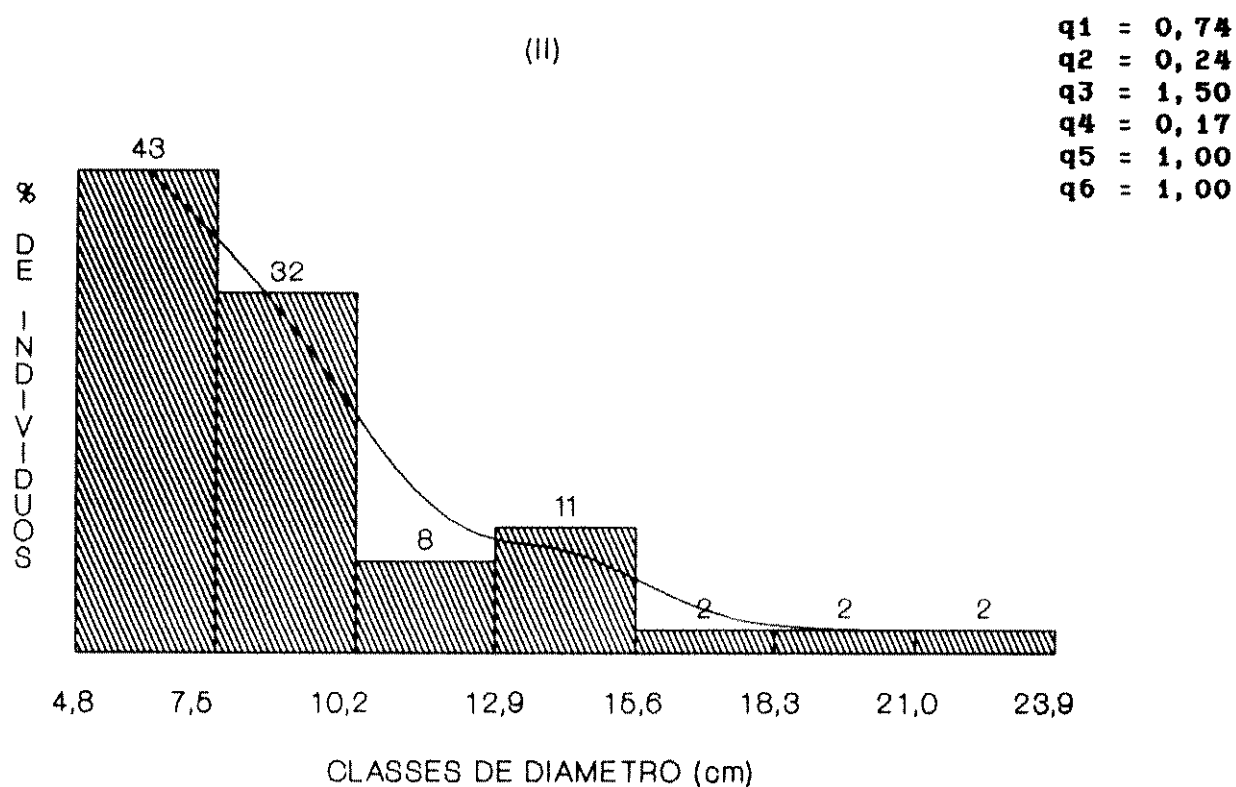


Figura 24: Distribuição do número de indivíduos (em %) de Machaerium aculeatum por classes de diâmetro. Ao lado da figura, $q_1, q_2, \dots, q_6$ representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (II) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

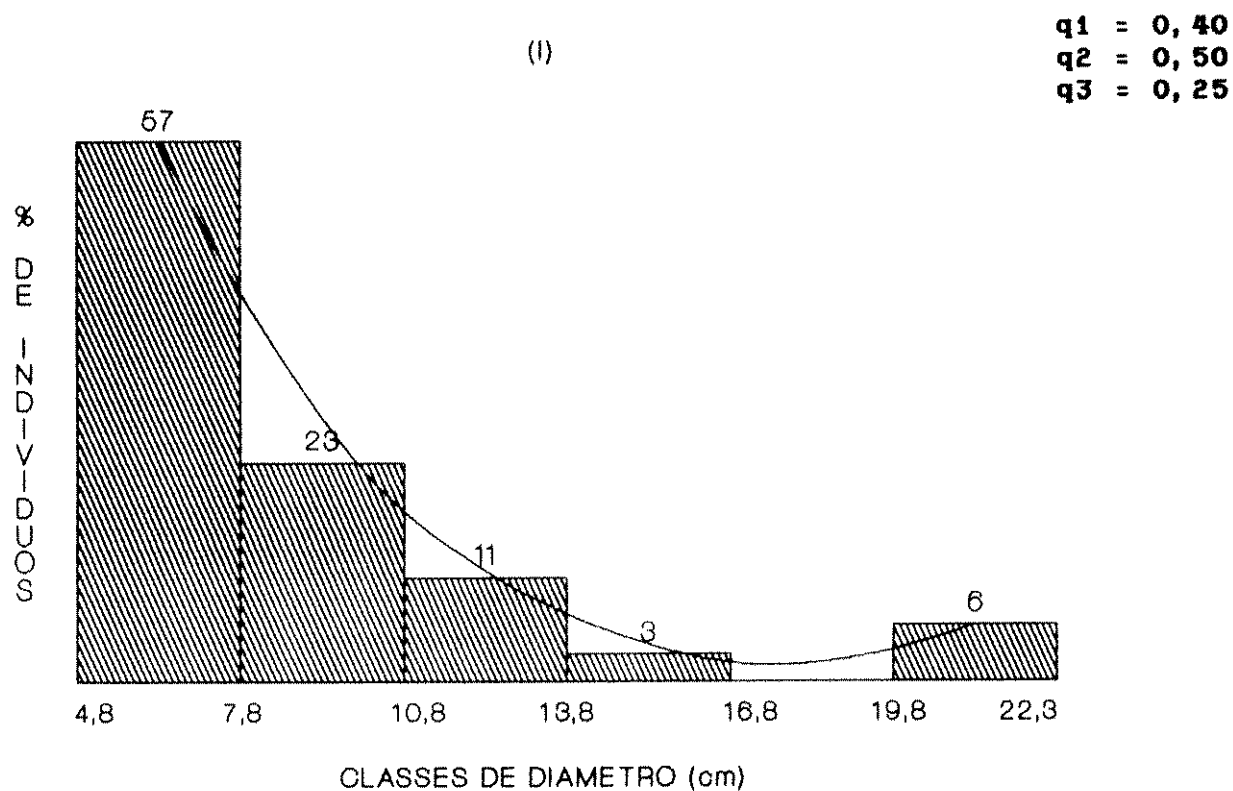


Figura 25: Distribuição do número de indivíduos (em %) de Cordia trichotoma por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q1, q2 e q3, representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (I) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

$q_1 = 0,57$
 $q_2 = 0,88$
 $q_3 = 0,43$

(I)

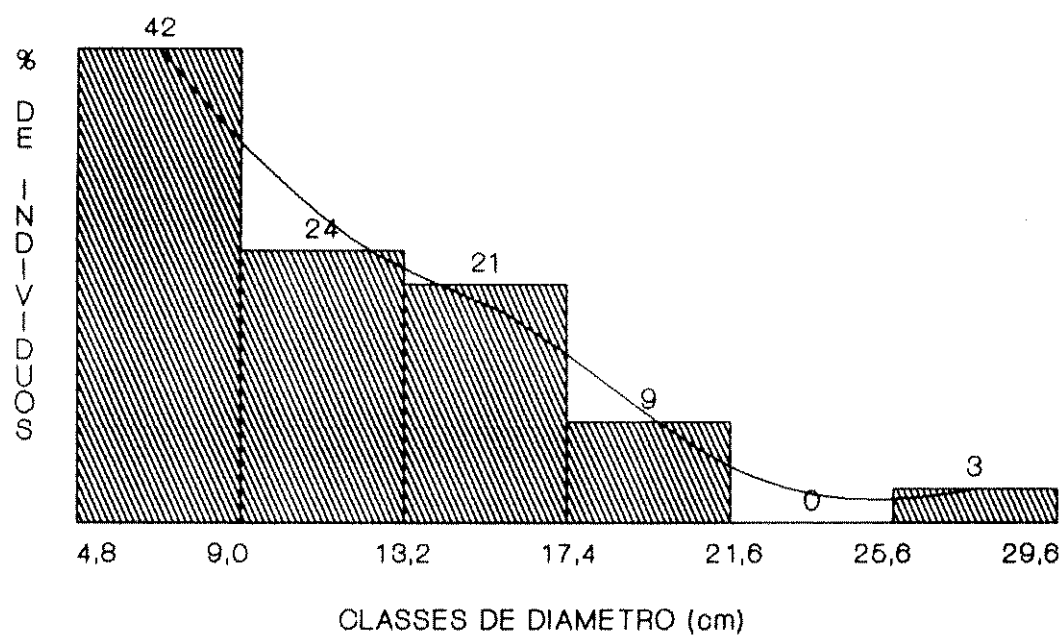


Figura 26: Distribuição do número de indivíduos (em %) de Machaerium brasiliense por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q_1 , q_2 e q_3 representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (I) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

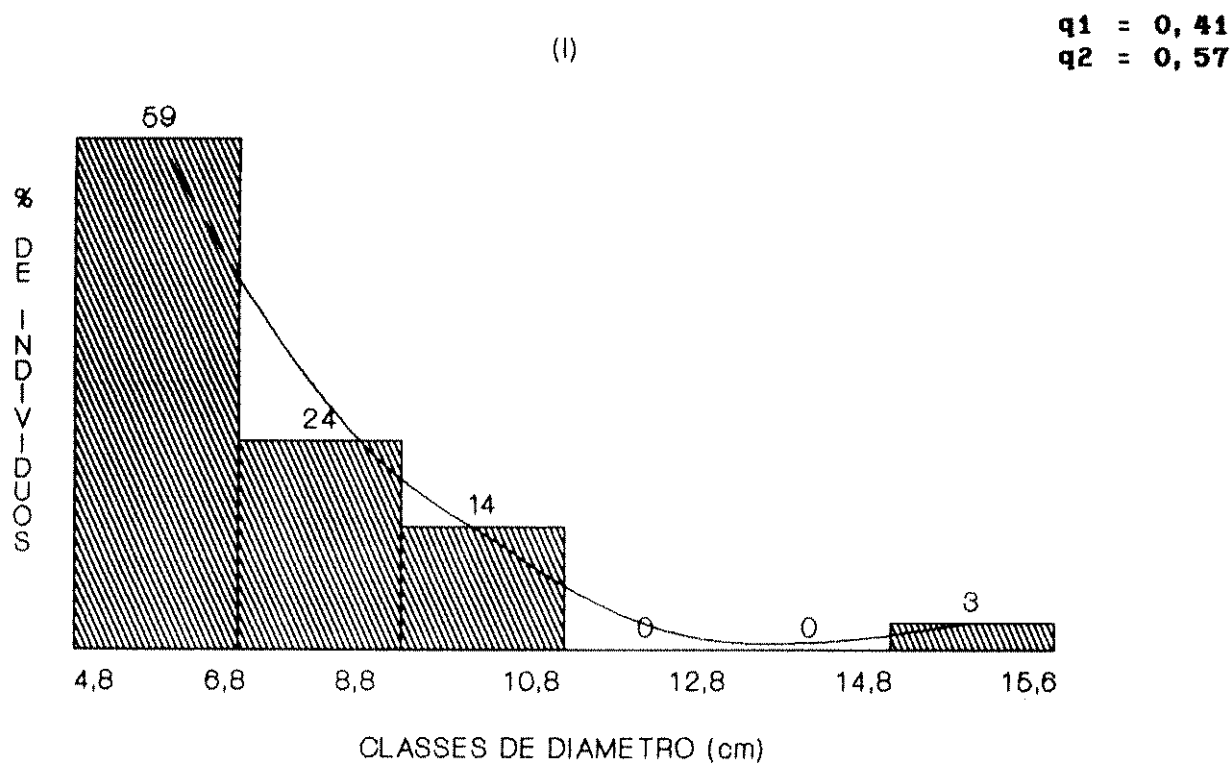


Figura 27: Distribuição do número de indivíduos (em %) de Matayba elaeagnoides por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q1 e q2 representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (I) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

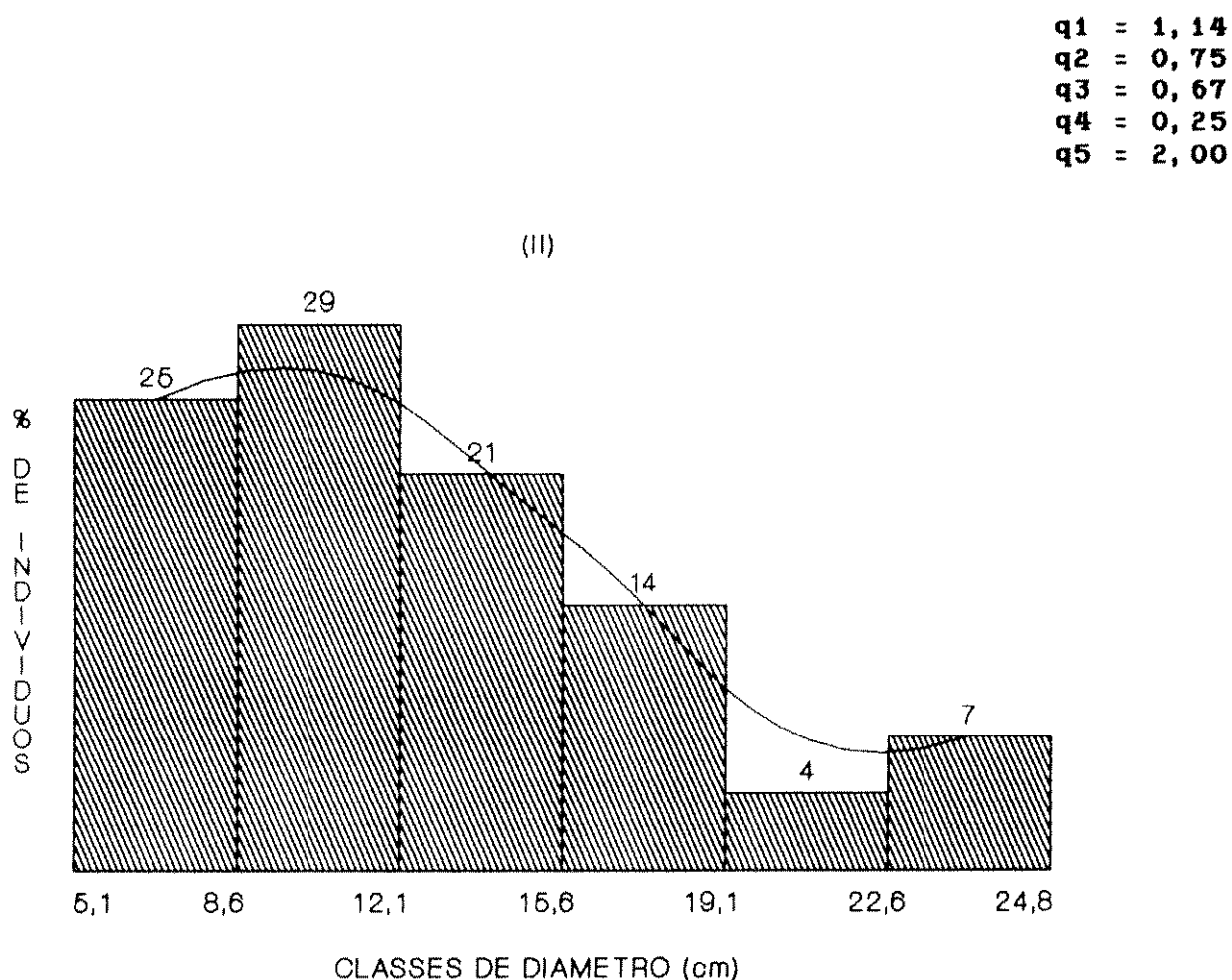


Figura 28: Distribuição do número de indivíduos (em %) de Guazuma ulmifolia por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q_1 , q_2 , ..., q_5 representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (II) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

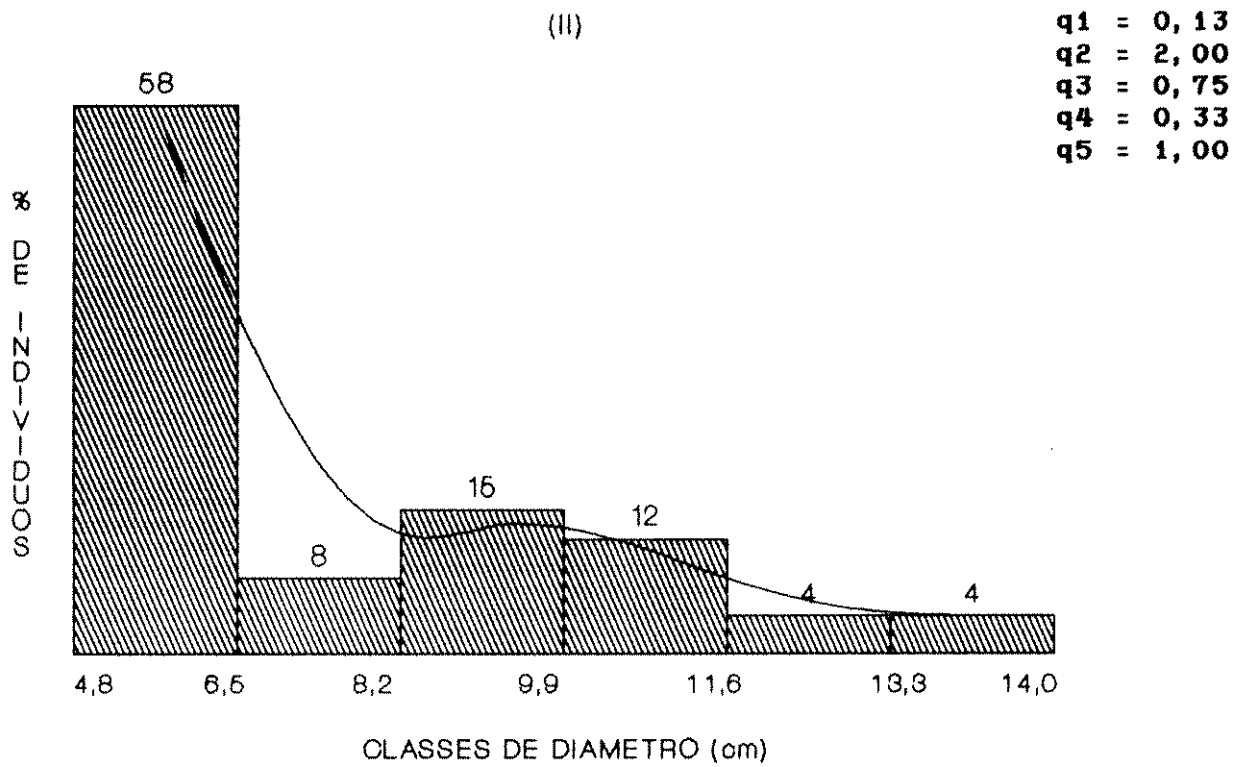


Figura 29: Distribuição do número de indivíduos (em %) de Casearia sylvestris por classes de diâmetro. Ao lado da figura, q1, q2, ..., q5 representam os valores do quociente "q" calculado para as classes sucessivas. O número (II) entre parênteses acima representa o padrão de distribuição (texto). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

TABELA 13: AS 10 ESPÉCIES ARBÓREAS MAIS NUMEROSAS OCORRENTES NA FLORESTA MESÓFILA SEMIDECÍDUA SECUNDÁRIA DA EST. EXPERIMENTAL DE ANGATUBA E SUAS CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS. 2ª INICIAL = ESPÉCIE QUE OCORRE NOS ESTÁDIOS INICIAIS DE SUCESSÃO SECUNDÁRIA; 2ª TARDIA = ESPÉCIE QUE OCORRE NOS ESTÁDIOS MAIS AVANÇADOS DE SUCESSÃO SECUNDÁRIA (FONTE: GAMBOLFI 1991, CASTELLANI 1986, TORRES 1989). EST. INTERM. = ESTRATO INTERMEDIÁRIO (7m a 17m); EST. SUP. = ESTRATO SUPERIOR (ACIMA DE 17m); X = MÉDIA CALCULADA PARA O QUOCIENTE "q"; s = DESVIO PADRÃO; C.V. = COEFICIENTE DE VARIAÇÃO. OS NÚMEROS (I, II E III) COLOCADOS À FRENTE DO NOME DAS ESPÉCIES CORRESPONDEM AOS PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DE DIÂMETRO ESTABELECIDOS.

ESPÉCIE	PADRÃO	CARACT. ECOLÓGICA	EST. INTERM.	EST. SUP.	X	s	C.V.
<i>Matayba elaeagnoides</i>	I	2ª INICIAL	+		0,49	0,1131	23%
<i>Cordia trichotoma</i>	I	-		+	0,38	0,1258	33%
<i>Platypodium elegans</i>	I	-	+		0,51	0,1504	30%
<i>Croton floribundus</i>	I	PIONEIRA		+	0,45	0,1698	38%
<i>Cupania vernalis</i>	I	2ª INICIAL	+		0,58	0,2284	39%
<i>Machaerium brasiliense</i>	I	2ª INICIAL		+	0,63	0,2303	37%
<i>Machaerium aculeatum</i>	II	PIONEIRA	+		0,78	0,5060	65%
<i>Guazuma ulmifolia</i>	II	PIONEIRA		+	0,83	0,5884	71%
<i>Casearia sylvestris</i>	II	PIONEIRA	+		0,84	0,7320	87%
<i>Machaerium villosum</i>	III	2ª TARDIA		+	0,57	0,6243	110%

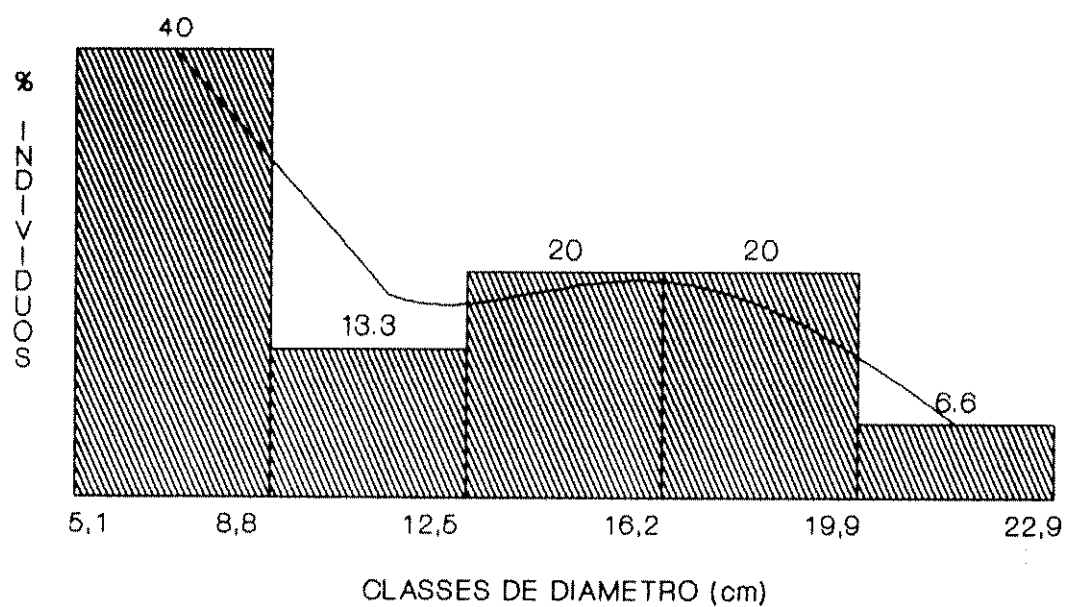


Figura 30: Distribuição do número de indivíduos mortos, ainda em pé, por classes de diâmetro. Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

3.3.4 - AS FAMÍLIAS E SEUS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

3.3.4.1 - DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR FAMÍLIA

Dentre as 48 famílias amostradas no levantamento fitossociológico, apenas treze apresentaram mais de 20 indivíduos. Destas, a família Fabaceae com 251 indivíduos (23,28% do número total de indivíduos) foi a mais numerosa, seguida por Euphorbiaceae (115 ou 10,66%) e Sapindaceae (114 ou 10,57%). As treze famílias mais numerosas concentraram 77,64% do total de indivíduos coletados, ficando os restantes 22,36% distribuídos pelas outras 35 famílias (FIG. 31 e TAB. 14).

3.3.4.2 - ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA, ÍNDICE DE VALOR DE COBERTURA E VALOR DE IMPORTÂNCIA FAMILIAR

Em relação ao Índice de Valor de Importância, 15 famílias perfizeram 75% do IVI total (FIG. 32). Destas, Fabaceae foi a família mais importante (IVI = 55,99), correspondendo a 18,66% do IVI total. As famílias Euphorbiaceae e Sapindaceae (IVI = 31,51 e 21,16, respectivamente) também se destacaram, respondendo por 10,50% e 7,05% do IVI total, respectivamente.

Pela distribuição de frequência de classes de IVI das famílias amostradas, observa-se que até a quinta classe ocorreu uma

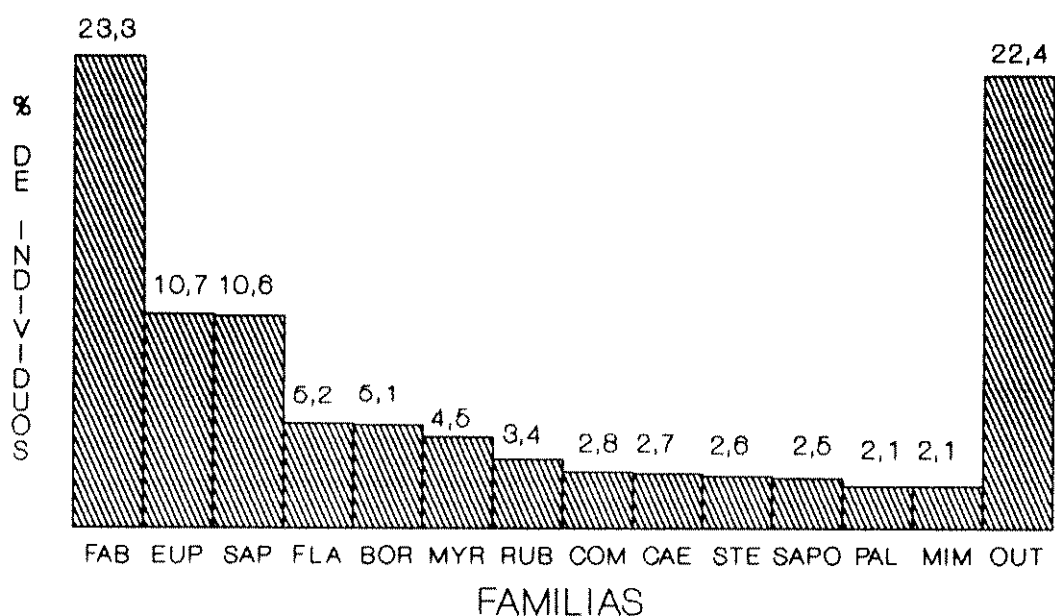


Figura 31: Distribuição do número de indivíduos (em %) amostrados por família. FAB = Fabaceae; EUP = Euphorbiaceae; SAP = Sapindaceae; FLA = Flacourtiaceae; BOR = Boraginaceae; MYR = Myrtaceae; RUB = Rubiaceae; COM = Compositae; CAE = Caesalpiniaceae; STE = Sterculiaceae; SAPO = Sapotaceae; PAL = Palmae; MIM = Mimosaceae; OUT = outras 35 famílias que perfazem 22,4% do total de indivíduos amostrados. Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP).

TABELA 14: As famílias ocorrentes na Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba e seus parâmetros fitossociológicos, ordenadas por ordem decrescente de IVI: No.indiv. = número de indivíduos; Nspp = número de espécies; %spp = porcentagem do número de espécies em relação ao total; DAf = densidade absoluta da família; FAf = freqüência absoluta da família; DOAf = dominância absoluta da família; ABMf = área basal média da família; DRf = densidade relativa da família; DORf = dominância relativa da família; FRf = freqüência relativa da família.

Familia	No.indiv.	Nspp	%spp	DAf no./ha	FAf %	DOAf m2/ha	ABMf m2/ind	DRf %	DORf %	FRf %
FABACEAE	251	12	9,30	502,00	96,00	4,8672	0,0097	23,28	22,85	9,86
EUPHORBIACEAE	115	5	3,88	230,00	68,00	2,9539	0,0128	10,67	13,87	6,98
SAPINDACEAE	114	3	2,33	228,00	60,00	0,9432	0,0041	10,58	4,43	6,16
BORAGINACEAE	55	2	1,55	110,00	48,00	0,9183	0,0083	5,10	4,31	4,93
FLACOURTIACEAE	56	5	3,88	112,00	56,00	0,5204	0,0046	5,19	2,44	5,75
MYRTACEAE	49	14	10,85	98,00	46,00	0,6607	0,0067	4,55	3,10	4,72
COMPOSITAE	30	5	3,88	60,00	44,00	0,8897	0,0148	2,78	4,18	4,52
CAESALPINIACEAE	29	2	1,55	58,00	34,00	0,8278	0,0143	2,69	3,89	3,49
SAPOTACEAE	27	2	1,55	54,00	34,00	0,6483	0,0120	2,50	3,04	3,49
PALMAE	23	1	0,78	46,00	32,00	0,7494	0,0163	2,13	3,52	3,29
RUBIACEAE	37	6	4,65	74,00	28,00	0,4828	0,0065	3,43	2,27	2,87
STERCULIACEAE	28	1	0,78	56,00	22,00	0,7564	0,0135	2,60	3,55	2,26
MIMOSACEAE	23	5	3,88	46,00	34,00	0,5602	0,0122	2,13	2,63	3,49
LAURACEAE	16	8	6,20	32,00	26,00	0,5311	0,0166	1,48	2,49	2,67
ANACARDIACEAE	17	4	3,10	34,00	22,00	0,5678	0,0167	1,58	2,67	2,26
MORTAS	15	1	0,78	30,00	30,00	0,4114	0,0137	1,39	1,93	3,08
RUTACEAE	12	5	3,88	24,00	18,00	0,4533	0,0189	1,11	2,13	1,85
POLYGNACEAE	12	1	0,78	24,00	18,00	0,4443	0,0185	1,11	2,09	1,85
VERBENACEAE	14	3	2,33	28,00	20,00	0,3598	0,0129	1,30	1,69	2,05
PROTEACEAE	10	1	0,78	20,00	16,00	0,4901	0,0245	0,93	2,30	1,64
LECYTHIDACEAE	13	1	0,78	26,00	22,00	0,2055	0,0079	1,21	0,96	2,26
BIGNONIACEAE	10	2	1,55	20,00	18,00	0,1734	0,0087	0,93	0,81	1,85
APOCYNACEAE	11	3	2,33	22,00	10,00	0,2868	0,0130	1,02	1,35	1,03
STYRACACEAE	10	2	1,55	20,00	18,00	0,1299	0,0065	0,93	0,61	1,85
COMBRETACEAE	6	1	0,78	12,00	10,00	0,3132	0,0261	0,56	1,47	1,03
CELASTRACEAE	10	3	2,33	20,00	18,00	0,0590	0,0030	0,93	0,28	1,85
ANNONACEAE	10	2	1,55	20,00	10,00	0,1697	0,0085	0,93	0,80	1,03
MONIMIACEAE	8	1	0,78	16,00	12,00	0,0560	0,0035	0,74	0,26	1,23
ICACINACEAE	7	1	0,78	14,00	8,00	0,1505	0,0108	0,65	0,71	0,82
MYRSINACEAE	6	2	1,55	12,00	12,00	0,0740	0,0062	0,56	0,35	1,23
EBENACEAE	9	1	0,78	18,00	8,00	0,0828	0,0046	0,83	0,39	0,82
MELIACEAE	5	2	1,55	10,00	6,00	0,1239	0,0124	0,46	0,58	0,62
VOCHYSIACEAE	5	2	1,55	10,00	8,00	0,0557	0,0056	0,46	0,26	0,82
LACISTEMACEAE	4	1	0,78	8,00	8,00	0,0202	0,0025	0,37	0,09	0,82
OPILIACEAE	5	1	0,78	10,00	6,00	0,0396	0,0040	0,46	0,19	0,62

TABELA 14: continuação...

Familia	No.indiv.	Nspp	%spp	DAf no./ha	FAf %	DOAf m2/ha	ABMf m2/ind	DRf %	DORf %	FRf %
AGAVACEAE	3	1	0,78	6,00	6,00	0,0556	0,0093	0,28	0,26	0,62
LOGANIACEAE	4	1	0,78	8,00	6,00	0,0240	0,0030	0,37	0,11	0,62
ROSACEAE	3	1	0,78	6,00	6,00	0,0283	0,0047	0,28	0,13	0,62
SOLANACEAE	3	3	2,33	6,00	6,00	0,0237	0,0039	0,28	0,11	0,62
SYMPLOCACEAE	3	2	1,55	6,00	6,00	0,0206	0,0034	0,28	0,10	0,62
LYTHRACEAE	1	1	0,78	2,00	2,00	0,0499	0,0250	0,09	0,23	0,21
ERYTHROXYLACEAE	1	1	0,78	2,00	2,00	0,0414	0,0207	0,09	0,19	0,21
AQUIFOLIACEAE	1	1	0,78	2,00	2,00	0,0281	0,0140	0,09	0,13	0,21
CECROPIACEAE	1	1	0,78	2,00	2,00	0,0125	0,0062	0,09	0,06	0,21
ELAEOCARPACEAE	1	1	0,78	2,00	2,00	0,0092	0,0046	0,09	0,04	0,21
CUNONIACEAE	1	1	0,78	2,00	2,00	0,0092	0,0046	0,09	0,04	0,21
ULMACEAE	1	1	0,78	2,00	2,00	0,0084	,0042	0,09	0,04	0,21
THYMELACACEAE	1	1	0,78	2,00	2,00	0,0052	,0026	0,09	0,02	0,21
CHRYSOBALANACEAE	1	1	0,78	2,00	2,00	0,0052	,0026	0,09	0,02	0,21

TABELA 14a: As famílias ocorrentes na Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba e seus parâmetros fitossociológicos, ordenadas por ordem decrescente de IVI: IVIf = índice do valor de importância da família; %IVIf = porcentagem em relação ao IVIf total; IVCf = índice do valor de cobertura da família; %IVCf = porcentagem em relação ao IVCf total; VIF = valor de importância familiar; %VIF = porcentagem em relação ao VIF total; ar.bas. = área basal da família; Vol. = volume cilíndrico da família; VoR = volume relativo da família.

Família	IVIf %	%IVIf	IVCf %	%IVCf	VIF %	%VIF	ar.bas. m ²	Vol. m ³	VoR %
FABACEAE	55,99	18,66	46,13	23,07	55,43	18,53	2,4336	28,46	22,48
EUPHORBIACEAE	31,51	10,50	24,53	12,27	28,41	9,50	1,4769	20,51	16,20
SAPINDACEAE	21,16	7,05	15,00	7,50	17,33	5,79	0,4716	4,62	3,65
BORAGINACEAE	14,34	4,78	9,41	4,71	10,96	3,66	0,4592	5,45	4,30
FLACOURTIACEAE	13,39	4,46	7,64	3,82	11,51	3,85	0,2602	2,27	1,79
MYRTACEAE	12,37	4,12	7,65	3,82	18,50	6,18	0,3304	2,87	2,26
COMPOSITAE	11,48	3,83	6,96	3,48	10,84	3,62	0,4448	5,09	4,02
CAESALPINIACEAE	10,07	3,36	6,58	3,29	8,13	2,72	0,4139	5,44	4,30
SAPOTACEAE	9,04	3,01	5,55	2,77	7,09	2,37	0,3242	3,52	2,78
PALMAE	8,94	2,98	5,65	2,83	6,43	2,15	0,3747	5,15	4,07
RUBIACEAE	8,57	2,86	5,70	2,85	10,35	3,46	0,2414	2,63	2,08
STERCULIACEAE	8,41	2,80	6,15	3,07	6,93	2,32	0,3782	5,32	4,20
MIMOSACEAE	8,25	2,75	4,76	2,38	8,64	2,89	0,2801	2,81	2,22
LAURACEAE	6,65	2,22	3,98	1,99	10,17	3,40	0,2655	3,27	2,58
ANACARDIACEAE	6,50	2,17	4,24	2,12	7,35	2,46	0,2839	3,20	2,53
MORTAS	6,40	2,13	3,32	1,66	4,10	1,37	0,2057	1,64	1,30
RUTACEAE	5,09	1,70	3,24	1,62	7,12	2,38	0,2266	3,09	2,44
POLYGONACEAE	5,05	1,68	3,20	1,60	3,98	1,33	0,2222	2,24	1,77
VERBENACEAE	5,04	1,68	2,99	1,49	5,32	1,78	0,1799	1,91	1,51
PROTEACEAE	4,87	1,62	3,23	1,61	4,00	1,34	0,2451	3,58	2,83
LECYTHIDACEAE	4,43	1,48	2,17	1,09	2,95	0,99	0,1028	1,44	1,14
BIGNONIACEAE	3,59	1,20	1,74	0,87	3,29	1,10	0,0867	1,19	0,94
APOCYNACEAE	3,39	1,13	2,37	1,18	4,70	1,57	0,1434	2,03	1,60
STYRACACEAE	3,39	1,13	1,54	0,77	3,09	1,03	0,0649	0,64	0,51
COMBRETACEAE	3,05	1,02	2,03	1,01	2,81	0,94	0,1566	2,37	1,87
CELASTRACEAE	3,05	1,02	1,20	0,60	3,54	1,18	0,0295	0,27	0,21
ANNONACEAE	2,75	0,92	1,72	0,86	3,28	1,10	0,0848	1,09	0,86
MONIMIACEAE	2,24	0,75	1,00	0,50	1,78	0,06	0,0280	0,21	0,17
ICACINACEAE	2,18	0,73	1,36	0,68	2,14	0,72	0,0753	0,67	0,53
MYRSINACEAE	2,14	0,71	0,90	0,45	2,46	0,82	0,0370	0,42	0,33

TABELA 14a: continuação...

Familia	IVIf %	%IVIf	IVCf %	%IVCf	VIF %	%VIF	ar.bas. m2	Vol. m3	VoR %
EBENACEAE	2,05	0,68	1,22	0,61	2,00	0,67	0,0414	0,42	0,33
MELIACEAE	1,66	0,55	1,05	0,52	2,59	0,87	0,0619	0,57	0,45
VOCHYSIACEAE	1,55	0,52	0,73	0,36	2,27	0,76	0,0278	0,25	0,20
LACISTEMACEAE	1,29	0,43	0,47	0,23	1,24	0,41	0,0101	0,06	0,05
OPILIACEAE	1,27	0,42	0,65	0,32	1,43	0,48	0,0198	0,17	0,13
AGAVACEAE	1,16	0,39	0,54	0,27	1,32	0,44	0,0278	0,17	0,14
LOGANIACEAE	1,10	0,37	0,48	0,24	1,26	0,42	0,0120	0,08	0,06
ROSACEAE	1,03	0,34	0,41	0,21	1,19	0,40	0,0141	0,16	0,13
SOLANACEAE	1,01	0,34	0,39	0,19	2,72	0,91	0,0118	0,09	0,07
SYMPLOCACEAE	0,99	0,33	0,37	0,19	1,93	0,65	0,0103	0,10	0,08
LYTHRACEAE	0,53	0,18	0,33	0,16	1,10	0,37	0,0250	0,32	0,26
ERYTHROXYLACEAE	0,49	0,16	0,29	0,14	1,06	0,35	0,0207	0,46	0,36
AQUIFOLIACEAE	0,43	0,14	0,22	0,11	1,00	0,33	0,0140	0,13	0,10
DECROPIACEAE	0,36	0,12	0,15	0,08	0,93	0,31	0,0062	0,07	0,06
ELAEOCARPACEAE	0,34	0,11	0,14	0,07	0,91	0,30	0,0046	0,04	0,03
CUNONIACEAE	0,34	0,11	0,14	0,07	0,91	0,30	0,0046	0,03	0,02
ULMACEAE	0,34	0,11	0,13	0,07	0,91	0,30	0,0042	0,04	0,03
THYMELACACEAE	0,32	0,11	0,12	0,06	0,89	0,30	0,0026	0,01	0,01
CHRYSOBALANACEAE	0,32	0,11	0,12	0,06	0,89	0,30	0,0026	0,02	0,02

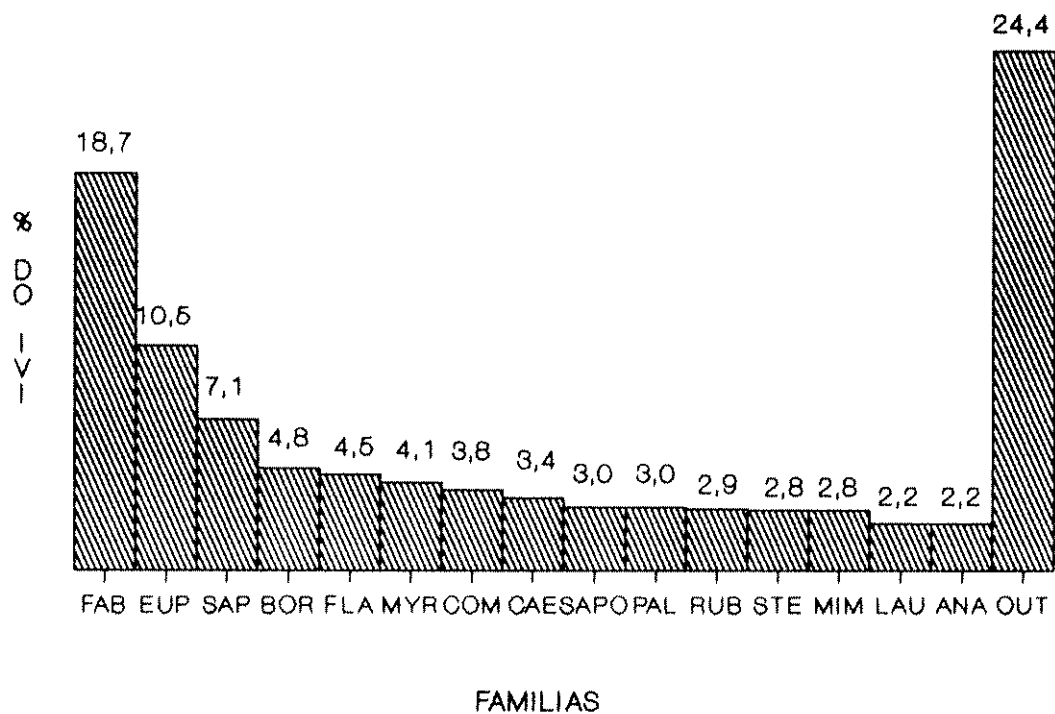


Figura 32: Distribuição do Valor de Importância (IVI) das famílias amostradas na floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP). FAB = Fabaceae; EUP = Euphorbiaceae; SAP = Sapindaceae; BOR = Boraginaceae; FLA = Flacourtiaceae; MYR = Myrtaceae; COM = Compositae; CAE = Caesalpiniaceae; SAPO = Sapotaceae; PAL = Palmae; RUB = Rubiaceae; STE = Sterculiaceae; MIM = Mimosaceae; LAU = Lauraceae; ANA = Anacardiaceae; OUT = outras 33 famílias que perfazem 24,4% do IVI total.

certa semelhança nos valores encontrados, sem que houvesse um predomínio acentuado em qualquer das classes. Apenas nas duas últimas ocorreu uma forte diminuição da frequência (FIG. 33). Estes dados mostram o predomínio de 3 famílias (Fabaceae, Euphorbiaceae e Sapindaceae) em relação ao IVI. Valores de importância pequenos e médios foram os mais frequentes.

Em relação ao Índice de Valor de Cobertura, 13 famílias perfizeram 75% do IVC total. Novamente Fabaceae foi a família que apresentou o maior valor (46,13 ou 23,07% do IVC total). Euphorbiaceae com 24,53 (12,27%) e Sapindaceae com 15,00 (7,50%), foram a segunda e terceira colocadas, respectivamente (FIG. 34).

A distribuição de frequência de IVC das famílias amostradas (FIG. 35), apresentou uma maior concentração nas classes inferiores. Analisando a distribuição das famílias pelo Índice de Valor de Cobertura, constata-se uma maior concentração de famílias nas classes com menores valores do que em relação ao IVI.

Ordenando as famílias de acordo com o Valor de Importância Familiar (VIF), Fabaceae e Euphorbiaceae continuaram apresentando os maiores valores (embora Myrtaceae apresentasse maior número de espécies), seguidas pelas famílias Myrtaceae e Sapindaceae. Quando comparada com a ordenação pelo IVI, observam-se algumas inversões na posição das famílias, mas sem a ocorrência de mudanças muito extremas. Para a composição de 75% do VIF total seriam necessárias as 16 famílias com maior valor de importância familiar (TAB. 14).

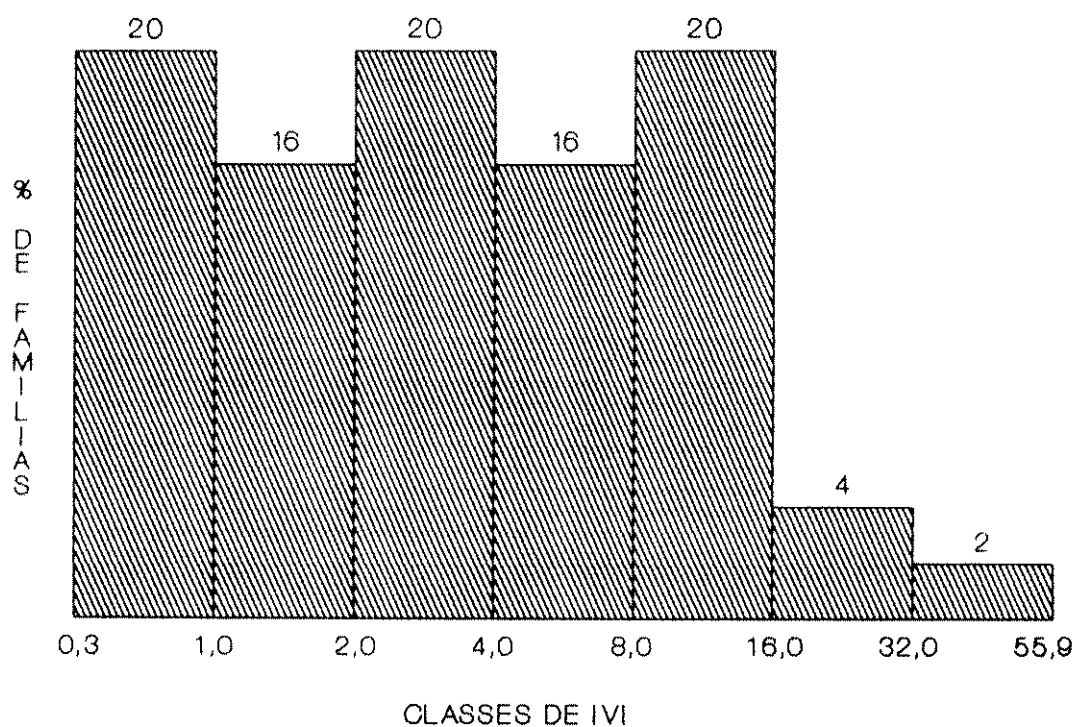


Figura 33: Distribuição do número de famílias (em %) por classes do Índice de Valor de Importância (IVI). Intervalos fixos determinados por uma progressão geométrica de razão 2. Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

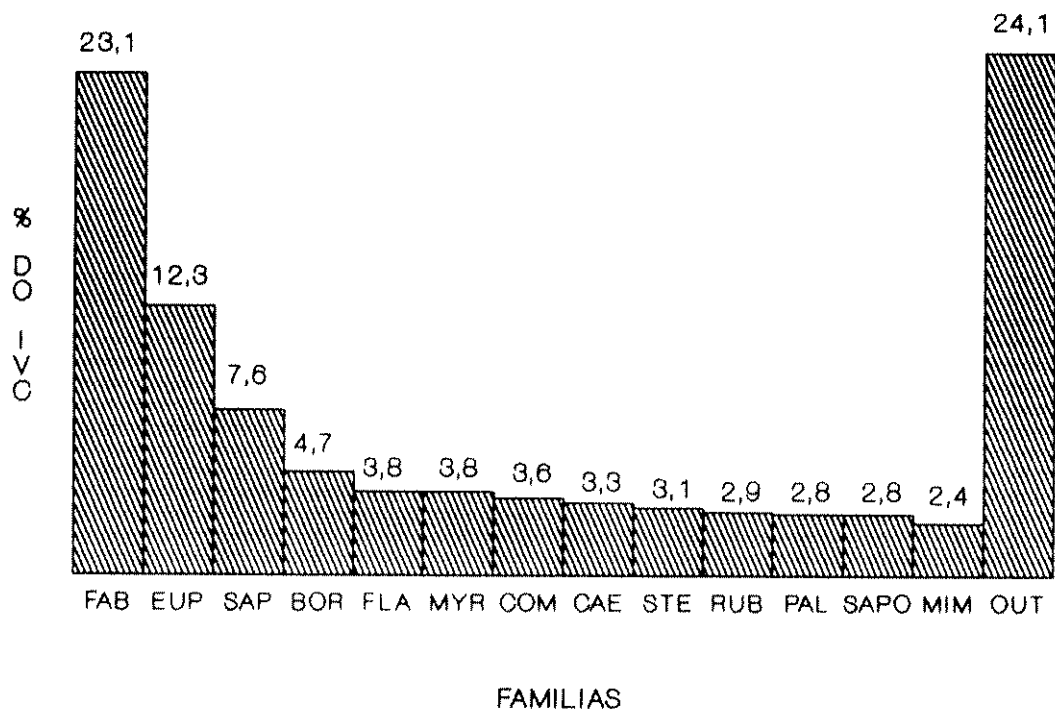


Figura 34: Distribuição do Valor de Cobertura (IVC) das famílias amostradas na floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba (SP). FAB = Fabaceae; EUP = Euphorbiaceae; SAP = Sapindaceae; BOR = Boraginaceae; FLA = Flacourtiaceae; MYR = Myrtaceae; COM = Compositae; CAE = Caesalpiniaceae; STE = Sterculiaceae; RUB = Rubiaceae; PAL = Palmae; SAPO = Sapotaceae; MIM = Mimosaceae; OUT = outras 35 famílias que perfazem 24,1% do IVC total.

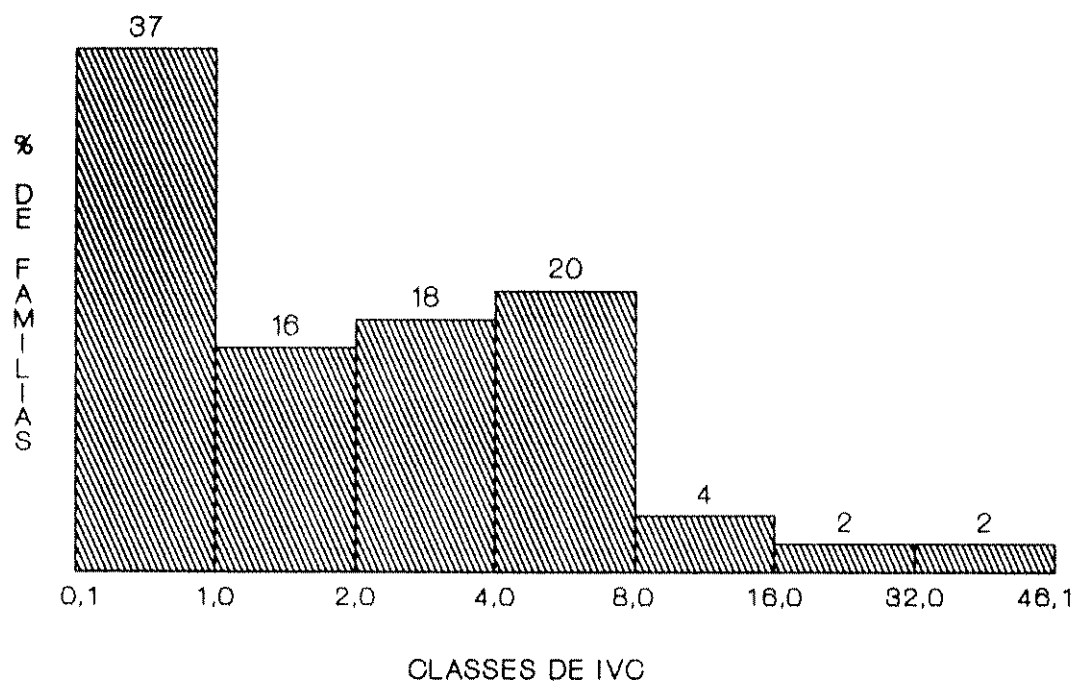


Figura 35: Distribuição do número de famílias (em %) por classes do Índice de Valor de Cobertura (IVC). Floresta Mesófila Semidecídua secundária na Estação Experimental de Angatuba (SP).

4 - DISCUSSÃO

4.1 - CLIMA

A análise do balanço hídrico climático (FIG. 3) mostrou que no período considerado, utilizando-se valores médios, o solo se manteve próximo à sua capacidade de campo, não havendo restrição de água às plantas. Tais dados coincidem com os apresentados nas cartas climáticas para o estado de São Paulo, elaboradas por Camargo (1978). Segundo aquele autor, somente no sul do estado e em alguns pontos das serras do Mar e da Mantiqueira, não ocorre deficiência hídrica ao longo do ano, ocorrendo deficiência acima de 120mm nos extremos norte e noroeste (considerando-se uma capacidade de armazenagem do solo de 125mm).

A precipitação média anual de 1321mm encontrada para a área estudada também está dentro dos valores estipulados por Camargo (1978). O aumento da evapotranspiração potencial, superando a precipitação, que ocorreu nos meses de abril e agosto (FIG. 3), não deve comprometer a disponibilidade de água no solo, já que esta é repostada nos meses subsequentes. Tal reposição é devida ao aumento do excedente hídrico, resultante da queda da temperatura (com a conseqüente diminuição da ETP) e/ou aumento da precipitação que ocorreu naquele período (FIG. 3).

O fenômeno da abscisão foliar foi relacionado por Larcher (1986) a vários fatores, desde a deficiência ou o excesso de certos minerais no solo, a alta salinidade, presença de gases nocivos, etc,

até a alteração do balanço de hormônios, entre outros, sendo que a sazonalidade deste fenômeno estaria relacionada principalmente aos fatores climáticos. Assim, nas regiões de clima temperado a principal influência vem da diminuição do fotoperíodo e queda da temperatura abaixo de valores críticos. Nas zonas tropicais, de estações chuvosas e secas, as fenofases estariam ligadas à alternância hidroperiódica, ocorrendo perda de folhas das espécies decíduas geralmente na estação seca.

Martins (1982) discutiu o caráter semidecíduo da mata do Parque Estadual de Vacununga (Santa Rita do Passa Quatro, estado de São Paulo), em que o clima normal apresentou pequena deficiência hídrica anual (24mm), sugerindo algumas hipóteses para explicar tal fato, como o limiar diferencial das espécies ao estresse hídrico; o controle genético e/ou endógeno da caducifolia, ocasionando a perda de folhas periodicamente, mesmo sem ocorrência de deficiência hídrica; a influência do fotoperíodo e temperatura, etc. Aquele autor chamou a atenção para a relação existente entre as estratégias de mudança foliar e a reprodução sexuada das árvores, envolvendo também a polinização e a dispersão. Matthes (1980), estudando a Floresta Mesófila Semidecídua no Bosque dos Jequitibás (Campinas, estado de São Paulo), com uma deficiência hídrica anual normal de 18mm, referiu-se à ocorrência de dias curtos, baixas temperaturas e baixa umidade como fatores associados à perda de folhas. Struffaldi de Vuono (1985), após citar diversos autores que relacionaram a deciduidade de matas tropicais a fatores como fotoperíodo, temperatura, precipitação pluvial e fatores edáficos, comentou que, na mata da Reserva Biológica do Instituto de Botânica (SP), como não ocorre déficit hídrico, a presença de espécies caducifólias seria devida a um caráter genético,

expresso sazonalmente em função de estímulos de temperaturas mais baixas ou fotoperíodos mais curtos. Morellato et al. (1989), estudando a floresta mesófila e a de altitude na Serra do Japi (Jundiaí, estado de São Paulo), observaram que a queda de folhas foi a fenofase mais evidente entre as relacionadas à estação seca, em ambas as florestas, admitindo a influência do fotoperíodo curto e baixas temperaturas.

Todas estas considerações fazem supor que o caráter semidecíduo da floresta na Estação Experimental de Angatuba estaria relacionado mais fortemente às variações do fotoperíodo e da temperatura do que à precipitação e à disponibilidade hídrica no solo. Larcher (1986) afirmou que uma leve mudança na duração do dia durante o ano afeta bastante os processos de desenvolvimento e que plantas tropicais respondem a estímulos fotoperiódicos extremamente fracos. No entanto, neste estudo foram usados os valores médios de 23 anos de observações, podendo ter mascarado flutuações mais drásticas que tivessem ocorrido ao longo daquele período. Somente estudos fenológicos e climatológicos mais detalhados poderão fornecer resultados mais conclusivos.

A pequena profundidade e a presença de afloramentos rochosos no solo de várias parcelas, parece enquadrá-lo melhor na categoria dos solos Litólicos, entre os três tipos citados por Setzer (1966) para a região de Angatuba, embora não tivesse sido efetuado um estudo de perfil mais conclusivo.

De um modo geral, as análises físicas e químicas do solo não indicaram a ocorrência de variações acentuadas na maioria das amostras. Os altos valores dos coeficientes de variação observados foram devidos principalmente a alterações localizadas em algumas parcelas, relacionadas provavelmente a modificações do relevo, como é o caso das parcelas consideradas anômalas (parcelas 12, 15, 16, 21 e 22).

Apenas nas seis últimas parcelas (45 a 50), os valores obtidos nas amostras parecem indicar que o solo daquele setor estaria se modificando. Tais parcelas encontram-se na parte mais baixa da área de estudo, próximas ao divisor de águas (Ribeirão do Sargento), e as modificações do solo são acompanhadas de uma gradual alteração da organização, fisionomia e composição florística, observada apenas visualmente. As alterações na composição do solo, tanto de caráter químico como granulométrico, naqueles casos poderiam ser devidas ao carreamento de material transportado das regiões mais altas (adições coluvionares), a alterações locais da rocha matriz (alterações residuais ou autóctones) ou ambos (Oliveira 1972). Guerra (1987) afirmou que nem sempre é fácil separar a interferência do material residual do coluvial, podendo haver predominância de um deles,

mascarando o efeito do outro.

As correlações obtidas entre argila, CTC, matéria orgânica e areia fina e grossa, indicam que estes fatores devem estar interagindo de modo a alterar os valores da CTC.

Kiehl (1979) afirmou que solos argilosos apresentam menor temperatura e aeração e uma maior capacidade de retenção de água. Estes três fatores interferem no processo de decomposição da matéria orgânica, aumentando sua concentração (reação oposta é observada em solos arenosos). Assim, o aumento da concentração de argila e matéria orgânica nas últimas seis parcelas, explicaria boa parte das alterações ocorridas, principalmente para a CTC. Corroborando estas afirmações, Wutke & Camargo (1972) afirmaram que 71% da CTC dos solos no estado de São Paulo, seria devido à ação da matéria orgânica.

Quanto à acidez, os baixos valores do pH registrados naquelas seis parcelas, poderiam ser explicados pela diminuição na concentração das bases trocáveis (S), principalmente do cálcio e magnésio, e ao aumento do valor da CTC, resultando em baixa saturação em bases (V). Kiehl (1979) citou que em solos com pH abaixo de 5.0, ocorreria deficiência em Ca, Mg, P, Mo e B. Gargantini et al. (1970), estudando amostras de solo no estado de São Paulo, encontraram estreita correlação entre o baixo teor de Ca + Mg e baixos valores de pH.

"Os solos exercem uma apreciável influência sobre o tipo de comunidade vegetal presente numa dada localidade, reciprocamente, a vegetação influencia as propriedades do solo, tanto de maneira direta através de suprimento com matéria orgânica, quanto por um número de outras diferentes vias" (Young 1976 apud Haag 1985). Essas afirmações parecem ser particularmente adequadas para a mata na

Estação Experimental de Angatuba, onde a maioria das parcelas apresentou um solo muito ácido, distrófico e com elevado teor de matéria orgânica nas camadas superficiais, sugerindo que a ciclagem de nutrientes desempenha um papel fundamental na manutenção daquele sistema. Tais características aparecem com razoável frequência no estado de São Paulo, principalmente em vegetações de altitude, ou ocorrente em locais mais elevados e/ou superfícies irregulares, como o encontrado em certos trechos de floresta na encosta atlântica, na Serra do Japi e, no município de São Paulo, na Reserva Biológica do Instituto de Botânica (Silva 1980 e 1989; Struffaldi de Vuono 1985; Rodrigues 1986). As condições dos solos daquelas regiões serranas devem estar provavelmente associadas ao relevo mais acidentado, que propiciaria uma lixiviação mais acentuada nas áreas mais íngremes, deslocando os nutrientes e outros elementos para os vales subjacentes ou locais mais baixos da região (Moniz 1972; Oliveira 1972).

Em alguns pontos amostrados, outros fatores devem estar influenciando na composição do solo. A parcela 12, que apresentou valores discrepantes das características físicas e químicas do solo, localiza-se no topo de um pequeno morro, com uma inclinação mais acentuada. Conseqüentemente, estaria exposta a uma maior lixiviação. Contrariando as expectativas, aquela parcela apresentou um alto valor de saturação em bases, indicando um solo eutrófico, com altas concentrações de matéria orgânica e uma acidez quase neutra. Naquela parcela, por ser o solo extremamente raso, as raízes superficiais devem atuar na retenção da argila e matéria orgânica, influenciando na alta concentração observada. Aqui, ao contrário do que ocorreu nas seis últimas parcelas, a concentração das bases trocáveis foi alta, resultando em valores elevados da saturação em bases (embora a CTC

também fosse alta). Segundo Kiehl (1979) a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um solo está relacionada com sua saturação em bases. Portanto, solos com alta porcentagem de saturação em bases, tendem a ser neutros, como é o caso daquela parcela.

Em relação ao fósforo, a alta concentração obtida na parcela 12 deve estar sendo influenciada pelo aumento da matéria orgânica, uma vez que apresentaram uma correlação relativamente forte. Esta relação da matéria orgânica com o fósforo foi citada por Kiehl (1979), ressaltando ainda que o fósforo, em pH mais elevado, apresentaria maior disponibilidade para as plantas. As outras parcelas consideradas anômalas ocorreram em condições semelhantes de relevo, devendo estar sendo influenciadas pelos mesmos processos.

Larcher (1986) afirmou que o pH tem efeito sobre a estrutura do solo, sobre os processos de intemperismo e de humificação e, sobretudo, sobre a mobilização de nutrientes e troca de ions, conseqüentemente na disponibilidade destes nutrientes para as plantas. Nos solos muito ácidos, um excesso de ions de Al, Fe e Mn seriam liberados, enquanto Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} e PO_4^{3-} seriam exauridos ou ocorreriam em uma forma difícil de ser absorvida pelas plantas. Os ions de Al, Fe e Mn assim liberados podem formar com o fósforo compostos de baixa solubilidade, tornando-o menos disponível para as plantas (Jorge 1972). Assim, o fósforo além de deficitário na maioria das parcelas amostradas, estaria no solo em uma forma de difícil assimilação. No entanto, Martins (1991) sugeriu que o fósforo e o potássio não devem ser fatores limitantes nas condições de florestas naturais, devido principalmente ao alto teor de húmus e à constante reciclagem pela decomposição da serapilheira. Wutke (1972) afirmou que os índices de concentrações ideais adotados baseiam-se em

critérios essencialmente químicos, estabelecendo níveis gerais de fertilidade, não levando em conta as necessidades e a capacidade de extração de nutrientes das diferentes espécies vegetais e seus simbiotes.

Quanto à acidez, vários fatores podem estar influenciando os baixos valores de pH observados na maioria das amostras do solo. Kiehl (1979) citou que entre os fatores relacionados com a alteração do pH estaria a alta precipitação que, através de lixiviação, removeria as bases trocáveis do complexo de troca dos horizontes superiores, deixando em substituição íons H^+ . Segundo aquele autor, a acidez também poderia se desenvolver no solo pela remoção de bases pelas plantas, sendo substituídas pelo hidrogênio da água de percolação. Quando o acúmulo de H^+ trocável atingisse determinada concentração, ocorreria a alteração espontânea de argilas, liberando Al^{3+} . Portanto em solos "fortemente ácidos", dominam na solução do solo os íons de alumínio e de hidrogênio trocáveis e, no complexo de troca, domina o alumínio. Assim a porcentagem de saturação em bases é um indicador da acidez do solo. Os dados de Angatuba confirmam esta alta correlação entre o pH e a saturação em bases, que apresentaram baixos valores na maioria das amostras. O relevo acidentado do local de estudo deve propiciar também uma maior lixiviação do solo com conseqüente diminuição das bases trocáveis.

A classe de textura barrenta ou franca apresenta proporções correspondentes de areias, argila e silte, podendo conferir boa capacidade de aeração e retenção de água, além de outras propriedades físicas. Porém, tais propriedades dependem também da estrutura do solo (Kiehl 1979).

4.3 - VEGETAÇÃO

4.3.1 - AMOSTRAGEM

O método de levantamento e o delineamento estatístico empregados mostraram-se adequados tanto à sua aplicação no campo quanto ao fornecimento de dados representativos da vegetação e da flora locais. Foi muito importante a realização de coletas em toda a área da Estação, não se restringindo apenas ao local e período de amostragem. Esta prática permitiu um melhor conhecimento da flora local, uma visão mais abrangente das variações da mata e uma análise crítica do método utilizado.

A análise das curvas do coletor e da média acumulada, que apresentam uma tendência a assintotizar a partir dos 4700m² amostrados, reforçam a constatação visual durante os trabalhos de campo, de que a amostragem foi representativa da flora arbustivo-arbórea local. Estes resultados estão em concordância também com os dados obtidos através da coleta extensiva (fora da área das parcelas) das espécies potencialmente amostráveis.

Autores como Goodal (1952 apud Crawley 1986), consideraram, entretanto, que a "área mínima" representativa da comunidade seria aquela que contivesse uma porcentagem em torno de 90% da "flora total". Sem considerar aqui a polêmica sobre os termos "área mínima" e "flora total" (Crawley 1986, faz uma discussão crítica sobre as concepções errôneas incorporadas nestes dois conceitos), para

amostrar os 90% da flora arbustivo-arbórea considerada representativa (179 espécies), seria necessário um acréscimo de aproximadamente 39 parcelas ($3900m^2$), de acordo com as projeções da média do número de espécies novas acumuladas das 10 últimas parcelas. Deve-se levar em consideração também o grande número de espécies raras encontradas (31%), que deverão prevalecer nas próximas parcelas a serem amostradas, o que poderia aumentar, e muito, esta estimativa preliminar. Assim, o esforço necessário para atingir os 90% considerados ideais não compensaria o resultado obtido, uma vez que as espécies mais importantes estão representadas nas 50 parcelas implantadas. O estabelecimento de um valor fixo como a proporção ideal (porcentagem em relação ao total de espécies), para avaliar a representatividade da área amostrada em diferentes comunidades deve ser visto com cautela, uma vez que estas apresentam características distintas. Assim é o caso da Estação Experimental de Angatuba, onde ocorre uma vegetação rica em espécies, com alta equabilidade e baixos valores de abundância.

Os critérios para estabelecer a representatividade de uma amostragem ainda são subjetivos (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974; Matteucci & Colma 1982), sendo importante a experiência obtida durante os trabalhos de campo. A curva do coletor normalmente utilizada, além da riqueza e da abundância relativa das espécies, sofre forte influência de fatores, como o padrão de distribuição espacial, que podem alterar a forma e a inclinação apresentadas (Crawley 1986). Matteucci & Colma (1982) consideraram que, se a distribuição das populações se ajustasse a uma série de Poisson, seria possível prever o número de unidades amostrais necessárias com razoável precisão. Ponderaram, entretanto, que o padrão de distribuição

espacial aleatório é uma situação pouco freqüente para uma espécie em uma comunidade. Segundo aqueles autores os métodos geralmente utilizados (como média acumulada), embora auxiliem a interpretar os resultados, não deixam de apresentar certa subjetividade, dando apenas uma indicação aproximada do tamanho da amostra adequado.

4.3.2 - AS ESPÉCIES E SEUS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

A maioria das espécies que ocorreram na área amostrada apresentou um número reduzido de indivíduos. Do total de espécies, 31% foram amostradas com apenas um indivíduo. Com dois indivíduos, tal porcentagem já se elevaria a 45% (44,96%) das espécies (TAB. 9 e FIG. 8).

Martins, em 1979, considerou como espécies raras aquelas representadas na amostragem com apenas um indivíduo, tendo calculado a proporção (em porcentagem) de sua ocorrência em relação ao total de espécies amostradas para diversas formações brasileiras. Encontrou uma variação de 25,14% a 56,02%, entre os levantamentos efetuados nas florestas amazônicas; 9,23% a 39,52%, nas florestas da encosta litorânea e 25,53% a 29,89%, nas matas do interior do estado de São Paulo (Martins 1991). Trabalhos mais recentes realizados nas diversas florestas no estado de São Paulo têm apresentado, no entanto, flutuações consideráveis em torno daqueles valores. Para as matas no interior do estado de São Paulo, a porcentagem de espécies raras variou de 6,17% a 44,72% (e.g.: Parque Estadual da Vacununga, no município de Santa Rita do Passa Quatro - gleba Capetinga Oeste, 6,17%, e gleba Praxedes, 13,7% de espécies com apenas um indivíduo, Vieira et al. 1989 e Bertoni et al. 1988, respectivamente; no Morro do Diabo - município de Teodoro Sampaio, 16,35%, Schlittler 1990; no município de Rio Claro, 21,93%, Pagano 1985; no município de Atibaia, 21,97%, Grombone et al. 1990; em Guarulhos 23%, Gandolfi 1991; Bauru,

25%, Cavassan et al. 1984; Campinas - Bosque dos Jequitibás, 25,2%, Matthes et al. 1988; Porto Ferreira, 29,29% Bertoni 1984; Campinas - Santa Genebra, 29,89%, Tamashiro com. pes. apud Silva 1989; São José dos Campos, 30,26%, Silva 1989; Jundiaí - Serra do Japi, 31,25%, Rodrigues et al. 1989; Jahu, 33,79%, Nicolini 1990; Botucatu, 39,1%, Gabriel 1990 e, em São Paulo, em duas áreas florestais da Reserva Biológica do Instituto de Botânica, com 40,6% e 44,72% de espécies raras, respectivamente, Struffaldi de Vuono 1985). Em relação às matas de encosta litorâneas, as exceções ocorreram no levantamento efetuado na Serra do Mar em Salesópolis (Mantovani et al. 1990) em três das quatro formações estudadas: mata de fundo de vale = 58,70%, mata de encosta voltada para o oceano Atlântico = 48,72% e mata de encosta voltada para o vale do Paraíba = 59,50 % de espécies raras. Estas foram as maiores e as menores proporções de espécies raras encontradas nas formações florestais no estado de São Paulo, entre os trabalhos consultados.

Em relação ao Índice de Valor de Importância, 49,22% das espécies amostradas apresentaram IVIs inferiores a 1,0. Considerando as espécies com até 2,0 de IVI, aquela porcentagem se elevaria para 69,53% (FIG. 12). Tais dados revelam que, na vegetação estudada, a maioria das espécies apresentaram uma reduzida importância relativa. As cinco espécies mais importantes apresentaram IVI entre 10,9 e 28,07 (TAB. 9), que são valores muito baixos. Resultados semelhantes foram obtidos em outros levantamentos, com as maiores porcentagens (62,76% e 62,56%) de espécies com IVIs menores que 1,0 tendo sido encontradas nas matas de Jahu (Nicolini 1990) e São José dos Campos (Silva 1989), respectivamente. No Bosque dos Jequitibás (Campinas) ocorreram 57,30% (Matthes et al. 1988); no município de Anhembi, Cesar et al. (1990a)

encontraram 56,64%; Santa Genebra (Campinas) apresentou 56,13% (Tamashiro com. pes. apud Silva 1989); Rio Claro, 53,55% (Pagano et al. 1987); Guarulhos, 52,21% (Gandolfi 1991); Vacununga (Santa Rita do Passa Quatro), 52,17% (Martins 1991); Instituto de Botânica (São Paulo), 52,03% na área B e 49,59% na área A (Struffaldi de Vuono 1985); Serra do Japi (Jundiaí), 51,56% (Rodrigues et al. 1989); Porto Ferreira 50,43% (Bertoni 1984); Atibaia, 38,64% (Grombone et al. 1990); Morro do Diabo 36,54% (Schlittler 1990); Vacununga - gleba Capetinga Oeste - 22,22% (Vieira et al. 1989); Vacununga - gleba Praxedes - 16,44% (Bertoni et al. 1988).

Outra característica importante que vem sendo observada nos levantamentos de florestas naturais no estado de São Paulo é a alta diversidade específica. O índice mais utilizado, o de Shannon, apresenta valores variando entre 2,88 nats/indivíduo (mata de topo de morro em Salesópolis) a 4,36 nats/indivíduo (São José dos Campos). Martins (1991) ponderou que os índices de diversidade de espécies arbóreas das florestas no interior do estado de São Paulo são semelhantes aos das florestas da encosta litorânea e próximos aos valores encontrados para as florestas amazônicas. Ordenando os valores de H' para as florestas no estado de São Paulo, a mata da Estação Experimental de Angatuba ocupa a oitava posição.

Todos estes valores, no entanto, devem ser vistos com cautela, uma vez que os trabalhos citados, além de apresentarem métodos e critérios diferentes de amostragem, foram realizados em ambientes muito heterogêneos. Em alguns levantamentos a representatividade da amostra pode ter influído no resultado, como é o caso da mata na Reserva Estadual de Bauru, que apresentou baixa porcentagem de espécies com IVI menor do que 1,0 (26,23%). Este

resultado foi atribuído por Silva (1989) a uma possível insuficiência na amostragem, influenciando mais diretamente sobre as espécies com menor abundância.

A distribuição de abundância das espécies apresentou um padrão intermediário entre as curvas descritas como lognormal e logsérie (Whittaker 1975; Magurran 1988), FIG. 11. A distribuição lognormal geralmente é associada a comunidades maduras, ricas em espécies, heterogêneas, influenciadas por um grande número de fatores ambientais, interagindo e atuando aleatoriamente. A distribuição logsérie geralmente ocorre em situações em que um ou poucos fatores atuam fortemente na comunidade ainda em desenvolvimento (May 1975; Whittaker 1975; Magurran 1988).

O cálculo do índice de Shannon é baseado na abundância relativa das espécies (Magurran 1988). Portanto, o alto valor encontrado para a área de estudo ($H' = 3,999$ nats/indivíduo) está relacionado diretamente ao elevado número de espécies arbóreas presentes na mata estudada, à baixa densidade populacional e à semelhança dos reduzidos números de indivíduos amostrados de cada espécie. Apoiando tal afirmação, está a grande coerência existente entre a distribuição de abundância considerando o número de indivíduos (FIG. 11), o IVI (FIG. 12), o IVC (FIG. 13) e a equabilidade ($J = 0,823$).

A mata secundária na Estação Ecológica de Angatuba apresenta espécies de diferentes estádios sucessionais. Torres (1989) citou a ocorrência de espécies arbóreas pioneiras, espécies decorrentes da ação antrópica e espécies observadas nos estádios mais maduros. As espécies com maior densidade que ocorreram na área, no entanto, são características de estádios iniciais de sucessão secundária e

espécies arbóreas pioneiras. Porém, Machaerium villosum, citada como espécie dos estádios tardios de sucessão secundária, ocorreu também com alta densidade. Por outro lado, Trema micrantha, citada como a espécie arbórea de formação secundária mais comum nos levantamentos efetuados para a América tropical (Castellani 1986), foi amostrada com apenas 1 indivíduo.

A presença de espécies de estádios sucessionais diferentes com variados níveis de abundância e o padrão da distribuição de abundância parecem indicar que a vegetação se encontra em transição de um estágio inicial de sucessão secundária para um intermediário. Um aumento da diversidade nestes estádios tem sido indicado por vários autores. Bazzaz (1975 apud Begon et al. 1986) demonstrou o aumento gradual da diversidade ocorrida durante 40 anos em um campo abandonado (região temperada). Ao longo daquele período, foi observado um aumento na riqueza de espécies, acompanhado de uma variação dos valores de abundância, descrevendo inicialmente um padrão de distribuição semelhante ao geométrico, com alta dominância, até uma distribuição mais eqüitativa, e com baixa dominância no final. Ramakrishnan (1991), estudando florestas tropicais exploradas na Índia, descreveu o processo de sucessão durante os primeiros 20 anos, relatando também um gradual aumento na diversidade, redução da dominância das espécies e aumento na produtividade primária, biomassa e serapilheira.

O aumento da diversidade especifica ao longo do processo sucessional é, no entanto, visto com reserva por outros autores.

Begon et al. (1986) consideraram que o gradual aumento na riqueza de espécies, durante a sucessão, poderia continuar em direção aos estádios mais maduros ou reverter, com o desaparecimento de

algumas espécies de estádios sucessionais tardios.

Castellani (1986) discutiu tal afirmação, citando trabalhos realizados nas regiões tropical e temperada, onde a diversidade variou em fases distintas nas diversas localidades. Concluiu não haver um padrão único, sendo todo o processo sucessional bastante influenciado por fatores como o tipo de ação perturbatória, o tamanho de clareira gerada, os mecanismos e a dinâmica de regeneração das espécies presentes na área.

Assim, a diversidade observada na mata na Estação Ecológica de Angatuba pode estar relacionada a vários fatores, exigindo uma abordagem mais cuidadosa dos parâmetros estudados. O estágio sucessional em que se encontra a vegetação, pode ter grande influência na diversidade. No entanto, outros fatores devem ser levados em consideração. A localização da mata, situada sobre a serra de Angatuba, com um relevo acidentado, também poderia estar contribuindo para a formação de microambientes (Silva 1989), aumentando a heterogeneidade local e a diversidade. A proximidade da área de estudo com a vegetação de cerrado, formando zonas de transição (ecotonais), devido à penetração de espécies daquela formação, também poderia aumentar a diversidade. A comparação da lista de espécies da tabela 7 com listagens fornecidas para a vegetação de cerrado, mostra a ocorrência comum de várias espécies. A diversidade observada na mata de Angatuba deve ser resultante da interação de todos estes fatores e somente estudos mais detalhados poderão fornecer melhores indicações da maior ou menor influência de cada um deles na comunidade estudada.

4.3.3 - INTERAÇÕES ENTRE OS PARÂMETROS RELATIVOS DE ABUNDANCIA

Os gráficos de interação dos parâmetros relativos de abundância (FIGs. 14 a 16), confeccionados de acordo com Castro (1987) e Cavassan (1990), apresentaram resultados um pouco divergentes aos encontrados por aqueles autores para a vegetação de cerrado.

Os valores dos coeficientes de correlação foram elevados, confirmando a expectativa de que todos os parâmetros estariam correlacionados positivamente, sendo significativos e muito superiores aos valores críticos estimados, mesmo pressupondo-se uma distribuição bilateral (Siegel 1979; Sokal & Rohlf 1981).

Os menores valores ocorreram quando se correlacionaram variáveis indicadoras do número de indivíduos com as indicadoras de área basal, embora não tenha sido testado se aquelas diferenças eram significativas. A classificação em ordem decrescente do coeficiente de correlação apresentou a seguinte sequência: DRe x FRE ($r = 0,9150$); DRe x DORE ($r = 0,8870$) e FRE x DORE ($r = 0,8430$). Castro (1987) encontrou a seguinte relação para aqueles parâmetros: DRe x DORE ($r = 0,87$); FRE x DORE ($r = 0,75$); DRe x FRE ($r = 0,73$). Para Cavassan (1990) a ordem foi alterada: DRe x FRE ($r = 0,95$); FRE x DORE ($r = 0,70$) e DRe x DORE ($r = 0,65$). Estes dados indicam que aqueles parâmetros interagem de forma diferente em cada comunidade.

A associação entre os grupos de espécies através da análise dos parâmetros relacionados foi realizada subjetivamente, separando 5 grupos de acordo com a dispersão representada no gráfico.

Nos 3 gráficos analisados, 85%, 91% e 96% do total de espécies ocorreram no grupo A, que era composto por espécies com

baixíssimos valores de abundância relativa (FIGs. 15, 16 e 14, respectivamente). De outro lado, Croton floribundus apresentou os maiores valores para todos os parâmetros relacionados, ocorrendo isolado na interação da densidade com a dominância relativa e associado com Machaerium villosum na interação da frequência com a dominância relativa e com Cupania vernalis na interação da densidade com a frequência relativa.

Da análise das retas de regressão, pode-se considerar como característica geral da mata em Angatuba, a ocorrência de um grande número de espécies com baixos valores de abundância e uma tendência da comunidade de apresentar populações mais numerosas e de menor tamanho ocupando porções mais restritas da área.

Ordenando as 30 espécies mais numerosas (perfazendo 75% do total de indivíduos amostrados) pela densidade relativa e, depois pela frequência relativa, observa-se que em apenas 5 casos as posições se mantêm constantes, sugerindo que o número de indivíduos não foi o principal fator determinante da frequência daquelas espécies, o que refletiria um padrão espacial agregado dos indivíduos. Este fato, quando associado aos baixos valores de frequência absoluta encontrados (FIG. 9), reforça esta hipótese, sendo ainda, no entanto, insuficiente para se concluir sobre o padrão espacial.

Os três gráficos indicam também que as espécies que se destacaram do grupo principal (grupo A), com exceção de Croton floribundus, apresentaram características diferentes, dependendo do parâmetro analisado, podendo indicar também estratégias diferentes para a ocupação da área. Assim, Cupania vernalis ocorre associada com Platypodium elegans na interação entre a frequência e a dominância relativas, ambas com boa distribuição na mata em Angatuba mas, com

indivíduos pequenos. No entanto, quando se comparam a densidade e a dominância relativas, Cupania vernalis ocorreu isolada, indicando que esta espécie apresentou populações mais numerosas e com indivíduos menores do que Platypodium elegans.

Em relação aos valores médios da comunidade, pode-se considerar as características de algumas daquelas espécies:

- Machaerium villosum: indivíduos de maior área basal, menos numerosos e com uma boa distribuição na mata;
- Platypodium elegans: indivíduos de tamanho médio, menos numerosos e com boa distribuição na mata;
- Cupania vernalis: indivíduos pequenos, muito numerosos e bem distribuídos na mata;
- Machaerium aculeatum: indivíduos com tamanho próximo da média, um pouco mais numerosos e com distribuição mais restrita.

4.3.4 - ESTRATIFICAÇÃO

Um dos trabalhos clássicos sobre estrutura de florestas tropicais úmidas (Richards 1952) considerou a ocorrência de 3 estratos (arbóreos) básicos, com base na altura, densidade, forma e continuidade das copas e também na composição florística: A) estrato das grandes árvores da floresta, com copas usualmente mais ou menos descontínuas; B) ocorrendo abaixo do estrato anterior, pode ser contínuo ou relativamente descontínuo; C) estrato das pequenas árvores, é freqüentemente a camada mais densa da floresta e geralmente

continua.

O conceito de estratificação vertical da fitocenose, no entanto, é complexo e ainda mal definido, ocorrendo variações nos critérios adotados e na ênfase dada pelos autores aos diferentes aspectos abordados (Popma et al. 1988).

Bourgeron (1983 apud Popma et al. 1988) mencionou três aspectos normalmente considerados: 1) estratificação de espécies; 2) estratificação de indivíduos; 3) estratificação de massa foliar. Vários outros podem ser adicionados: estratificação fisionômica (tipo foliar, padrões de ramificação), estratificação de função (propriedades fotossintéticas, balanço hídrico), entre outros.

A estratificação está fortemente relacionada aos ciclos de crescimento da floresta, que dependem da proporção e da frequência com que ocorrem clareiras, das suas fases de ocupação, crescimento e maturidade. Cada fase difere na estrutura, mas apresenta um desenvolvimento relacionado (Whitmore 1982; Whitmore 1984 apud Popma et al. 1988).

As espécies que ocorrem naquelas fases de ocupação de clareiras apresentam dois estados extremos: 1) espécies adaptadas à regeneração em locais abertos - intolerantes à sombra (como as espécies pioneiras); 2) espécies adaptadas à floresta fechada - tolerantes à sombra, como as espécies do "climax". A resposta à luz é um dos mais importantes atributos daqueles grupos de espécies, sofrendo a estratificação, portanto, uma forte influência da quantidade de luz incidente. De outro lado, a altura das árvores apresenta estreita relação com a sazonalidade e a precipitação total (Kira 1978; Whitmore 1982).

No entanto, a frequência com que ocorrem as clareiras em

condições naturais e sua influência no microclima da comunidade ainda não estão totalmente estabelecidas. Lieberman et al. (1989) encontraram, em uma floresta tropical na Costa Rica, predominância de condições intermediárias entre extremos de luz e escuridão total.

Kira (1978), em uma floresta tropical na Malásia, correlacionou a atenuação da luz incidente no dossel da mata em relação ao solo com a variação da densidade de área foliar ("DAF"). A relação encontrada, indicou uma quase homogeneidade da DAF entre 10m e 30m de altura, sugerindo a não existência de estratificação naquele intervalo. Aquele autor reconheceu a ocorrência de uma cobertura principal entre 20m e 35m de altura, acima da qual ocorreriam as copas isoladas das árvores emergentes e, ainda, um grande aumento da DAF abaixo de 5m, devido à abundância de árvores jovens e lianas e à ocorrência de um estrato arbustivo com muitas palmeiras.

Pires & Prance (1977), estudando três áreas de mata no estado do Pará, não encontraram uma compartimentação em estratos nas comunidades estudadas. Citando Richards (1952), questionaram a ocorrência de uma nitida estratificação na floresta pluvial amazônica, argumentando que os dados daquele autor poderiam ser resultado de interpretação distorcida dos diagramas de perfis.

Stutz de Ortega (1987), comparou três trechos de florestas semidecíduas localizadas na bacia do rio Paraná (região extremo-oriental do Paraguai), sendo duas florestas primárias e uma em que ocorreu exploração seletiva de madeira. Aquela autora também não encontrou evidências nitidas de estratificação nas três áreas estudadas, preferindo denominar de "andar" a cobertura principal (mais densamente povoada). Discutiu ainda a real ocorrência de mais dois andares acima da cobertura principal, embora os considerasse

separadamente.

A análise da estrutura vertical da mata secundária em Angatuba levou em consideração apenas a possibilidade da existência de determinadas faixas de altura, onde ocorreriam grupos de espécies características (FIG. 18). Estas faixas definiriam estratos cujas espécies estariam adaptadas às microcondições ambientais (estratificação de espécies).

A ausência de estratos nítidos no intervalo entre 7m e 17,5m de altura (FIG. 18), poderia estar relacionada à ocorrência de uma maior homogeneidade na distribuição da luz incidente, como o encontrado por Kira (1978) e Lieberman *et al.* (1989).

Por outro lado, este resultado pode estar refletindo apenas um artifício de amostragem, uma vez que, por ser uma floresta jovem (em regeneração há aproximadamente 25 anos), o critério de inclusão de 5cm de DAP adotado pode ter excluído principalmente as espécies dos estratos intermediários e inferiores. Esta afirmação fica mais consistente ao observar a tabela 11 e a figura 17, que indicam que as faixas intermediárias (7,0m a 17m, aproximadamente) contêm mais de 80% do total dos indivíduos amostrados e que estes são, na sua maioria, jovens de um reduzido grupo de espécies. Além disto, das 9 espécies que alcançaram o estrato superior (acima de 17m), apenas 7,44% do total de seus indivíduos ocorreram naquela faixa de altura (TAB. 12).

Assim, o estrato superior (acima de 17m) é o que pode ser delimitado com maior segurança. Os estratos intermediários (7m a 17m) e, principalmente, o inferior (abaixo dos 7m), delineados na figura 18, devem ser interpretados com ressalvas, sendo necessário estudos mais detalhados, para que possam ser definidos com maior precisão.

Para a Mata Mesófila Semidecídua, os estudos abordando

estratificação têm apresentado dados contraditórios. Autores como Romariz (1972) e Alonso (1977) indicaram a ocorrência de dois estratos e emergentes, sendo corroborados mais recentemente pelo trabalho realizado na Mata Mesófila Semidecídua de Rio Claro, no estado de São Paulo (Pagano 1985). Outros autores citaram a presença de três estratos e emergentes para aquelas formações (Cavassan et al. 1984; Matthes et al. 1988; Martins 1991).

Estes dados vêm mostrando a necessidade de estudos mais detalhados sobre a estrutura vertical das comunidades vegetais, a começar pela definição de estratificação, o aprimoramento e uniformização dos métodos utilizados e dos parâmetros analisados.

4.3.5 - CLASSES DE DIAMETRO

A estrutura de tamanho das comunidades vegetais pode ser estudada, entre outros métodos, através da análise de distribuição em classes de diâmetro das diferentes espécies que a compõem (Daubenmire 1968; Martins 1991). Daubenmire (1968), discutiu a facilidade do emprego deste método e a razoável acuidade de informações obtidas para o estudo da dinâmica e da estrutura das populações da fitocenose.

Martins (1991), fez considerações sobre aspectos do estágio

de sucessão da mata mesófila no Parque Estadual da Vacununga, utilizando a distribuição de diâmetro. Segundo aquele autor, o primeiro pesquisador a realizar um estudo com abordagem semelhante no Brasil foi Veloso, em 1946, na Bahia.

Plantas perenes produzem usualmente uma grande quantidade de sementes viáveis, que germinam em condições satisfatórias. Mas, de outro lado, a mortalidade é muito alta, principalmente no início do crescimento após a germinação, sendo poucos os indivíduos que chegam à idade de reprodução (Daubenmire 1968).

Martins (1991) discutiu este aspecto, afirmando que uma maior mortalidade entre indivíduos jovens é esperada, uma vez que é nesta fase que enfrentam as maiores dificuldades, principalmente por não estarem ainda totalmente estabelecidos no ambiente. Populações em equilíbrio, portanto, apresentariam frequência de classes de diâmetro de acordo com uma série geométrica decrescente (Daubenmire 1968; Martins 1991).

Para o Parque da Vacununga foi encontrada uma maior frequência de indivíduos nas classes de menor diâmetro e interrupções nas classes mais elevadas, o que indicaria que a mata ainda se encontra em crescimento, sendo constituída por indivíduos jovens. As interrupções nas classes de maior diâmetro foram interpretadas como devidas a um possível abate seletivo, num passado recente, para a retirada das árvores de maior porte (Martins 1991).

Struffaldi de Vuono (1985), encontrou na mata do Instituto de Botânica em São Paulo, uma maior concentração de indivíduos nas classes com os menores valores de diâmetro, o que também indicaria um estágio de crescimento. No entanto, ao contrário do exemplo anterior, a mata do IBt vem sendo protegida desde 1883 pelos órgãos estatais,

não ocorrendo abates seletivos desde aquele ano. A ocorrência do maior contingente de indivíduos mortos nas classes de menor diâmetro, permitiu àquela autora concluir que a regeneração da mata estaria sendo prejudicada, ocorrendo desenvolvimento das árvores até certa idade e morrendo em seguida, podendo estar a comunidade florestal da reserva em fase de regressão, em decorrência da deposição de poluentes atmosféricos.

A mata da Estação Ecológica de Angatuba, a exemplo dos trabalhos anteriores, também apresentou uma maior concentração de indivíduos nas classes de menor diâmetro, ocorrendo forte redução da frequência nas classes subsequentes (FIG. 19). Aparentemente as populações apresentariam a mesma distribuição de frequência.

Estes dados configuram uma floresta jovem, sendo a maioria dos seus indivíduos de tamanho pequeno ou estando em fase de crescimento, o que é esperado, uma vez que esta é uma formação secundária que vem sendo protegida contra agressões externas desde 1964.

Knight (1975) analisou o estágio sucessional de uma floresta tropical no Panamá, através da proporção de ocorrência de espécies com reprodução frequente e espécies com pouca ou nenhuma reprodução (interpretada como característica de espécies pioneiras, heliófilas, sem reprodução nos estratos inferiores e persistindo através da invasão de clareiras abertas na floresta). Estes dois grupos de espécies apresentariam dois padrões extremos (entre 5 padrões observados) de estrutura de tamanho das populações. Aqueles dois padrões representariam grupos ecológicos, que poderiam ser analisados com base na abundância de um ou outro grupo.

A distribuição de diâmetro das 10 espécies mais numerosas

(que perfizeram 40% do IVI total) da floresta da Estação Experimental de Angatuba, mostra a ocorrência de 3 padrões de distribuição de tamanho. Entretanto, padrões extremos semelhantes ao das espécies pioneiras (Knight 1975) não foram encontrados. A tabela 13 apresenta algumas características das espécies estudadas.

Bongers et al. (1988), estudando uma floresta tropical no México, também não encontraram aqueles padrões extremos de distribuição (espécies pioneiras). Para aqueles autores, os dados obtidos por Knight (1975) foram devidos ao uso de classes de diâmetro uniformes para diferentes espécies, o que separaria preferencialmente grupos de espécies com grande e pequeno porte do que espécies com diferentes estruturas de populações. Aqueles autores encontraram três padrões de distribuição: 1) espécies com boa reprodução e um recrutamento regular; 2) espécies com boa reprodução e um recrutamento irregular; 3) espécies com boa reprodução e fraco recrutamento (FIG. 36 - modelos I, II e III, respectivamente).

Os três padrões de distribuição de diâmetro encontrados para as espécies analisadas apresentaram certa semelhança com os modelos citados por Bongers et al. (1988), sendo utilizados para comparação. As diferenças entre os três padrões descritos para as espécies de Angatuba (FIGs. 20 a 29) não foram, contudo, tão acentuadas como as encontradas por aqueles autores (FIG. 36).

Para melhor caracterizar aqueles padrões, facilitando uma distinção entre eles, foi calculado o quociente "q" (Meyer 1952). Este quociente é obtido pela divisão da frequência de indivíduos de uma classe de diâmetro pela frequência da classe anterior, e representa os indivíduos recrutados entre as classes sucessivas. O autor considerou balanceada uma situação em que a redução entre as

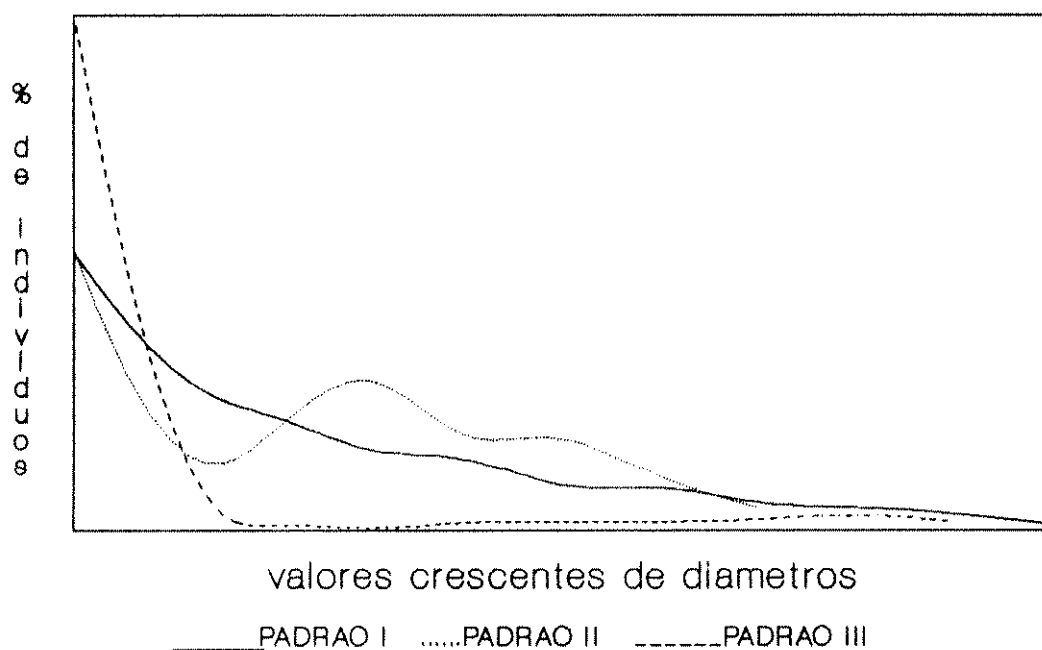


Figura 36: Padrões hipotéticos de distribuição de diâmetros de acordo com Bongers et al. 1988. Os números I, II e III referem-se aos modelos de distribuição de diâmetro (texto).

classes ocorra com uma razão constante. Como parâmetro de comparação entre os padrões obtidos, calculou-se também a média dos quocientes "q" das classes de diâmetro de cada espécie, o desvio padrão e o coeficiente de variação.

Entre as 10 espécies analisadas, nenhuma apresentou uma distribuição balanceada, como o proposto por Meyer (1952). Destas, 6 apresentaram boa reprodução com recrutamento regular, ocorrendo descontinuidade nas classes de maior tamanho, sendo denominadas de grupo I (Croton floribundus, Cupania vernalis, Platypodium elegans, Cordia trichotoma, Machaerium brasiliense e Matayba elaeagnoides). A distribuição de seus diâmetros assemelha-se ao padrão geral observado na figura 19. Comparando-se o desvio padrão e o coeficiente de variação do valor médio do coeficiente "q" para cada espécie, observou-se que no grupo I as espécies apresentaram os menores valores de desvio padrão e coeficientes de variação (TAB. 13). Este padrão apresenta certa semelhança com o primeiro modelo de distribuição representado na FIG. 36.

Bongers et al. (1988) citaram árvores de pequeno ou médio tamanho compondo o modelo I de distribuição de diâmetros (FIG. 36). Para Angatuba, as 6 espécies com o padrão I de distribuição apresentaram características variadas, como árvores de pequeno porte ocorrendo no estrato intermediário e citadas como espécies dos estádios iniciais de sucessão secundária, como Cupania vernalis e Matayba elaeagnoides; ou árvores de grande porte, ocorrendo no estrato superior e citadas como pioneiras ou secundárias iniciais, como Croton floribundus e Machaerium brasiliensis, respectivamente, TAB. 13.

A semelhança entre o padrão de distribuição de todas as

espécies (FIG. 19) com o apresentado pelo grupo I, pode indicar que estas características predominam na área estudada e que a mata se encontra em transição de um estágio inicial de sucessão secundária para um estágio intermediário, com a ocorrência nos dois estratos principais (estrato superior e intermediário) daqueles grupos de espécies.

O segundo padrão observado foi caracterizado por espécies que apresentaram boa reprodução, um recrutamento irregular nas classes de diâmetro intermediário, sem contudo apresentar descontinuidade como no grupo I, sendo classificadas como grupo II: Machaerium aculeatum, Guazuma ulmifolia e Casearia sylvestris. Quanto ao quociente "q", o desvio padrão e o coeficiente de variação são maiores do que no grupo anterior. Como característica do grupo, as três espécies são citadas como pioneiras, sendo que duas ocorrem no estrato intermediário e uma no estrato superior (TAB. 13).

Segundo Bongers et al. (1988), há três possíveis fatores relacionados com o tipo II de distribuição:

a) Algumas classes podem ser mais críticas que as outras, ocorrendo maior mortalidade específica;

b) As taxas de crescimento podem ser dependentes do tamanho, causando variação entre as classes. Sobre este aspecto, Bazzaz (1991) considerou a ocorrência nas diferentes espécies de todo um espectro entre crescimento ritmico anual e crescimento contínuo, concluindo que o crescimento contínuo é mais comum em plântulas e árvores jovens do que em indivíduos dos estratos superiores;

c) Estas espécies podem depender de eventos com ocorrência irregular para a sua regeneração.

O grupo III apresentou uma única espécie, Machaerium

villosum (FIG. 22), que apresentou boa reprodução, baixo recrutamento e descontinuidade na penúltima classe. O desvio padrão do coeficiente "q" é maior que a média, apresentando também o maior valor do coeficiente de variação. Esta espécie ocorreu no estrato superior sendo considerada como secundária tardia (TAB. 13). Neste caso, há a possibilidade da espécie estar recolonizando o ambiente, podendo o único indivíduo de grande porte encontrado na área representar uma árvore remanescente da mata primitiva. Bongers et al. (1988) afirmaram que este grupo inclui muitos indivíduos juvenis de espécies do estrato superior. Uma outra possibilidade é a ocorrência de abate seletivo dos indivíduos de maior porte, uma vez que a madeira desta espécie (jacarandá) apresenta grande valor comercial (Hoehne 1941).

As descontinuidades observadas na distribuição de diâmetros de algumas espécies do grupo I, poderia ser explicada com o auxílio da distribuição de diâmetro dos indivíduos mortos (FIG. 30). Naquela distribuição a maior frequência ocorreu na primeira classe, mostrando uma maior mortalidade dos indivíduos de menor tamanho. Apresentou ainda uma diminuição da frequência na segunda e aumento nas duas classes seguintes. Este aumento de frequência coincidiu com a descontinuidade nas classes de diâmetro das espécies Cordia trichotoma, que ocorreu no estrato superior, Matayba elaeagnoides e Platypodium elegans, pertencentes ao estrato intermediário (TAB. 13).

Para Croton floribundus, a espécie mais abundante amostrada, a descontinuidade e a baixa frequência observadas nas classes intermediárias (FIG. 20), poderiam estar refletindo uma dificuldade de regeneração da espécie, que é caracterizada como pioneira, heliófila, ocorrendo no estrato superior. Portanto, os indivíduos mais jovens que habitam o sub-bosque sofreriam maior pressão com o

gradual sombreamento do interior da mata.

Outras possibilidades, entretanto, devem ser analisadas. Pires & Prance (1977) consideraram como fator influente na estrutura da população o padrão de crescimento individual (espécies tolerantes e intolerantes à sombra), que dependeria da sua localização na floresta. Estimaram que indivíduos intolerantes poderiam permanecer anos com taxa de crescimento zero, até que alguma alteração naquelas condições ocorresse (uma clareira, por exemplo). Bazzaz (1991) citou que a periodicidade do crescimento tem sido observada para várias espécies de árvores tropicais, e que estes fluxos de crescimento podem resultar da sazonalidade dos recursos ou ritmos endógenos. Longman (1978 apud Bazzaz 1991) afirmou que, em espécies pioneiras, o crescimento é fortemente influenciado por fatores ambientais como temperatura e fotoperíodo. Todos estes fatores, portanto, devem ser levados em consideração e somente estudos mais detalhados poderão fornecer dados mais conclusivos sobre a dinâmica da comunidade.

4.3.6 - AS FAMÍLIAS E SEUS PARÂMETROS FITOSSOCIOLOGICOS

A preponderância das famílias Fabaceae, Euphorbiaceae e Sapindaceae, perfazendo 36,21% do IVI total e 42,84% do IVC total, decorreu de valores elevados de todos os parâmetros de abundância. Deste modo, a ocorrência de uma possível distorção devida à ordenação pelo índice de valor e importância (Daubenmire 1968; Goodall 1970), pode ser descartada pelo menos para aquelas famílias, caracterizando sua forte influência na organização da taxocenose estudada.

A ocorrência daquelas famílias com valores elevados de abundância nas diversas florestas do estado de São Paulo já foi citada por vários autores, ocorrendo apenas variações localizadas do valor de importância, invertendo a posição de uma ou outra família, dependendo da área estudada (Leitão Filho 1982; Struffaldi de Vuono 1985; Rodrigues 1986; Martins 1991, entre outros). Observando a distribuição de frequência do IVI e do IVC, nota-se que a frequência relativa exerceu uma forte influência na composição do IVI para um grupo de famílias, alterando principalmente os valores da primeira e da terceira classe (FIGs. 33 e 35, respectivamente). Daubenmire (1968) discutiu a influência que os valores de frequência relativa apresentam sobre os valores relativos de dominância e densidade na composição do Índice de Valor de Importância, questionando seu significado ecológico, uma vez que a frequência é muito influenciada pelo tamanho, forma, número e distribuição espacial das parcelas utilizadas. No entanto, Martins (1991) fez uma discussão crítica sobre a validade do uso dos valores de importância, concluindo que, dependendo do enfoque abordado, tal índice pode ser de grande utilidade, como no caso deste trabalho para o estabelecimento da estrutura das espécies componentes de um estande florestal.

As 15 famílias que somaram 75% do IVI total da mata estudada (13 famílias considerando Caesalpinaceae, Fabaceae e Mimosaceae uma única família, FIG. 32), estão dentro dos valores encontrados nos levantamentos efetuados nas florestas do estado de São Paulo. Em tais levantamentos o número de famílias necessárias para compor aquela porcentagem do índice tem variado de 5, na Reserva Florestal de Porto Ferreira, a 22, na Reserva Biológica do Instituto de Botânica (Matthes 1980; Silva & Leitão Filho 1982; Bertoni 1984; Cavassan et

al. 1984; Struffaldi de Vuono 1985; Rodrigues 1986; Silva 1989; Cesar et al. 1990a, b; Martins 1991). Tais trabalhos mostram que um reduzido grupo de famílias apresenta uma preponderância nas matas do estado, ocorrendo, de outro lado, um grande número de famílias com pequena expressão. Cabe salientar que a família Leguminosae ocupa sempre a primeira ou segunda posição em importância nos estudos citados.

Em relação ao VIF para a composição daquela porcentagem (75% do valor total) seriam necessárias as 14 famílias mais importantes. A ordenação das famílias pelo VIF, apresentou apenas pequenas alterações de posição em relação ao IVI, sendo a mais expressiva a da família Myrtaceae (que ocorreu com o maior número de espécies) passando da sexta para a terceira posição. Na mata em Angatuba, 71% das famílias ocorreram com até 2 espécies, portanto, para a maioria das famílias, as pequenas alterações no número de espécies observadas (TAB. 14), apresentaram forte influência na composição do VIF. O Valor de Importância Familiar (VIF), utilizado como um índice para ordenar as famílias ocorrentes na comunidade, apresenta a vantagem em relação ao IVI de evitar as implicações, já citadas, da influência da frequência relativa. É ainda um estimador mais realista, uma vez que utiliza os valores de abundância associados com informações sobre a riqueza específica das famílias, como o ocorrido com a família Myrtaceae.

Quando se compara a relação entre as famílias com maior número de espécies e as com maior número de indivíduos (FIGs. 4 e 31), nota-se que, excetuando Fabaceae, que é a segunda em número de espécies e a primeira em número de indivíduos, ocorreram alterações na posição das famílias, implicando que os valores de abundância registrados para as principais famílias se devem, na maioria dos casos, à expressão de uma ou poucas espécies.

5 - CONCLUSOES

Clima

- As condições climáticas da área estudada, sugerem que o caráter semidecíduo da mata da Estação Experimental de Angatuba, deve estar mais relacionado às variações do fotoperíodo e temperatura, uma vez que não foi registrado déficit hídrico no solo. Entretanto, a análise dos dados climáticos utilizou valores médios, o que pode mascarar eventuais flutuações ocorridas ao longo do período estudado. Somente estudos mais detalhados da fenologia poderão fornecer resultados mais conclusivos.

Solo

- As características do solo da área estudada, raso (não ultrapassando 20 cm de profundidade em alguns locais amostrados) e apresentando afloramentos rochosos em várias parcelas, parecem enquadrá-lo melhor na categoria dos Solos Litólicos, embora um estudo de perfil mais conclusivo tivesse sido efetuado;

- As análises químicas e físicas do solo não indicaram a ocorrência de variações acentuadas na maioria das parcelas. Alterações localizadas ocorreram em algumas parcelas, relacionadas provavelmente a modificações do relevo, sendo consideradas parcelas anômalas. Apenas nas 6 últimas parcelas (45 a 50), os valores obtidos nas amostras parecem indicar que o solo daquele setor estaria se modificando. Estas alterações vêm acompanhadas de uma gradual modificação da estrutura,

fisionomia e composição florística (observadas apenas visualmente).

- As características químicas revelaram ser aquele um solo ácido, distrófico e com elevado teor de matéria orgânica nas camadas superficiais na maioria das parcelas, sugerindo que a ciclagem de nutrientes desempenha um papel fundamental na manutenção daquele sistema. Características semelhantes vêm sendo encontradas com razoável frequência nos solos de florestas do estado de São Paulo, principalmente em regiões serranas e/ou de altitude;

- As condições características dos solos daquelas regiões devem estar provavelmente associadas ao relevo acidentado do terreno, o que propiciaria uma lixiviação mais acentuada nos pontos mais íngremes, deslocando nutrientes e outros elementos. O alto teor de matéria orgânica encontrado, deve-se provavelmente à pequena profundidade do solo na região amostrada, implicando em um maior acúmulo nas camadas superficiais, assim, como a boa disponibilidade hídrica observada favorecerá uma decomposição mais rápida da serapilheira;

Vegetação

- O método e o delineamento amostral, mostraram-se adequados quanto à sua praticidade no campo e representatividade da vegetação local;

- O critério de inclusão estabelecido (4,78cm de DAP), permitiu amostrar com razoável acuidade a vegetação arbustivo-arbórea da reserva. No entanto, por ser uma mata secundária, jovem, em regeneração há aproximadamente 25 anos, para estudos de estratificação e dinâmica de populações (como distribuição de diâmetros), o critério de inclusão pode ter excluído algumas classes de tamanho.

- A coleta realizada em toda a área da Estação, não se restringindo apenas ao local e período de amostragem, permitiu uma visão mais abrangente das espécies que compõem a mata e uma maior segurança quanto à avaliação da representatividade da amostragem;

- As 179 espécies, 122 gêneros e 58 famílias coletadas na área de estudo (dentro e fora das parcelas) foram consideradas como representativas da flora arbustivo-arbórea local, obedecido o critério de inclusão de 4,78cm de DAP. Deste modo, as 48 famílias e 128 espécies amostradas nas parcelas corresponderam a 82,76% e 71,51% das famílias e espécies, respectivamente, que compoem a vegetação local;

- Das 48 famílias amostradas, a família Myrtaceae foi a que apresentou o maior número de espécies (14), seguida das famílias Fabaceae (12), Lauraceae (8), Rubiaceae (6) e Flacourtiaceae - Euphorbiaceae - Compositae - Mimosaceae - Rutaceae com 5 espécies cada. Portanto 50,38% do total de espécies amostradas concentraram-se em apenas 9 famílias;

- Das 35 famílias coletadas fora das parcelas, a família Moraceae foi a que apresentou o maior número de espécies (4), seguida pelas famílias Apocynaceae, Myrtaceae e Nyctaginaceae com 3 espécies cada e Annonaceae, Boraginaceae, Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae, Rhamnaceae, Melastomataceae e Solanaceae com 2 espécies. Estas 11 famílias concentraram 52,94% do total de espécies que ocorreram fora das parcelas;

- As famílias Fabaceae, Euphorbiaceae e Sapindaceae predominaram sobre as demais quando levado em consideração os parâmetros de abundância, o que caracteriza a forte influência das mesmas na mata estudada. A

ocorrência destas famílias apresentando valores elevados de abundância nas diversas formações florestais do estado de São Paulo, já foi citada anteriormente por diversos autores, ocorrendo apenas variações localizadas do grau de importância, invertendo a posição de uma ou outra família dependendo da área estudada;

- O Valor de Importância Familiar (VIF) deve ser levado em consideração em futuros trabalhos de análise de vegetação, pois além de evitar eventuais distorções pela utilização da frequência relativa (como no IVI), fornece uma análise abrangente uma vez que considera o número de espécies da família.

- Na mata de Angatuba, os valores de abundância apresentados para as principais famílias, devem-se geralmente à influência de uma ou poucas espécies;

- Entre as 128 espécies amostradas (com um total de 1078 indivíduos), 11 foram responsáveis por 50% do número total de indivíduos, sendo que destas, três espécies (Croton floribundus, Cupania vernalis e Machaerium villosum) perfizeram 23,2%. Em relação ao IVI, 15 espécies perfizeram 51,6% do IVI total, sendo 20,2% deste valor composto pelas três espécies citadas. Estes dados revelam a forte influência destas três espécies na vegetação da Reserva;

- A porcentagem de espécies com apenas 1 indivíduo amostrado (31% de espécies raras), está dentro dos valores que vem sendo encontrados para as diversas formações florestais do estado de São Paulo (incluindo a Floresta Atlântica). Relação semelhante ocorreu com as espécies que apresentaram valor de IVI inferior a 1% (48,8% das espécies);

- O alto valor do índice de diversidade de Shannon ($H' = 3,999$), sendo este o oitavo maior valor encontrado para as formações florestais do estado de São Paulo, e equabilidade $J = 0,823$, estão relacionados com o número elevado de espécies arbustivo-arbóreas, à baixa densidade populacional e à semelhança dos reduzidos valores de importância relativa da maioria das espécies;

- A determinação dos três estratos arbustivos-arbóreos através da curva de distribuição cumulativa, levou em consideração apenas a concentração numérica de espécies em determinados intervalos de altura, como uma tentativa de estabelecer uma estratificação de espécies. O critério de inclusão adotado (4,78cm DAP), neste caso em particular, pode ter influenciado excluindo indivíduos juvenis (ou de menor porte) da amostragem, sendo necessário estudos mais detalhados para fornecer resultados mais conclusivos.

- O conceito de estratificação vertical da fitocenose é complexo, mal definido, ocorrendo variações nos critérios adotados e na ênfase dada pelos autores. Estudos complementares abordando diferentes aspectos da estrutura vertical, poderão auxiliar na caracterização de possíveis estratos.

- A análise da distribuição de diâmetro das 10 espécies mais abundantes, revelou a ocorrência de três padrões distintos: I - Espécies com boa reprodução e um recrutamento regular, ocorrendo descontinuidade nas classes de maior tamanho; II - Espécies com boa reprodução, um recrutamento irregular nas classes de diâmetro intermediário, não ocorrendo descontinuidade; III - Espécies com boa reprodução, baixo recrutamento e descontinuidade nas classes

superiores. A interpretação destes resultados está relacionada com as características biológicas e ecológicas das espécies (além de influências externas, como abate seletivo), sendo dificultada pelo escasso conhecimento das espécies nativas.

- A presença de espécies de estádios sucessionais diferentes em variados níveis de abundância, o padrão de distribuição de abundância e a elevada diversidade parecem indicar que a vegetação se encontra em transição de um estágio inicial de sucessão secundária para um intermediário.

6 - RESUMO

Este trabalho foi realizado em uma área de Floresta Mesófila Semidecídua secundária da Estação Experimental de Angatuba, município de Angatuba - SP (48° 15' a 48° 25' W e 23° 20' a 23° 30' S). Localizada sobre um braço de serra, apresenta altitudes variando de 608 a 817m. O clima é Cwa de Koeppen - tropical, quente, de inverno seco não rigoroso, com temperatura média anual de 19°C e precipitação média anual (coletada de 1964 a 1986) de 1321mm. O balanço hídrico e climático, para 125mm de capacidade de armazenamento no solo, registrou um excedente hídrico de 418mm, não havendo deficiência hídrica no solo no período analisado (considerando os valores médios).

Os solos rasos com afloramentos rochosos em vários pontos, parecem enquadrar-se como Litólicos, embora um estudo de perfil não tenha sido efetuado. As análises químicas revelaram um solo ácido, distrófico, com elevado teor de matéria orgânica nas camadas superficiais na maioria das parcelas, sugerindo que a ciclagem de nutrientes desempenha um papel fundamental na manutenção daquele sistema.

A vegetação foi amostrada através da instalação sistemática de 50 parcelas de 10m X 10m, sendo coletado, também, através de caminhadas aleatórias, as espécies que ocorreram fora das parcelas. Foram amostrados 1078 indivíduos de 48 famílias e 128 espécies, com pelo menos 4,78cm de DAP. Deixaram de ser amostradas (coletadas fora das parcelas), 51 espécies e 10 famílias.

Dentro das parcelas 9 famílias detiveram 50,38% do total de

espécies amostradas. A família Myrtaceae apresentou o maior número de espécies (14 espécies), seguida de Fabaceae (12), Lauraceae (8), e Rubiaceae (6). Fora das parcelas, Moraceae foi a família que apresentou o maior número de espécies (4 espécies), seguida de Apocynaceae, Myrtaceae e Nyctaginaceae (com 3 espécies cada).

Em relação à área amostrada, as famílias Fabaceae, Euphorbiaceae e Sapindaceae predominaram sobre as demais, quando levado em consideração os parâmetros de abundância, o que caracteriza uma forte influência das mesmas na mata estudada. Entre as 48 famílias amostradas, 15 foram responsáveis por 75% do IVI total. Ordenando pelo Valor de Importância Familiar (VIF), que leva em consideração o número de espécies, as principais famílias foram Fabaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae e Sapindaceae, sendo necessárias as 14 famílias de maiores valores para compor 75% do VIF total.

Onze espécies foram responsáveis por 50% do total de indivíduos, sendo que destas 3 espécies (Croton floribundus, Cupania vernalis e Machaerium villosum) responderam por 23,2%. Quinze espécies perfizeram 51,6% do IVI total (apenas 5 espécies apresentaram IVI acima de 10%), sendo 20,2% deste valor composto pelas três espécies citadas. As espécies amostradas com apenas 1 indivíduo (espécies raras), corresponderam a 31%, e 48,8% das espécies apresentaram valor de IVI inferior a 1%. O índice de diversidade de Shannon foi de $H' = 3.999$ nats/indivíduos e a equabilidade $J = 0,823$.

A altura máxima observada de 23m, foi de um indivíduo de Machaerium villosum, sendo a altura média de 9,66m. Três estratos arbustivo-arbóreos (com emergentes) foram determinados, levando em consideração a ocorrência de grupos de espécies em determinadas faixas de altura (estratificação de espécie). O diâmetro médio encontrado

(DAP) foi de 9,81cm, sendo o maior diâmetro de 51,25cm de um indivíduo de Machaerium villosum. A distribuição de diâmetro indicou que a maior concentração de indivíduos ocorreu nas classes de menor tamanho, sendo as demais pouco expressivas. As 10 espécies mais abundantes apresentaram 3 padrões de distribuição de diâmetro, sugerindo características ecológicas e/ou reprodutivas distintas. A ocorrência de distúrbios, como abate seletivo, ou demais pressões não detectadas neste estudo, atuando preferencialmente em determinadas classes de tamanho, também deve ser considerada. Estes resultados já eram esperados, uma vez que esta é uma floresta jovem, secundária, em regeneração há aproximadamente 25 anos.

7 - ABSTRACT

A fitossociological study was carried out in a secondary forest area in the "Estação Ecológica de Angatuba" of "Instituto Florestal", municipality of Angatuba, State of São Paulo (48° 15' to 48° 25' W and 23° 20' to 23° 30' S), southeastern Brazil. The sampling area is situated on a branch of Angatuba Hill with altitudes between 608m and 817m; the climate was classified as Koeppen's Cwa - tropical, warm, with a non-rigorous dry winter. The annual mean temperature was 19 C. The annual mean rainfall collected from 1964 to 1986 was 1321 mm. The water and climatic balance showed a 418 mm water excess and absence of water deficit during the analysed period, considering the average values.

The shallow soil with rock outcrops in several sampling points seems to allow its classification as Litolic, although a profile study was lacking. The chemical analysis showed that the soil is acid, dystrophic with high level of organic matter in surface layers of most samples, suggesting that the cycles of nutrients play a fundamental role for the maintenance of this system.

The vegetation was sampled by fifty 10m X 10m plots laid out on a regular grid. Besides, outside the plots, additional collection were made throughout the "Estação" by random hikes. One hundred seventy eight individuals were sampled, belonging to 48 families and 128 species, with at least 4,78 cm DBH. Fifty one species and 10 families were collected outside the plots.

Nine families detained 50.38% of sampled species. Myrtaceae

presented more species (14 species), followed by Fabaceae (12), Lauraceae (8) and Rubiaceae (6). Outside plots, Moraceae presented more species (4), followed by Apocynaceae, Myrtaceae and Nyctaginaceae (3 species each one).

Fabaceae, Euphorbiaceae and Sapindaceae prevailed over the other families in the sampled area, when abundance parameters were considered, characterizing their strong influence on the forest studied. Fifteen out of 48 families represented 75% of the importance value (IVI). The most important families according to the familiar importance value (VIF), which consider the number of species, were Fabaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae and Sapindaceae; 14 families compose 75% of the total VIF.

Eleven species accounted for 50% of the total number of individuals, and 3 ones (Croton floribundus, Cupania vernalis and Machaerium villosum) for 23.2%. Fifteen species made up 51.6% of the total IVI (only 5 species showed IVI greater than 10%), with that 3 species contributing to 20.2% of this value. Thirty-one percent of the species showed just one sampled individual (rare species), and 48.8% of species presented IVI lower than 1%. The Shannon diversity index was $H' = 3.999$ nats/individual, and the equitability was $J = 0.823$.

The greatest (23m) height were showed by an individual of Machaerium villosum. The mean height of sampled individuals was 9.66m. Three shrubby-arboreous layers were established, considering groups of species in a determinate height ranges (stratification of species). The mean diameter (DBH) was 9.81cm, with the greatest one (51.25cm) belonging to an individual of Machaerium villosum. The diameter distribution showed most individuals included at the initial classes

and the other ones were little expressive. The 10 most abundant species presented three patterns of diameter distribution, suggesting that these species have distinct ecological characteristics and/or reproductive strategies. The occurrence of disturbs, as selective abate or another undetected pressures acting upon determinate diameter classes, should be considered. This result was already expected because this forest is young and secondary, regenerating for 25 years approximately.

8 - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alonso, M.T.A. 1977. Vegetação. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA, ed. Geografia do Brasil: Região Sudeste. V.3. Rio de Janeiro.
- Assumpção, C.T., Leitão Filho, H. de F., & Cesar, O. 1982. Descrição das matas da Fazenda Barreiro Rico, Estado de São Paulo. Revta. brasil. Bot. 5(1/2): 53-66.
- Bazzaz, F.A. 1991. Regeneration of tropical forest: physiological responses of pioneer and secondary especies. In: Gomez-Pompa, A., Whitmore, T.C. & Hadley, M. (eds.). Rain forest regeneration and management. Paris, série Man and the biosphere - UNESCO, v.6, 91-114.
- Begon, M.E., Harper, J.L. & Townsend, C.R. 1986. Ecology: individuals, populations and communities. Oxford, Blackwell Scientific Publications. 876p.
- Bertoni, J.E. de A. 1984. Composição florística e estrutura de uma floresta do interior do Estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira. Dissertação de mestrado. Campinas, Universidade Estadual de Campinas.
- Bertoni, J.E. de A., Stubblebine, W.H., Martins, F.R., & Leitão Filho, H. de F. 1982. Nota prévia: comparação fitossociológica das principais espécies de florestas de terra firme e ciliar na Reserva Estadual de Porto Ferreira (SP). Silvicultura em São Paulo 16A (parte 1): 563-571.
- Bertoni, J.E. de A., Martins, F.R., Moraes, J.L. de, Shepherd, G.J. 1988. Composição florística e estrutura fitossociológica do Parque Estadual de Vacununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP - Gleba Praxedes. Boletim Técnico do Instituto Florestal 42:149-170.
- Berzaghi, C; Alencar, F.M.A. de; Rosa, V.P.; Fernandes, L & Teixeira, A. 1973. O Instituto Florestal - São Paulo - origem e evolução. Publicação I.F. número 3. São Paulo, Instituto Florestal.
- Bongers, F., Popma, J., Meave del Castilho, J. & Carabias, J. 1988. Structure and floristic composition of the lowland rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. Vegetatio. 74: 55-80.
- Camargo, A.P. 1978. Balanço hídrico no Estado de São Paulo. Boletim n. 116. Campinas, Instituto Agrônômico. 32p.
- Castellani, T.T. 1986. Sucessão secundária inicial em mata tropical semidecídua, após perturbação por fogo. Dissertação de mestrado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. 180p.

- Castro, A.A.F. 1987. Florística e fitossociologia de um Cerrado marginal brasileiro, Parque Estadual de Vapungua, Santa Rita do Passa Quatro - SP. Dissertação de Mestrado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. 243p.
- Catharino, E.L.M. 1989. Estudos fisionômico-florísticos e fitossociológico em matas residuais secundárias do município de Piracicaba, SP. Dissertação de mestrado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 181 p.
- Cavassan, O. 1982. Levantamento fitossociológico da vegetação arbórea da mata da Reserva Estadual de Bauru, utilizando o método de quadrantes. Dissertação de mestrado. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, SP, 102p.
- Cavassan, O. 1990. Florística e fitossociologia da vegetação lenhosa em um hectare de cerrado no Parque Ecológico Municipal de Bauru (SP). Tese de doutorado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 206p.
- Cavassan, O. & Cesar, O. & Martins, F.R. 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, estado de São Paulo. Revta brasil. Bot. 7(2): 91-106.
- Cesar, O.; Timoni, J.L.; Pagano, S.N. & Leitão Filho, H. de F. 1989. Estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da mata atlântica no município de Cubatão (SP) - Comparação de áreas preservadas e áreas submetidas à poluição. In: Congresso da Sociedade Botânica do Brasil, 40., Cuiabá, 1989. Resumos. Cuiabá, Universidade Federal do Mato Grosso, p.582.
- Cesar, O. & Leitão Filho, H.F. 1990a. Estudo fitossociológico de Mata Mesófila Semidecídua na Fazenda Barreiro Rico, Município de Anhembi, SP. Revista Brasileira de Biologia 50(2): 443-452.
- Cesar, O. & Leitão Filho, H.F. 1990b. Estudo Florístico quantitativo de Mata Mesófila Semidecídua na Fazenda Barreiro Rico, Município de Anhembi, SP. Revista Brasileira de Biologia 50(1): 133-147.
- Crawley, M.J. 1986. The structure of plant communities. In: Crawley, M.J. (coord.) Plant Ecology. London, Blackwell Scientific Publications. P.1-50.
- Daubenmire, R. 1968. Plant Communities. A textbook of plant synecology. New York, Harper & Row Publishers. 300p.
- Estado de São Paulo, 1982. Hipsometria do Estado de São Paulo. Plano cartográfico do Estado de São Paulo, Instituto Geográfico e Cartográfico.
- Felfili, .M. & Silva Júnior, M.C. da. 1988. Distribuição dos diâmetros numa faixa de Cerrado na Fazenda Agua Limpa (FAL), em Brasília, DF. Acta Botanica Brasílica 2(1-2): 85-105.

- Gabriel, J. L. C. 1990. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de Mata Mesófila Semidecídua de encosta, no município de Botucatu, SP. Dissertação de mestrado. Rio Claro, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". 187 p.
- Gandolfi, S. 1991. Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do aeroporto internacional de São Paulo, município de Guarulhos, SP. Dissertação de mestrado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. 232 p.
- Gargantini, H., Coelho, F.A.S., Verlenga, F. & Soares, E. 1970. Levantamento de fertilidade dos solos do Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agrônomo.
- Gibbs, P.E. & Leitão Filho, H.F. 1978. Floristic composition of an area of gallery forest near Mogi-Guaçu, state of São Paulo, S.E. Brasil. Revta brasil. Bot. 1(2): 151-6.
- Gibbs, P.E., Leitão Filho, H.F. & Abbot, R.J. 1980. Application of the point-centred quarter method in a floristic survey of an area of gallery forest at Mogi-Guaçu, SP, Brasil. Revta brasil.Bot. 3(1): 17-22.
- Goodal, D.W. 1970. Statistical plant ecology. Annual Review of Ecology and Systematics 1: 99-124.
- Grombone, M.T.; Bernacci, L.C., Meira Neto, J.A.A., Tamashiro, J.Y. & Leitão Filho, H. de F. 1990. Estrutura fitossociológica da Floresta Semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia - SP). Acta Botanica Brasilica 4(2): 47-64.
- Guerra, A.T. 1987. Dicionário geológico-geomorfológico. 7a. ed. Rio de Janeiro, IBGE. 446p.
- Haag, H.P. 1985. Caracterização das florestas tropicais: solos. In: Haag, H.P. (coord.), Ciclagem de nutrientes em florestas tropicais. Campinas, Fundação Cargill. 144p.
- Heinsdijk, D. 1965. A distribuição dos diâmetros nas florestas brasileiras. Boletim do Setor de Inventários Florestais, Seção de Pesquisas Florestais, Divisão de Silvicultura, Departamento de Recursos Naturais Renováveis do Ministério da Agricultura, 11: 1-56.
- Hoehne, F.C. 1941. Leguminosas - Papilionadas, gêneros Machaerium e Paramachaerium. In: Hoehne, F.C. (coord.), Flora Brasileira. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio de São Paulo. Fasc. 3, v. 25, pars 3, n. 128 e 128a.
- Hueck, K. 1953. Problemas e importância prática da fitossociologia no Estado de São Paulo. (Contribuição para a pesquisa fitossociológica paulista I). São Paulo, Instituto de Botânica.

- Hueck, K. 1972. As florestas da América do Sul. Brasília, Ed. Universidade de Brasília; São Paulo, Ed. Polígono, 466p.
- Jorge, J.A. 1972. Fósforo. In: Moniz, A.C. (coord.). Elementos de Pedologia. São Paulo, Ed. Polígono e Ed. da Universidade de São Paulo. p.191-7.
- Kershaw, K.A. 1973. Quantitative and dynamic plant ecology. 2.ed. London, Edward Arnold. 308p.
- Kiehl, E.J. 1979. Manual de Edafologia: Relações solo-planta. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres Ltda. 264p.
- Kira, T. 1978. Community architecture and organic matter dynamics in tropical lowland forests of Southeast Asia, with special reference to Pasoh Forest, West Malaysia. In: Tomlinson, P.B. & Zimmerman, M.H. (eds.). Tropical trees as living systems. Cambridge, Cambridge University Press, p. 561-590.
- Knight, D.H. 1975. An analysis of late secondary succession in species-rich tropical forest. In: Golley, F.B. & Medina, E. (eds.) - Tropical ecological systems. New York, Springer-Verlag, p. 53-59.
- Kotchetkoff-Henriques, O. 1989. Composição florística e estrutura de uma Mata Mesófila Semidecídua na cabeceira do rio da Cachoeira, Serra de Itaqueri, Itirapina, SP. Dissertação de mestrado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
- Larcher, W. 1986. Ecofisiologia vegetal. São Paulo, Ed. Pedagógica e Universitária Ltda. 319p.
- Leitão Filho, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. Silvicultura em São Paulo. (Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas, Campos do Jordão). 16(1): 197-206.
- Lemos, R.C. & Santos, R.D. 1982. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 2. ed. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do solo; Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do solo, 46p.
- Lepsh, I.F. & Oliveira, J.B. 1987. Explicações sumárias sobre a nova nomenclatura das legendas de mapas pedológicos de São Paulo. Boletim Técnico n. 117. Campinas, Instituto Agronômico.
- Lieberman, M., Lieberman, D. & Peralta, R. 1989. Forests are not just swiss cheese: canopy stereometry of non-gaps in tropical forests. Ecology 70(3), p. 550-552.
- Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Cambridge, University Press. 179p.
- Mantovani, W.; Rodrigues, R.R.; Rossi, L.; Romaniuc-Neto, S.;

- Catharino, E.L.M. & Cordeiro, I. 1990. A vegetação na Serra do Mar em Salesópolis, SP. In: II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo. Aguas de Lindóia, Sp, 1990, 348-384p.
- Marchiori, A.C.C.; Nassar Júnior, F. & Dematt M.E.S.P. 1992. Levantamento florístico e fitossociológico do estrato arbóreo de mata residual do Viveiro Experimental da FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP. In: Anais do VIII Congresso da SBSP, Campinas, 1990, p.121-132.
- Martins, F.R. 1982. O balanço hídrico seqüencial e o caráter semideciduo da floresta de Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP). Revta. bras. Estatísti. 43: 353-391.
- Martins, F.R. 1985. Esboço histórico da fitossociologia de florestas no Brasil. in: Anais Soc. Bot. do Brasil (Congresso Nacional de Botânica, Curitiba, PR).
- Martins, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Campinas, editora da UNICAMP. 246p.
- Matteuci, S.D. & Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, Organización de los Estados Americanos. 163p.
- Matthes, L.A.F. 1980. Composição florística, estrutura e fenologia de uma floresta residual do planalto paulista: Bosque dos Jequitibás (Campinas, SP). Dissertação de mestrado. Campinas, Universidade Estadual de Campinas, 209p.
- Matthes, L.A.F., Leitão Filho, H.F. & Martins, F.R. 1988. Bosque dos Jequitibás (Campinas, SP): composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo. In: Anais do 5 Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, Botucatu, 1985, Universidade Estadual Paulista. p. 55-76.
- May, R.M. 1976. Patterns of species abundance and diversity. In: Cody, M.L. & Diamond, J.M., ed. Ecology and evolution of communities. Cambridge, Belknap Press. p. 81-120.
- Medina, H.P. 1972. Classificação textural. In: Moniz, A.(coord.). Elementos de Pedologia. São Paulo, Editora Polígono e Editora da Universidade de São Paulo. p. 21-8.
- Meira Neto, J.A.A.; Bernacchi, .C.; Grombone, M.T.; Tamashiro, J.Y. & Leitão Filho, H. de F. 1989. Composição Florística da Floresta Semidecídua de Altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia, estado de São Paulo). Acta Botanica Brasilica 3(2):51-74.
- Melo, M.M. DA R.F. & Mantovani, W. 1989. Aspectos fitossociológicos de um trecho de mata atlântica na ilha do Cardoso (Cananéia) - Resultados preliminares. In: Congresso da Sociedade Botânica do Brasil, 40. Cuiabá, 1989. Resumos. Cuiabá, Universidade Federal

- de Mato Grosso, p.583.
- Meyer, H.A. 1952. Structure, growth and drain in balanced uneven-aged forests. Journal of Forest 50: 85-92.
- Moniz, A.C. 1972. Decomposição de rochas e formação de minerais de argila. In: Moniz, A.C. (coord.). Elementos de Pedologia. São Paulo, Ed. Polígono e Ed. da Universidade de São Paulo. p. 305-323.
- Moreira, A.A.N. & Camelier, C. 1977. Relevo. In: Geografia do Brasil. V.3. Região Sudeste. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. p.1-50.
- Moreira, A.A.N. & Lima, G.R. 1977. Relevo. In: Geografia do Brasil. V.5. Região Sul. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. p.1-34.
- Morellato, L.P.C., Rodrigues, R.R., Leitão Filho, H.F. & Joly, C.A. 1989. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de Floresta de Altitude e Floresta Mesófila Semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. Revta Brasil. Bot. 12(1/2): 85-98.
- Mori, S.A., Boom, B.M., Carvalho, A.M. de & Santos, T.S. dos 1983. Southern Bahian moist forests. The Botanical Review 49(2): 155-232.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York, Wiley & Sons. 547 p.
- Negreiros, O.C. de. 1982. Características fitossociológicas de uma comunidade de floresta latifoliada pluviosa tropical visando ao manejo do palmito, Euterpe edulis Mart. Dissertação de mestrado. Piracicaba, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 104p.
- Nicolini, E. M. 1990. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo em Mata Mesófila Semidecídua no município de Jahu, SP. Dissertação de mestrado. Rio Claro, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 169 p.
- Oliveira, J.B. 1972. Processos pedogenéticos. In: Moniz, A.C. (coord.), Elementos de Pedologia. São Paulo, Ed. Polígono e Ed. da Universidade de São Paulo, p. 325-34.
- Ortolani, A.A., Pinto, H.S., Pereira, A.R. & Alfonsi, R.R. 1970. Parâmetros climáticos e a cafeicultura. Campinas, Instituto Brasileiro do Café.
- Pagano, S.N. 1985. Estudo florístico, fitossociológico e de ciclagem de nutrientes em Mata Mesófila Semidecídua, no município de Rio Claro, SP. Tese de livre - docência. Rio Claro, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista - Unesp, 201p.

- Pagano, S.N. & Leitão Filho, H.F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo de Mata Mesófila Semidecídua, no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). Revta. brasil. Bot. 10(1): 37-47.
- Pagano, S.N., Leitão Filho, H.F. & Shepherd, G.J. 1987. Estudo fitossociológico em Mata Mesófila Semidecídua no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). Revta. bras. Bot. 10(1): 49-61.
- Pielou, E.C. 1975. Ecological diversity. New York, ed. Wiley and Sons.
- Pinto, S.H., Ortolani, A.A. & Alfonsi, R.R. 1972. Estimativa das temperaturas médias mensais do Estado de São Paulo em função de altitude e latitude. São Paulo, série Caderno de Ciências da Terra. Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo. 20p.
- Pires, J.M. & Prance, G.T. 1977. The Amazon Forest: a natural heritage to be preserved. In Prance, G.T. & Elias, T.S., ed. Extinction is forever. New York, New York Botanical Garden. P. 158-194.
- Popma, J., Bongers, F. & Meave del Castillo, J. 1988. Patterns in the structure of the tropical lowland rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. Vegetatio 74: 81-91.
- Raij, V.B., Quaggio, J.A., Cantarella, H., Ferreira, M.E., Lopes, A.S. & Bataglia, O.C. 1987. Análise química do solo para fins de fertilidade. Campinas, Fundação Cargill. 170p.
- Ramakrishnan, P.S. 1991. Rain forest ecosystem function and its management in north-east India. In: Gomez-Pompa, A., Whitmore, T.C. & Hadley, M. (eds.). Rain Forest regeneration and management. Paris, série Man and the biosphere - UNESCO, v.6, 323-335.
- Ratter, J.A., Leitão Filho, H.F., Argent, G., Gibbs, P.E., Semir, J., Shepherd, G.J. & Tamashiro, J.Y. 1988. Floristic composition and community structure of a southern cerrado area in Brazil. Notes RBG Edinb. 45(1): 137-151.
- Richards, P.W. 1952. The tropical rain forest. Cambridge, Cambridge University Press, 450p.
- Rizzini, C.T. 1979. Tratado de Fitogeografia do Brasil. V.2. Aspectos sociológicos e florísticos. São Paulo, Ed. de Humanismo, Ciência e Tecnologia e Ed. da Universidade de São Paulo.
- Rodrigues, R.R. 1986. Levantamento florístico e fitossociológico das matas da Serra do Japi, Jundiá - SP. Dissertação de mestrado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 198p.
- Rodrigues, R.R., Morellato, L.P.C., Joly, C.A. & Leitão Filho, H.F. 1989. Estudos florísticos e fitossociológicos em um gradiente altitudinal de Mata Estacional Mesófila Semidecídua, na Serra do

Japi, Jundiá, SP. Revta brasil. Bot. 12(1/2): 71-84.

Romariz, D.A. 1972. A vegetação. In: Azevedo, A. (coord.). Brasil: a terra e o homem. V.1. As bases físicas. São Paulo, Cia. Ed. Nacional. p.521-62.

Schlittler, F. H. M. 1984. Composição florística e estrutura fitossociológica do subosque de uma plantação de Eucalyptus tereticornis Sm., no município de Rio Claro. Dissertação de mestrado. Rio Claro, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

Schlittler, F. H. M. 1990. Fitossociologia e ciclagem de nutrientes na Floresta Tropical do Parque Estadual do Morro do Diabo (região do Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo). Tese de doutorado. Rio Claro, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 253 p.

Setzer, J. 1966. Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo. São Paulo, Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí e Centrais Elétricas de São Paulo.

Siegel, S. 1979. Estatística não-paramétrica (para as ciências do comportamento). São Paulo, ed. McGraw-Hill do Brasil Ltda. 350p.

Silva, A.F. 1980. Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de encosta no município de Ubatuba - São Paulo. Dissertação de mestrado. Campinas, Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, 153p.

Silva, A.F. 1989. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, São José dos Campos, SP. Tese de Doutorado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 163p.

Silva, A.F. & Leitão Filho, H.F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de encosta no município de Ubatuba (SP). Revta Bras. Bot. 5(1/2): 43-54.

Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. 1981. Biometry. San Francisco, W.H. Freeman and Co., 859p.

Spiegel, M.R. 1976. Estatística. São Paulo, Ed. McGraw-Hill do Brasil, 580p.

Struffaldi-de-Vuono, Y. 1985. Fitossociologia do estrato arbóreo da Floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica (São Paulo, SP). Tese de Doutorado. São Paulo, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 213p.

Struffaldi-de-Vuono, Y., Simonelli, E., Domingos, M.; Gandolfi, S.; Lopes, M.I.M.S. 1989. Aspectos fitossociológicos de um trecho de mata atlântica no município de Santo André, SP. In: Congresso da Sociedade Botânica do Brasil, 40., Cuiabá, 1989. Resumos.

Cuiabá, Universidade Federal de Mato Grosso, p.582.

- Stutz de Ortega, L.C. 1987. Estudes floristiques de divers stades des formations forestières du Haut Parana (Paraguay oriental). Candollea 42: 205-262.
- Torres, R.B. 1989. Estudos florísticos em mata secundária da Estação Ecológica de Angatuba, Angatuba (São Paulo). Dissertação de Mestrado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. 231p.
- Troppmair, H. 1974. A cobertura vegetal primitiva do Estado de São Paulo baseada em estudos toponímicos, históricos e ecológicos. Ciência e Cultura 26(3): 240-243.
- Vandermeer, J. 1981. Elementary mathematical ecology. New York, Ed. John Wiley & Sons. 294p.
- Ventura, A., Berengut, G. & Victor, M.A.M. 1965/1966. Características edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. Silvicultura 4: 57-126.
- Victor, M.A.M. 1975. A devastação florestal. São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura.
- Vieira, M.G.L.; Moraes, J.L. de; Bertoni, J.E. de A.; Martins, F.; Zandarim, M.A. 1989. Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação arbórea do Parque Estadual de Vacununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP. II Gleba Capetinga Oeste. Revista do Instituto Florestal.
- Wettstein, R.R.von 1970. Plantas do Brasil: Aspectos da vegetação do Sul do Brasil. São Paulo, Ed. Edgard Blöcher Ltda. e Ed. Universidade de São Paulo. 126p.
- Whitmore, T.C. 1982. On pattern and process in forests. In: Newman, E.I. (ed.) The plant community as a working mechanism. Oxford, Blackwell Scientific Publications, p.45-59.
- Whittaker, R.H. 1975. Communities and ecosystems. New York, Mac Millan Pub. Co. 385p.
- Wutke, A.C.P. 1972. Análise química na avaliação da fertilidade. In: Moniz, A.C. (coord.). Elementos de pedologia. São Paulo, Ed. Polígono e Ed. da Universidade de São Paulo. p. 223-9.
- Wutke, A.C.P. & Camargo, O.A. 1972. Adsorção e troca iônica. In: Moniz, A.C. (coord.) - Elementos de Pedologia. São Paulo, Ed. Polígono e Ed. da Universidade de São Paulo, p. 125-147.
- Zar, J. H. 1984. Biostatistical analysis. New Jersey, USA. Prentice-Hall Inc., 718p.
- Zuwaylif, F.H. 1974. General applied statistics. California, Addison-Wesley Publishing Co., 314p.