

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Biologia

"COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, ESTRUTURA E FENOLOGIA DE UMA FLORESTA
RESIDUAL DO PLANALTO PAULISTA: BOSQUE DOS JEQUITIBÁS (CAMPI
NÁS, SP.) "

Luiz Antonio Ferraz Matthes

Orientador:

Prof. Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho

Dissertação apresentada ao Insti-
tuto de Biologia da Universidade
Estadual de Campinas, para a
obtenção do Título de Mestre em
Biologia (Ecologia).

CAMPINAS

1980

UNICAMP

BIBLIOTECA CENTRAL

A meus pais
Emilio Armando Matthes (*in memoriam*)
e Izabel Ferraz Matthes

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	001
MATERIAIS E MÉTODOS	004
1. Área de estudo	004
2. Clima e Solo	006
3. Procedimento de Campo	007
a. Composição florística	007
b. Estrutura	010
c. Fenologia	011
RESULTADOS E DISCUSSÃO	011
1. Clima e Solo	011
2. Composição florística	018
a. Dominância	047
b. Importância	058
c. Diversidade	064
3. Estrutura	068
a. Altura	069
b. Diâmetro	073
4. Fenologia	078
a. Brotamento	079
a.1. Fotoperíodo	080
a.2. Temperatura	083
a.3. Água	084
a.4. Fatores bióticos	088
b. Floração	092

b.1. Fotoperíodo	092
b.2. Temperatura	097
b.3. Água	099
b.4. Fatores bióticos	104
c. Frutificação	143
c.1. Relação com fatores climáticos e mecanismos de dispersão	143
d. Perda de Folhas	154
d.1. Fotoperíodo	155
d.2. Temperatura	157
d.3. Água	157
d.4. Fatores bióticos	159
CONCLUSÕES	190
RESUMO	193
SUMMARY	195
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	197

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - Médias mensais de temperatura e precipitação para a região de Campinas no período de 1929 a 1967	013
TABELA 2 - Médias e totais médios mensais e anuais para a região de Campinas	014
TABELA 3 - Médias e totais médios mensais e anuais para a região de Campinas	015
TABELA 4 - Resultado da análise química do solo do Bosque dos Jequitibás	019
TABELA 5 - Resultado da análise granulométrica do solo do Bosque dos Jequitibás	019
TABELA 6 - Espécies arbóreas do Bosque dos Jequitibás listadas em ordem alfabética de família	022
TABELA 7 - Ocorrência das espécies nativas identificadas do Bosque dos Jequitibás, em outras regiões do município, do Estado de São Paulo e do Brasil	037
TABELA 8 - Espécies amostradas na mata do Bosque dos Jequitibás e seus parâmetros fitossociológicos	043
TABELA 9 - Famílias do Bosque dos Jequitibás ordenadas segundo seus respectivos números de porcentagem	051
TABELA 10 - Gêneros do Bosque dos Jequitibás ordenados segundo seus respectivos números de indivíduos e porcentagem	055

TABELA 11 - Gêneros do Bosque dos Jequitibás ordenados segundo seus respectivos números de espécies	056
TABELA 12 - Distribuição dos valores de importância (IVI) por família botânica representada no Bosque dos Jequitibás	063
TABELA 13 - Diferenças entre temperaturas máximas e mínimas, médias e absolutas, para os anos de 1977 e 1978	098
TABELA 14 - Relação entre o número de espécies de famílias do Bosque dos Jequitibás e respectivos números de espécies decíduas	162
TABELA 15 - Espécies do Bosque dos Jequitibás, que apresentam perda de folhas, agrupadas segundo o tipo de dispersão e relacionadas com a presença de frutos e/ou flores	166
TABELA 16 - Número de espécies, decíduas e semi - decíduas, de cada classe de dispersão e relações com a presença de flor e/ou fruto	170
TABELA 17 - Análise pelo teste qui-quadrado, da frequência de perda de folhas entre as espécies do Bosque dos Jequitibás segundo a classe de dispersão	172
TABELA 18 - Análise, pelo teste qui-quadrado, das classes de dispersão em relação a frutificação com ou sem presença de folhas	174

TABELA 19 - Análise da intensidade de perda de folhas entre as classes de dispersão, pela aplicação do teste t	177
TABELA 20 - Análise pelo teste qui-quadrado, do número de espécies da mata de Teresópolis, com ou sem perda de folhas, segundo as classes de dispersão	179
TABELA 21 - Análise comparativa de solos distróficos e mesotróficos com o solo do Bosque dos Jequitibás nos primeiros 20 cm de profundidade .	183
TABELA 22 - Distribuição do número de espécies arbóreas das matas relacionadas, segundo os tipos de dispersão e frequência	185

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - Planta do Bosque dos Jequitibás	005
FIGURA 2 - Balanço hídrico da região de Campinas	016
FIGURA 3 - Balanço hídrico sequencial da região de Campinas	017
FIGURA 4 - Dominância por família botânica, no Bosque dos Jequitibás	049
FIGURA 5 - A distribuição do número de espécies por classe de importância (IVI)	061
FIGURA 6 - Distribuição de frequência de classes de altura de árvores com DAP mínimo de 10 cm, no Bosque dos Jequitibás, e definição dos estratos	070
FIGURA 7 - Distribuição de frequência de classes de diâmetro de todas as árvores vivas com 10 cm ou mais de DAP, no Bosque dos Jequitibás ...	074
FIGURA 8 - Espécies arbóreas e árvores mortas do Bosque dos Jequitibás com mais de 30 indivíduos e respectivas classes de diâmetro	076
FIGURA 9 - A dinâmica de perda e renovação de folhas das espécies arbóreas do Bosque dos Jequitibás durante o ano	081
FIGURA 10 - Variação de elementos climáticos na região de Campinas durante os anos de 1977 e 1978	085

FIGURA 11 - Dinâmica da perda e renovação de folhas das principais famílias botânicas, representadas no Bosque dos Jequitibás	090
FIGURA 12 - Variação anual do número de espécies arbóreas com brotamento, segundo seus síndromes de dispersão	091
FIGURA 13 - Número de espécies arbóreas em flor no Bosque dos Jequitibás e sua variação durante os meses do ano	093
FIGURA 14 - Número de espécies arbóreas em flor e sua variação durante o ano, em diversas comunidades florestais	096
FIGURA 15 - Número de espécies arbóreas em flor das principais famílias botânicas representadas no Bosque dos Jequitibás e sua variação durante o ano	102
FIGURA 16 - Número de espécies arbóreas em floração no Bosque dos Jequitibás e sua variação durante o ano, segundo seus síndromes de dispersão	103
FIGURA 17 - Estádios fenológicos de espécies arbóreas do Bosque dos Jequitibás, agrupados segundo o tipo de dispersão em relação aos meses do ano	107
FIGURA 18 - Número de espécies arbóreas com frutos maduros no Bosque dos Jequitibás e sua variação durante o ano, para toda a comunidade estu-	

dada e para grupos com síndromes de dispersão diferentes	144
FIGURA 19 - Número de espécies arbóreas com frutos no Bosque dos Jequitibás e sua variação durante o ano de acordo com os tipos de frutos .	149
FIGURA 20 - Número de espécies arbóreas com frutos maduros das principais famílias botânicas representadas no Bosque dos Jequitibás e sua variação durante o ano	153
FIGURA 21 - Variação do número de espécies com perda de folhas durante o ano, segundo seus síndromes de dispersão	171
FIGURA 22 - Variação anual do número de espécies sem folhas, segundo seus síndromes de dispersão	176

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho, Chefe do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais, do Instituto de Biologia da UNICAMP, pela amizade, estímulo e orientação deste trabalho.

Aos Profs. Maria Alice Garcia e Fernando Roberto Martins, pelo apoio, sugestões e críticas durante o desenvolvimento desta tese.

À Pesquisadora Científica Joassy N. Jorge, pela assistência em relação as análises estatísticas empregadas.

Aos Profs. Dr. William Henry Stubblebine, Dr. George John Shepherd, Dr. Paulo Friedrich Bührnheim e Dr. Woodruff W. Benson, pela leitura do manuscrito e valiosas sugestões.

À Seção de Pedologia do Instituto Agronômico de Campinas nas pessoas da Eng. Agr. Sidineide Manfredini e Pesquisador Científico Dr. José de Oliveira Bertoldo, pelas análises químicas e granulométricas do solo.

À Pesquisadora Científica Celi Teixeira Feitosa, pelas sugestões relativas à parte de solos.

À Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agronômico de Campinas na pessoa do Pesquisador Científico Dr. Rogério Remo Alfonsi.

Ao Auxiliar de Eng^o. Agr^o. Sr. Anésio Daniel pela valiosa colaboração e apoio por ocasião do desenvolvimento da parte de campo deste trabalho.

À Seção de Floricultura e Plantas Ornamentais do Instituto Agrônomo de Campinas na pessoa do Pesquisador Científico Hermes Moreira de Souza pelas facilidades concedidas.

À Curadora de Herbário do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da UNICAMP, Profa. Marina Bragatto Vasconcellos pelo tratamento dos exemplares coletados.

Aos seguintes sistematas que identificaram partes das espécies citadas nesta tese:

Profa. Dra. Graziela M. Barroso - Myrtaceae e Leguminosae.

Dra. Ida de Vátimo - Lauraceae

Dr. Pedro Carauta - Moraceae

Dr. João Rodrigues Mattos - Myrtaceae

Dra. Marlene Freitas da Silva - Leguminosae.

Ao Prof. Luiz Francisco Lembo Duarte pelo grande apoio, incentivo e amizade.

À Prefeitura Municipal de Campinas na pessoa do Dr. Lucio M. Ziggiatti Coordenador do Bosque dos Jequitibás pelas facilidades oferecidas durante a realização deste trabalho.

À Sra. Luiza Suzana E. Herrmann, Bibliotecária Chefe do Instituto Agrônomo de Campinas pela revisão das citações bibliográficas.

À Desenhista Srta. Liliana Solha e ao Sr. Afonso Celso Souza Gomide e Sra. Maria Célia Giorgi Almeida pelo cuidadoso trabalho datilográfico.

À todos os colegas e funcionários da Seção de Flori-

cultura e Plantas Ornamentais e da Seção de Viticultura do Instituto Agrônomo de Campinas e do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais e do Departamento de Zoologia da UNICAMP, que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho.

INTRODUÇÃO

Originalmente, o Brasil contava com uma vasta cobertura vegetal, estimada em 88% de sua área total. Desta área, 40% eram representados, há dois séculos, pela floresta amazônica; 10% pela floresta atlântica; 5% pela floresta pluvial subtropical; 20% por cerrados; 8% caatingas; 5% campos e os 2% restantes, por outros tipos de formação vegetal. Atualmente, esta cobertura está reduzida a 53% do território brasileiro, distribuída da seguinte maneira: 36% floresta amazônica; 1% floresta atlântica; 1% floresta pluvial subtropical; 12% cerrado e 3% caatinga, sendo que os campos praticamente desapareceram, cedendo lugar a pastos e culturas agrícolas. Estes percentuais mostram a alarmante situação brasileira no que tange as suas reservas florestais, hoje praticamente restritas à floresta amazônica (VARGAS & VEADO, 1976).

A situação do Estado de São Paulo não é diferente. De acordo com aqueles autores, em 1911, a cobertura vegetal correspondia a 64,7% da área total do Estado; a partir da metade do século XX foi reduzida, atingindo menos de 10% nos dias atuais. Pode-se afirmar, sem nenhum exagero que, até o final deste século, somente restarão áreas florestais no Estado de São Paulo nas reservas estaduais e alguns poucos bosques ou parques municipais.

A vegetação remanescente do Estado, segundo SERRA FILHO *et alii* (1975) está representada por mata em 8,33% da área territorial, capoeira - 4,99%; cerradão - 0,42%; cer-

rado - 3,16%; campo cerrado - 0,60% e campo - 0,18%. Atualmente estas porcentagens já devem ter sofrido redução.

Para a região de Campinas, VELOSO (1948) já mencionava a inexistência da vegetação nativa, que outrora revestia as terras do município.

Em 1975, SERRA FILHO *et alii* mencionaram as porcentagens das áreas cobertas pelas diversas categorias de vegetação na sub-região político-administrativa de Campinas, em relação ao total da categoria para o Estado, como sendo: 0,67 - mata; 0,8 - capoeira; 0,42 - cerrado e 0,27 campo cerrado.

Pelos dados anteriormente expostos, é fácil verificar a gravidade do problema florestal em nosso país. A derrubada das matas é realizada com intensidade e quase nunca é feito um reflorestamento com espécies que pertenciam ao ecossistema primitivo da região, causando, desta forma, constantes desigualdades biológicas.

No âmbito da cidade de Campinas o problema adquire características peculiares. O rápido crescimento da área urbana tem provocado a destruição de quase todas as reservas florestais das redondezas.

O Bosque dos Jequitibás, tradição histórica da cidade, permanece pouco alterado em sua composição arbórea original; nos dias atuais, encontra-se totalmente cercado por áreas urbanizadas. Este logradouro, apesar de ser de fácil acesso e representar um ponto de atração turística da cidade, é uma das mais ricas reservas naturais do município. As árvores, que

atualmente existem em seu interior, não são, o que é surpreendente, bem conhecidas e representam parte do que resta dos elementos componentes da primitiva vegetação arbórea da região. O seu estudo pode ser indicado para finalidades de reflorestamento, paisagismo e conservação da fauna do planalto paulista, hoje em vias de extinção. Por estas razões, o conhecimento da identidade, fenologia, densidade e dominância de suas espécies é importante para qualquer posterior trabalho que as utilize, com alguma finalidade científica, paisagística ou econômica.

Em relação ao que foi exposto, pode-se concluir que muitas espécies e a grande maioria das matas desapareceram, sem que se conhecesse a sua composição e a sua riqueza, sem que se analisasse o seu potencial de utilização ou conservação reais.

São raros os estudos sobre composição florística e estrutura para as matas brasileiras (PIRES, 1978).

Entre os trabalhos que abordam estes aspectos para o Estado de São Paulo, tem-se como relevantes os de SAINT HILAIRE (1851), LOEFGREN (1890, 1898, 1905), ANDRADE & VECCHI (1916), KUHLMANN (1942), KUHLMANN & KÜHN (1947), JOLY (1950), GIBBS & LEITÃO FILHO (1978), MARTINS (1979) entre outros.

Apesar de seu grande valor para análise de organização biológica das comunidades e ecossistemas, são ainda mais raros os estudos sobre a fenologia das espécies em ambientes tropicais, especialmente no Brasil. Entre os poucos trabalhos que enfocam a fenologia de espécies arbóreas, como parte da análise de uma comunidade, tem-se as de VELOSO (1945, 1946) e VELOSO & KLEIN (1957), respectivamente, para Teresópolis, Ilhéus e Brus

que e o de ARAUJO (1970) para Manaus.

Com base no que foi apresentado, este trabalho, onde se analisa a composição florística e estrutura do Bosque dos Jequitibás, associando-as com a fenologia das suas espécies arbóreas, tem por objetivo principal a caracterização da mata nativa da região e o fornecimento de subsídios para a elaboração de futuros projetos de recomposição da paisagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

1 - Área de estudo

O Bosque dos Jequitibás encontra-se situado no centro da cidade de Campinas (22° 55' S, 47° 03' W) delimitado pelas ruas Coronel Quirino, Uruguaiana, Pedro Álvares Cabral e General Marcondes Salgado (FIGURA 1). O referido logradouro, pertence à prefeitura da cidade, desde 1915, quando foi adquirido do Sr. Francisco Bueno de Miranda.

A transformação da mata em área de lazer deve ter ocorrido há mais de um século pois, em AMARAL (1900), já se encontram referências ao logradouro, como lugar pitoresco e ponto interessante para excursões de famílias.

Sua área é de aproximadamente 10 ha, sendo constituída por mata natural (FIGURA 1: regiões 1 a 10, com árvores nativas) e áreas mistas (FIGURA 1: regiões 11 e 12 com árvores

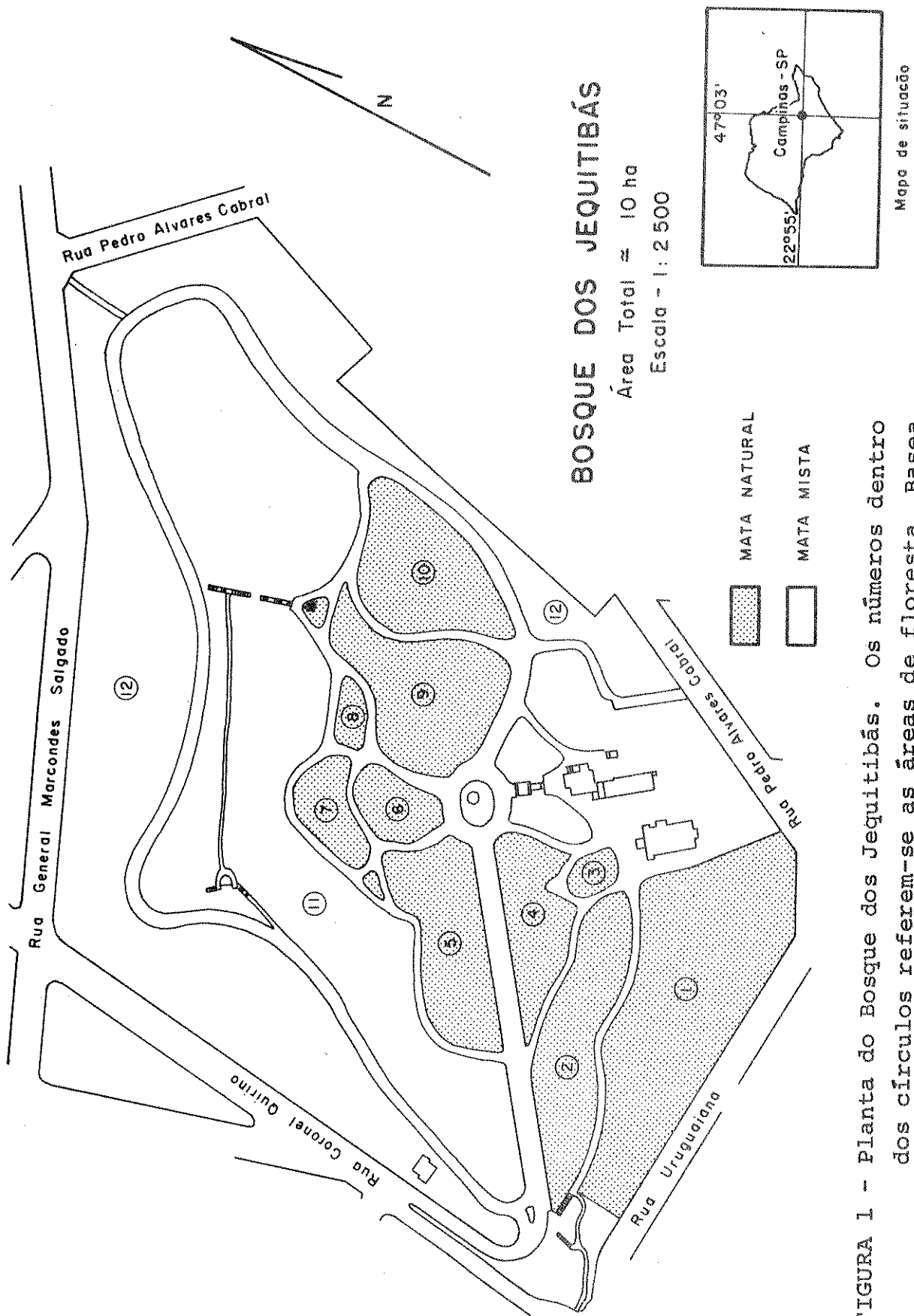


FIGURA 1 - Planta do Bosque dos Jequitibás. Os números dentro dos círculos referem-se as áreas de floresta. Baseado em planta cedida pela Prefeitura Municipal de Campinas.

nativas e introduzidas). Consta, ainda, de edificações, tais como museus, teatro, bares, etc. O parque obriga diferentes espécies de animais em cativeiro, funcionando também com um pequeno zoológico.

2 - Clima e Solo

Os dados meteorológicos referentes aos anos de 1977-78, para a região de Campinas, foram obtidos no posto de primeira Classe situado no Centro Experimental de Campinas, a 22° 55' S e 47° 05' W e 669 metros de altitude.

Os gráficos de balanço hídrico, segundo o método de THORNTHWAITE - MATTER (1955, *apud* ORTOLANI *et alii*, 1970) foram fornecidos pela Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agrônomo de Campinas - Órgão da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Os gráficos de balanço hídrico para as regiões de Camboriú (S.C.) e Ilhéus (BA.) utilizados para fins comparativos, também foram obtidos na mesma Seção. Consideraram-se os dados de Camboriú como representativos para a região de Brusque, desde que não se têm elementos climáticos para esta área e pelo fato de localizar-se a apenas 28 km de Camboriú e variar em 10 metros de altitude.

Nas áreas do Bosque dos Jequitibás, consideradas como naturais (FIGURA 1), em solo Podzólico Vermelho-Amarelo fase arenosa, foram estabelecidos, aleatoriamente, 17 pontos, dos quais foram retirados, com o auxílio de um trado de caçamba, porções de solo a diferentes profundidades (10 a 20, 20 a 40 e 40 a 60 cm). As porções de solo retiradas à mesma profundidade

foram misturadas, obtendo-se, desta forma, uma única amostra composta. As análises química e granulométrica foram realizadas pela Seção de Pedologia do Instituto Agrônomo, sediado em Campinas. Os resultados das análises químicas foram interpretados segundo os limites altos, médios e baixos, conforme critérios estabelecidos por GARGANTINI *et alii* (1970) e WUTKE (1972). Com base nos resultados das análises granulométricas, o solo do Bosque dos Jequitibás foi classificado de acordo com MEDINA (1972).

3 - Procedimento de Campo

a. Composição florística

O trabalho de campo foi desenvolvido através de observações periódicas, efetuadas de abril de 1976 a outubro de 1978.

A composição florística do Bosque dos Jequitibás foi determinada considerando-se todas as espécies arbóreas acima de 10 cm de D.A.P. (diâmetro a altura do peito) independentemente de serem nativas ou introduzidas.

As árvores foram etiquetadas, sendo em cada uma delas fixada uma pequena placa de alumínio numerada, a uma altura de 2 metros, para se evitar possíveis depredações.

Durante as marcações, as espécies conhecidas, como seus respectivos números, eram anotadas em caderneta de campo. Em vários casos, a simples comparação de troncos ou incisão, possibilitando análises de cheiro, cor, oxidação etc.,

no sũber e no lenho, eram suficientes para elucidar os casos duvidosos. Logicamente, era impossĩvel a identificaçãõ da maioria das espẽcies por simples observaçãõ das características anteriormente citadas; sendo assim, procedia-se a coleta do material botânico, com o auxílio de tesoura de alta poda, de diversos estãgios, que permitia alcançar até a altura de 12 metros. Este material era herborizado e enviado ao Departamento de Morfologia e Sistemãtica Vegetais do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, onde era identificado e incorporado ao Herbãrio. Exemplaress de vãrias famĩlias, tais como Moraceae, Myrtaceae, Lauraceae e algumas espẽcies de Leguminosae foram enviados a especialistas para as devidas identificações.

A Importãncia (I) das espẽcies para a comunidade é normalmente expressa pelo Índice de Valor de Importãncia (IVI). Para sua determinaçãõ utilizam-se trẽs parãmetros: densidade, dominãncia e freqũência relativas. Mas, para a comunidade do Bosque dos Jequitibãs, a expressãõ do Índice foi obtida pela somatõria de densidade relativa (D_r) e dominãncia relativa (D_o), pois no presente estudo, consideraram-se todos os individuos das àreas naturais e portanto não se obtiveram valores de freqũência. Desta maneira, a soma dos IVI de todas as espẽcies tem o valor mãmimo de duzentos.

As densidades por àrea e relativa, em estudos de fitossociologia florestal, sãõ, geralmente, determinadas pelas seguintes fõrmulas:

$$\text{Densidade por àrea} - D_a = n_1/nA$$

$$\text{Densidade relativa} - Dr = (n_i/N) \cdot 100$$

onde:

n_i - número de indivíduos amostrados, pertencentes à espécie i .

nA - número de unidades de área contidas na amostra total examinada.

N - número total de indivíduos amostrados, independente da espécie.

Os cálculos de dominância por área e relativa foram feitos com base nas seguintes fórmulas:

$$\text{Dominância por área} - Doa = AB_i/U$$

$$\text{Dominância relativa} - Dor = (AB_i/ABT) \cdot 100$$

onde:

AB_i - área basal da espécie i - metros.

U - unidade de área - hectare.

ABT - área basal total: soma da área basal de todos os indivíduos amostrados.

A diversidade foi um outro parâmetro analisado, como expressão quantitativa da organização das espécies na comunidade, visto que é expressa em função do número de espécies (riqueza) e abundância relativa das mesmas. A diversidade normalmente é determinada por uma série de índices, sendo, no presente estudo, utilizado o de SHANNON - WEAVER, que é expresso

pela fórmula:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

onde:

H' - índice de diversidade

p_i - proporção de indivíduos pertencentes a "igésima"

$$\text{espécie } i = \frac{n_i}{N}$$

sendo n_i - número de indivíduos da espécie i

N - número total de indivíduos.

b. Estrutura

Para o estudo da estrutura da mata do Bosque dos Jequitibás foram consideradas as áreas de 1 a 9 (FIGURA 1), por apresentarem melhores estados de conservação.

Tomaram-se as medidas de perímetro de todos os indivíduos inclusive árvores mortas, ainda de pé, a uma altura de 1,30 m do solo. Os exemplares de *Ficus* spp. entretanto, tiveram suas medições efetuadas acima da junção de suas raízes tabulares.

Com o intuito de se verificar a estratificação, escolheram-se três áreas de 600 m², nas quais estimou-se a altura de todos os indivíduos. Para tal procedimento, foram utilizados os estágios da tesoura de alta poda até altura de 12 metros; as árvores acima desta medida tiveram suas alturas estimadas com base na altura das árvores vizinhas.

c. Fenologia

Durante os anos de 1977 e 1978, foram realizadas as observações fenológicas, as quais, eram efetuadas diariamente, salvo exceções, como dias chuvosos.

Com o auxílio de um binóculo verificava-se os estádios das seguintes fenofases: floração, frutificação, brotamento e queda de folhas.

As observações fenológicas prestaram-se, também, para se inferir a respeito dos tipos de dispersão das espécies, baseando-se em estudos de RIDLEY (1930) e PIJL (1972) sobre os síndromes apresentados pelos frutos.

A fenofase de perda de folhas foi comparada utilizando-se teste de qui-quadrado, com a frutificação e os tipos de dispersão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1 - Clima e Solo

De acordo com a classificação de KÖEPPEN, o clima da região de Campinas pertence ao tipo Cwa, significando clima tropical de altitude com inverno seco e verão quente e chuvoso. A temperatura do mês mais quente é superior a 22º C e a do mês mais frio, inferior a 18º C.

A região se localiza a uma altitude de cerca de

700 m., apresentando temperatura média anual de 20,6º C. Nos meses de janeiro e fevereiro ocorrem as temperaturas médias mais elevadas (23,1º C), sendo a média mensal mais baixa registrada em julho, com 17,1º C. (TABELA 1)

Os dados de temperatura mensais, para os dois anos de observação, 1977-1978, estão apresentados nas TABELAS 2 e 3, onde nota-se que, para o ano de 1977, a temperatura média anual foi de 21,3º C., com a máxima média de 28,1º C. e a mínima média de 16,8º C. Durante o ano de 1978, observou-se 20,9º C de temperatura média e 27,9º C e 15,9º C respectivamente para as temperaturas máximas e mínimas médias.

O regime pluviométrico para o município de Campinas é apresentado na TABELA 1, indicando que a precipitação média anual é de 1.371 mm., evidenciando duas distintas estações, uma mais chuvosa, de outubro a março, e outra mais seca, de abril a setembro.

Para os dois anos considerados (1977 - 1978) verificou-se que o padrão médio de balanço hídrico (FIGURA 2) não ocorre, pois observam-se meses com deficiência hídrica de 40 mm e 85 mm, respectivamente, para 1977 e 1978, em épocas onde o contrário seria o esperado. (FIGURA 3).

Os dados meteorológicos, como insolação, precipitação, temperatura, umidade relativa, direção e velocidade do vento, estão apresentados nas TABELAS 2 e 3 para os anos de 1977 e 1978.

As análises químicas do solo estão apresenta-

TABELA 1 - Médias mensais de temperatura e precipitação para a região de Campinas no período de 1929 a 1967. Fonte: Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agronômico de Campinas.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
Temperatura	23.1	23.1	22.6	20.8	18.5	17.3	17.1	18.8	20.2	21.1	21.8	22.4	20 6
Precipitação	243	218	146	60	48	41	24	32	57	131	138	233	1371

TABELA 2 - Médias e totais médios mensais e anuais para a região de Campinas em 1977. Fonte: Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agrônômico de Campinas.

LOCALIDADE: Campinas - Centro Experimental. Dados meteorológicos mensais - 1977.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO
Insolação total - hs	172,9	275,1	219,9	203,4	244,2	183,2	263,4	248,4	217,7	226,7	157,3	162,7	2.574,9
Precipitação total - mm	380,6	56,3	122,7	131,8	15,0	32,5	11,6	28,8	142,9	72,5	150,5	286,3	1.431,5
Temperatura média - °C	22,9	24,9	23,6	20,7	18,5	18,6	19,6	20,2	20,7	22,8	22,2	21,5	21,3
Temp. máxima média - °C	29,0	31,8	30,3	26,5	25,5	24,9	27,6	28,1	28,1	29,4	28,7	27,4	28,1
Temp. mínima média - °C	19,2	19,6	19,3	17,0	13,8	14,3	13,8	14,9	15,8	17,9	18,6	17,7	16,8
Temp. máxima absoluta °C	31,8	33,2	33,8	31,0	28,0	28,6	30,8	32,1	32,9	34,1	33,4	31,3	34,1
Temp. mínima absoluta °C	16,9	17,0	16,8	15,0	6,8	10,8	11,6	11,4	11,0	12,2	15,4	15,4	6,8
Umidade relativa média %	79,5	68,6	75,5	77,9	72,0	73,8	61,7	62,3	65,8	65,8	76,2	76,0	71,3
Vento direção	1ª 2ª	1ª 2ª	1ª 2ª	1ª 2ª	1ª 2ª	1ª 2ª	1ª 2ª	1ª 2ª	1ª 2ª	1ª 2ª	1ª 2ª	1ª 2ª	1ª 2ª
	C SE	C E	C SE	C SE	C SE	C SE	C N	C SE	C SE	C SE	C SE	C SE	C C
Vento velocidade m/s	1,9	1,5	1,5	1,9	1,2	2,0	1,9	3,3	3,1	3,6	3,2	3,7	2,4

TABELA 3 - Médias e totais médios mensais e anuais para a região de Campinas em 1977. Fonte: Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agrônômico de Campinas.

LOCALIDADE: Campinas - Centro Experimental. Dados meteorológicos mensais - 1978.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANO	
Insolação total - hs	208,4	223,4	210,9	255,6	221,4	238,3	225,0	239,6	221,3	262,0	209,8	222,5	2.738,2	
Precipitação total - mm	51,6	52,9	99,3	8,6	68,1	63,4	62,9	1,0	45,8	115,3	175,8	172,8	917,5	
Temperatura média - °C	24,2	23,8	23,7	20,8	18,3	17,2	18,4	18,1	19,7	22,4	21,6	22,5	20,9	
Temp. máxima média - °C	30,5	30,9	30,1	28,2	25,1	24,4	25,3	25,8	26,9	30,5	28,1	28,4	27,9	
Temp. mínima média - °C	19,7	19,0	19,2	15,8	13,4	12,0	13,5	12,3	14,7	16,8	17,2	17,9	15,9	
Temp. máxima absoluta °C	34,6	34,4	33,3	31,0	30,8	26,6	28,8	32,0	30,0	34,8	32,0	32,0	34,8	
Temp. mínima absoluta °C	15,4	16,8	17,0	13,0	8,0	4,0	10,4	2,6	10,4	12,4	13,2	13,0	2,6	
Umidade relativa média %	72,2	69,8	71,3	67,4	68,0	68,4	68,9	61,2	65,9	62,8	73,6	72,0	68,5	
Vento direção	1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª	1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª	1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª	1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª	1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª	1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª	1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª	1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª	1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª	1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª	1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª	1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª	1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª	1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª 1ª 2ª
Vento velocidade m/s	2,7	2,6	2,0	3,0	2,0	1,5	2,0	2,6	3,4	2,4	2,8	2,2	2,4	

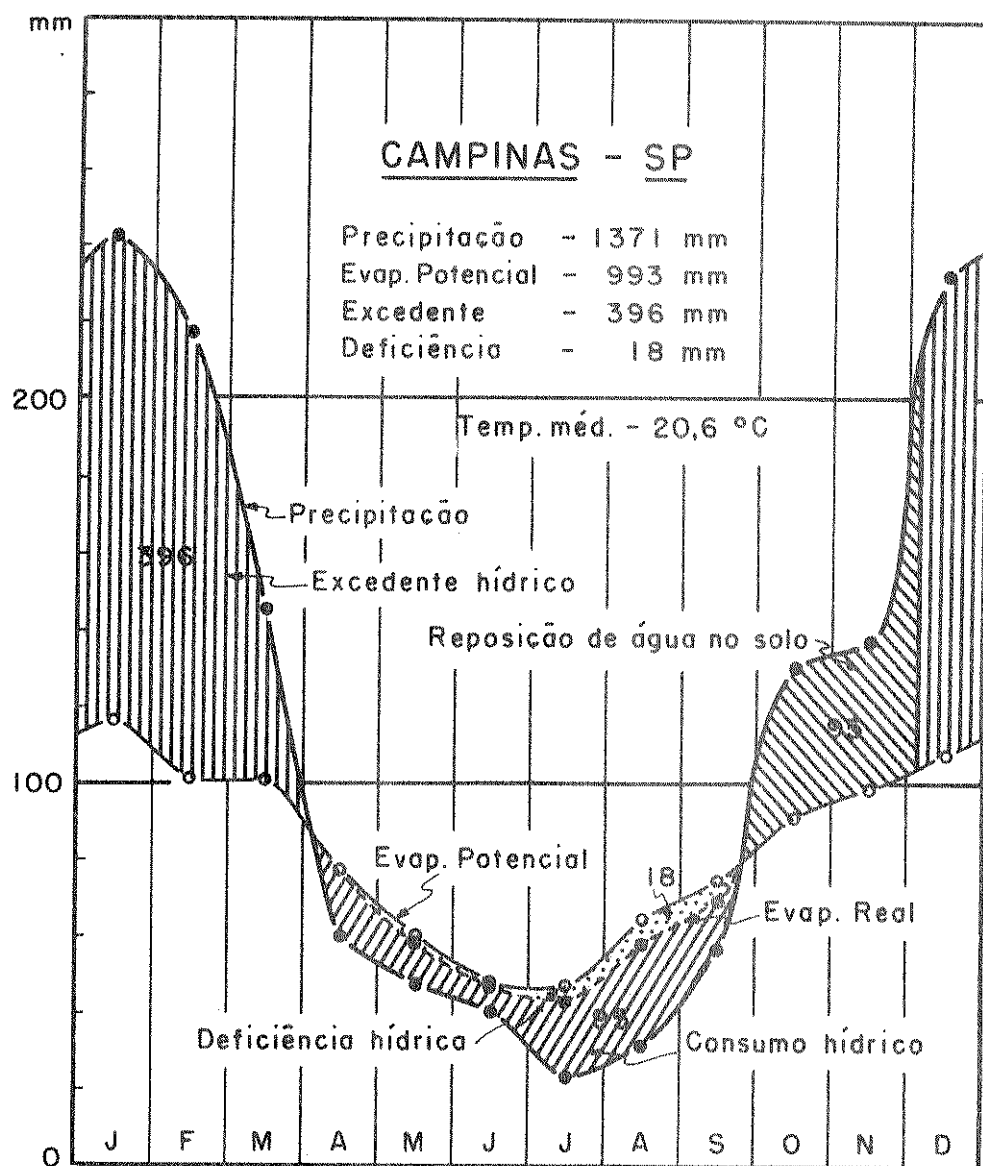


FIGURA 2 - Balanço hídrico, segundo THORNTHWAITE & MATTER (1955), da região de Campinas. Dados mensais médios do período de 1929 a 1967. Fonte: Seção de Climatologia Agrícola do IAC.

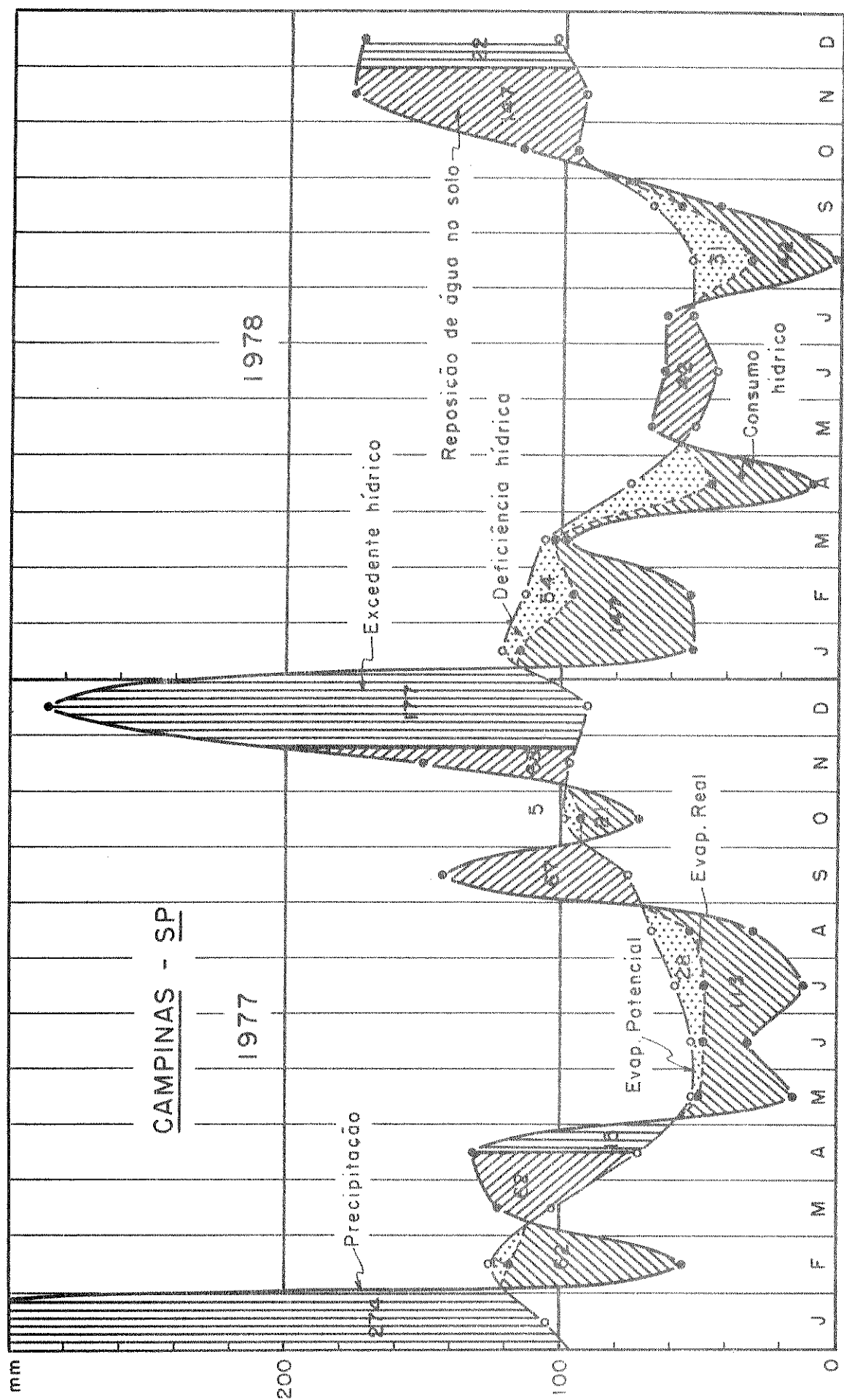


FIGURA 3 - Balanço hídrico sequencial, segundo THORNTHWAITE & MATTER (1955), da região de Campinas, para o período de janeiro de 1977 a dezembro de 1978. Fonte: Seção de Climatologia Agrícola do IAC.

das na TABELA 4, onde observa-se que os valores de pH em água mantêm-se constantes com o aumento da profundidade, sendo o solo considerado ácido. Estes resultados são apresentados segundo limites altos, médios e baixos, conforme critérios estabelecidos por GARGANTINI *et alii* (1970) e WUTKE (1972).

Quanto às porcentagens de carbono total, são altas na superfície, diminuindo com o aumento da profundidade.

O teor de cálcio é considerado alto entre 10 a 20 cm de profundidade, havendo um abaixamento progressivo nas demais camadas, enquanto os de magnésio mantêm-se altos até a profundidade estudada.

Os teores de potássio encontrados são tidos como baixos, principalmente quando comparados com os de cálcio e de magnésio. Para fósforo, os valores são baixos em todas as profundidades analisadas. Os teores de alumínio são considerados não tóxicos.

No que se refere às análises granulométricas (TABELA 5), o solo apresenta baixas porcentagens de silte, medianas de argila e altas de areia, sendo, desta maneira classificado como Barrento.

2 - Composição florística

O total de indivíduos marcados, com DAP igual ou maior do que 10 cm, foi de 5.000, sendo encontradas 178 espécies arbóreas nativas e 72 introduzidas (TABELA 6), sendo que estas últimas não são consideradas para as análises realizadas.

TABELA 4 - Resultado da análise química do solo do Bosque dos Jequitibás. * Milequivalente grama por 100 gramas de terra fina seca ao ar.

Profundidade cm	pH H ₂ O	C%	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Al ³⁺	PO ₄ ³⁻
meq/100 g TFS*							
10 - 20	5,3	1,62	3,67	0,72	0,17	0,33	0,06
20 - 40	5,5	0,76	1,76	0,83	0,09	0,44	0,014
40 - 60	5,1	0,56	1,34	0,60	0,08	0,44	0,005

TABELA 5 - Resultado da análise granulométrica do solo do Bosque dos Jequitibás.

Profundidade cm	argila %	silte %	areia fina %	areia grossa %	classificação
10 - 20	25	9	36	30	Barrento
20 - 40	25	10	36	28	Barrento
40 - 60	27	10	35	28	Barrento

neste trabalho.

Através de comparação com outras matas brasileiras, observa-se que, das 178 espécies nativas do Bosque dos Jequitibás, 131 são citadas para as diferentes matas consideradas (TABELA 7). Porém não se pode concluir serem as 47 espécies restantes exclusivas da área estudada, diante dos poucos levantamentos disponíveis para esta análise comparativa.

Das matas estudadas na TABELA 7 as da região de Monte Alegre do Sul, situadas a 50 km de Campinas, são as mais semelhantes, quanto à composição, ao Bosque dos Jequitibás, havendo 79 espécies comuns às duas localidades.

Entretanto, a mata de Santa Genebra, situada a cerca de 10 km do Bosque, no município de Campinas, apresenta um número menor de espécies comuns ao Bosque dos Jequitibás (65). Esta incongruência pode ser justificada por se tratar, no caso da região de Monte Alegre do Sul, de um levantamento florístico completo (KUHLMANN & KÜHN, 1947), enquanto que, para a Fazenda Santa Genebra, de um estudo fitossociológico objetivando o esclarecimento de diversos parâmetros estruturais, e, possivelmente, com o emprego de metodologia que não permitiu a completa avaliação da composição florística.

Segundo RIZZINI (1963), a região de Campinas situa-se exatamente no limite entre duas grandes unidades fitogeográficas, a da Mata Atlântica e a do Complexo do Brasil Central.

De acordo com os dados da TABELA 7 observa-se que

119 espécies do Complexo do Planalto Central e 69 da Mata Atlântica são encontradas no Bosque. A maior parte desta última comunidade, ou seja 73%, é composta por espécies que ocorrem naquelas duas grandes unidades fitogeográficas citadas por RIZZINI (1963). Entretanto, estes dados, associados ao fato de existirem apenas 11 espécies comuns exclusivas à Mata Atlântica, enquanto 58 espécies são comuns exclusivas às matas do Complexo do Planalto Central, evidenciam que a composição florística da comunidade aqui estudada apresenta maior grau de semelhança com as matas do Planalto do que com a Mata Atlântica, segundo os critérios de RIZZINI (1963).

MARTINS (1979) encontrou 2 espécies comuns à Mata Capetinga e às florestas amazônicas por ele citadas; 17 espécies comuns às florestas centrais; e 37 comuns às florestas atlânticas. Entretanto, como florestas centrais, aquele autor considerou apenas as estudadas por RATTER *et alii* (1978) e excluiu as demais florestas do interior paulista, que também fazem parte do Complexo do Planalto Central. Por isto, aparentemente, a afinidade florística da Mata Capetinga foi considerada por MARTINS (1979) como mais próxima à floresta atlântica, quando na verdade, o é das florestas centrais, como mostrado no presente trabalho.

Nas áreas do Bosque dos Jequitibãs consideradas naturais, o número de indivíduos é de 1.826, correspondendo a 151 espécies, pertencentes a 99 gêneros de 42 famílias. A este total de indivíduos estão computados 39 árvores mortas, utilizados como uma classe distinta, apenas para os cálculos de importância, não se preocupando com as suas identificações (TABELA 8).

TABELA 6 - Espécies arbóreas do Bosque dos Jequitibãs listadas em ordem alfabética de família.

I - Espécies Nativas

Aquifoliaceae

Ilex cerasifolia Lam.

Anacardiaceae

Astronium graveolens Jacq.

Schinus terebinthifolius Raddi

Tapirira guianensis Aubl.

T. peckoltiana Engl.

Annonaceae

Guatteria nigrescens Mart.

Rollinia silvatica St. Hil.

Xylopia brasiliensis Spreng.

Apocynaceae

Aspidosperma cylindrocarpum Muell-Arg.

A. peroba Saldanha da Gama

A. ramiflorum Muell-Arg.

Araliaceae

Gilibertia cuneata E. March.

Bignoniaceae

Jacaranda macrantha Cham.

Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bur.

TABELA 6 - continuação

Bombacaceae

Chorisia speciosa St. Hil.

Eriotheca candolleana (K. Schum) A. Robyns

Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A. Robyns

Borraginaceae

Cordia ecalyculata Vell.

C. sellowiana Cham.

C. superba Cham.

C. trichotoma Vell. ex Steud.

Patagonoula americana L.

Burseraceae

Protium heptaphyllum (Aubl.) March.

Celastraceae

Maytenus aquifolium Mart.

Maytenus sp.

Combretaceae

Terminalia brasiliensis Eichl.

Compositae

Gochnatia polymorpha (Less.) Cabr.

Ebenaceae

Diospyrus inconstans Jacq.

TABELA 6 - continuação

Euphorbiaceae

- Alchornea iricurana* Casar
Croton floribundus Spreng.
C. salutaris Casar
Actinostemon estrellensis Muell. Arg.
Pera glabrata Baill
Phyllanthus nobilis Muell. Arg.
Sapium biglandulosum Muell. Arg.
Sebastiana klotzchiana Muell. Arg.
Securinega guaraiuva Kuhl

Flacourtiaceae

- Casearia parvifolia* Willd.
C. sylvestris Sw.
Gossyospermum lanospermum (C. Diogo) Pickel
Xylosma ciliatifolium Eichl.

Icacinaceae

- Villaresia* sp.

Lauraceae

- Cryptocaria moschata* Nees et Mart.
Cryptocaria sp.
Endlicheria paniculata (Speg.) Mc bride
Nectandra megapotamica (Speg.) Mez.
N. oppositifolia Nees
Nectandra sp.

TABELA 6 - continuação

Ocotea catarinense Mez.
O. corymbosa (Meissn.) Mez.
O. diospyrifolia (Meissn.) Nees
O. eichleri Mez.
O. macropoda (H.B.K.) Mez.
O. pretiosa (Nees et Mart. ex Nees) Mez.
O. puberula Nees
O. pulchella Mart.
Persea venosa Nees et Mart. ex Nees
Indeterminada Nº 1
Indeterminada Nº 2
Indeterminada Nº 3
Indeterminada Nº 4

Lecythidaceae

Cariniana estrellensis (Raddi) O. Kuntze
C. legalis (Mart.) O. Kuntze

Leguminosae (Caesalpinioideae)

Bauhinia forficata Link.
Copaifera langsdorffii Desf.
Cassia multijuga Rich.
Cassia speciosa Schrad.
Dimorphandra exaltata Schott.
Hymenaea courbaril L.
Schizolobium parahyba (Vell.) Blake ex Britton & Rose

TABELA 6 - continuação

Leguminosae (Lotoideae)

Andira aff. *anthelmintica*
A. parvifolia Benth.
Andira sp.
Centrolobium tomentosum Guill.
Erythrina falcata Benth.
Lonchocarpus leucanthus Burk.
Luetzelburgia guaissara Tol.
Machaerium aculeatum Raddi
M. nictitans (Vell.) Benth.
M. stipitatum (DC.) Vog.
M. vestitum Vog.
M. villosum Vog.
Machaerium sp.
Myrocarpus frondosus Fr. All.
Myroxylon peruiferum L. f.
Ormosia arborea (Vell.) Harms.
Sweetia fruticosa Spreng.

Leguminosae (Mimosoideae)

Acacia polyphylla DC.
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong.
Holocalyx balansae Mich.
Inga marginata Willd.
I. sessilis Mart.
I. striata Benth.

TABELA 6 - continuação

Piptadenia gonoacantha (Mart.) Macbr.

Meliaceae

Cabralea multijuga C. DC.

Cedrela fissilis Vell.

Guarea pohlii C. DC.

G. trichilioides L.

Trichilia catigua A. Juss.

T. lagoensis C. DC.

T. weddellii C. DC.

Monimiaceae

Mollinedia chrysorrhachis Perk.

Moraceae

Brosimum glaziovii Taubert.

Cecropia adenopus Mart.

C. cinerea Miq.

Chlorophora tinctoria Gaudich.

Ficus citrifolia P. Miller

F. gardneriana (Miq.) Miq.

F. glabra Vell.

F. insipida Willd.

F. leucosticta (Miq.) Miq.

F. rufo Schott.

Myrsinaceae

Rapanea lancifolia Mez.

TABELA 6 - continuação

R. umbellata (Mart.) Mez.

Myrtaceae

Calycorecthes schottianus Berg.

Calyptranthes clusiaefolia (Miq.) Berg.

Campomanesia guavirova (DC.) Kiersk

C. guazumaefolia (Camb.) Legr.

Eugenia gardneriana Berg.

E. geminiflora Berg.

E. handroana Legr.

E. squamulosa Mattos

E. uniflora Berg.

E. verrucosa Legr.

Eugenia sp.

Myrcia platyclada DC.

Myrcia prunifolia DC.

M. rostrata DC.

M. tomentosa (Aubl.) Amsh.

Myrcia sp.

Myrcianthes pungens (Berg.) Legr.

Myrciaria sp.

Psidium giganteum Mattos

Indeterminada Nº 1

Indeterminada Nº 2

Nyctaginaceae

Guapira olfersiana Mart.

TABELA 6 - continuação

Pisonia ambigua Heimerl

Olacaceae

Agonandra englerii Hoehne

Palmae

Syagrus romanzoffiana (Chamisso) Glassman

S. oleracea (Martius) Beccari

Phytolacaceae

Gallesia gorarema (Vell.) Moq.

Seguieria langsдорffii Moq.

Proteaceae

Roupala brasiliensis Klotzch.

Rhamnaceae

Colubrina glandulosa Perk. var. *reitzii* (M.C.Johnston) M.C.Johnston

Rhamnidium elaeocarpum Reiss

Rosaceae

Prunus sphaerocarpa Sw.

Rubiaceae

Chomelia sp.

Coutarea hexandra Schumann

Guettarda viburnioides Cham & Schlecht

Ixora gardneriana Benth.

TABELA 6 - continuação

Rutaceae

Balfourodendron riedelianum Engl.

Esembeckia leiocarpa Engl.

Galipea jasminiflora Engl.

Metrodorea nigra St. Hil.

M. pubescens St. Hil. et Tul.

Zanthoxylum cinereum Engl.

Z. hiemale St. Hil.

Z. minutiflorum Tul.

Z. pohlianum Engl.

Z. rhoifolium Lam.

Sapindaceae

Allophyllus edulis Radlk.

Cupania vernalis Camb.

Diatenopterix sorbifolia Radlk.

Sapotaceae

Chrysophyllum gonocarpum (Mart. et Eichl.) Engler

Simarubaceae

Simaba glabra Engl.

Solanaceae

Solanum erianthum D. Don.

Sterculiaceae

Guazuma ulmifolia Lam.

TABELA 6 - continuação

Styracaceae

Styrax acuminatum Pohl

Tiliaceae

Luehea divaricata Mart.

Ulmaceae

Trema micrantha Blume

Trema sp.

Urticaceae

Urera baccífera (L.) Gaudich.

Verbenaceae

Aloysia virgata Juss.

Aegiphila sellowiana Cham.

Aegiphila sp.

Citharexylum myrianthum Cham.

Vochysiaceae

Qualea jundiahy Warm.

Vochysia bifalcata Warm.

II - Espécies Introduzidas (cultivadas no Bosque dos Jequitibãs)

Anacardiaceae

Mangifera indica L.

TABELA 6 - continuação

Apocynaceae

Plumeria rubra L.

Thevetia peruviana (Pers.) K. Schum.

Araucariaceae

Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kuntze

Bignoniaceae

Jacaranda mimosaeifolia D. Don.

Spathodea nilotica Seem

Tabebuia avellanedae Lor. ex Griseb

T. chrysotricha (Mart. ex DC.) Standl.

T. impetiginosa (Mart. ex DC.) Toledo

T. vellosi Toledo

Casuarinaceae

Casuarina aff. *equisetifolia* I. R. Forst & G. Forst.

Cupressaceae

Cupressus sempervirens L.

Ebenaceae

Diospyrus ebenaster Retz.

Euphorbiaceae

Aleurites molucana Willd.

Joannesia princeps Vell.

TABELA 6 - continuação

Guttiferae

Rheedia gardneriana Planch & Triana

Leguminosae (Caesalpinioideae)

Bauhinia variegata L.

Caesalpinia leiostachya Ducke

C. peltophoroides Benth.

Cassia grandis L.

C. leptophylla Vog.

C. aff. leptophylla Vog.

C. speciosa Schrad.

Delonix regia Rafin.

Tamarindus indica L.

Leguminosae (Lotoideae)

Clitoria racemosa G. Don.

Erythrina speciosa Andr.

E. verna Vell.

Gliricidia sepium H.B.K.

Platycyamus regnelii Benth.

Tipuana tipu O. Kuntze

Leguminosae (Mimosoideae)

Leucaena glauca (L.) Benth.

Piptadenia peregrina (L.) Benth.

Lauraceae

Persea americana Mill.

TABELA 6 - continuação

Magnoliaceae

Michelia champaca L.

Meliaceae

Melia azedarach L.

Swietenia mahagoni Jacq.

Moraceae

Ficus microcarpa Vahl.

Ficus elastica Roxb. ex Hornem

Morus nigra L.

Myrtaceae

Eucalyptus tereticornis Smith.

Eucalyptus sp.

Eugenia jambosa DC.

Marlierea edulis Ndz.

Myrciaria jaboticaba Berg.

Psidium cuneatum Camb.

P. guajava L.

Psidium sp.

Syzygium jambolanum DC.

Leaceae

Ligustrum lucidum Hort.

Palmae

Acrocomia aculeata (Jacquin) Loddiges

TABELA 6 - continuação

Aiphanes aff. *caryotifolia* (H.B.K.) H. Wendl.

Archantophoenix alexandrae (F.J.Muell.) H.Wendl & Drude

A. aff. *cunningamiana* (H.Wendel) H.Wendel & Drude

Caryota aff. *mitis* Lour.

C. urens L.

Chrysalidocarpus lutescens H. Wendl.

Euterpe edulis Mart.

Livistona chinensis (Jacq.) R. Br. ex Mart.

Phoenix reclinata Jacq.

P. roebelenii O'Brien

Phytolaccaceae

Phytolacca dioica L.

Pinaceae

Pinus elliottii Engelm.

Rhamnaceae

Hovenia dulcis Thunb.

Rosaceae

Eriobotrya japonica Lindl.

Rubiaceae

Genipa americana L.

Sapindaceae

Sapindus saponaria L.

TABELA 6 - continuação

Sapotaceae

Pouteria caimito Raldk.

Sterculiaceae

Dombeya sp.

Sterculia chicha St. Hil.

Theobroma cacao L.

Verbenaceae

Gmelina arborea Roxb.

TABELA 7 - Ocorrência das espécies nativas identificadas do Bosque dos Jequitibás, em outras regiões do município, do estado de São Paulo e do Brasil. Os números correspondem às matas abaixo relacionadas e os asteriscos à presença das espécies em questão

- 1 - Mata da Fazenda Santa Genebra - Campinas, SP. - trabalho em execução pelo Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.
- 2 - Região de Monte Alegre do Sul, SP. - KUHLMANN & KÜHN (1947)
- 3 - Mata da Figueira - Mogi-Guaçu, SP. - GIBBS & LEITÃO FILHO (1978).
- 4 - Mata Capetinga - Santa Rita do Passa Quatro, SP. - MARTINS (1979).
- 5 - Mata do Morro do Diabo - Teodoro Sampaio, SP. - CAMPOS & HEINSDIJK (1970).
- 6 - Mata em Ubatuba, SP. - A. F. SILVA (comunicação pessoal).
- 7 - Mata Atlântica - Trecho compreendido entre o Sul do Estado do Paraná ao Norte do Estado do Rio Grande do Sul - VELOSO *et alii* (1956); VELOSO & KLEIN (1959, 1961, 1963, 1968); LINDEMAN *et alii* (1975); VALLS (1975).
- 8 - Mata em Teresópolis, RJ. - VELOSO (1945).
- 9 - Mata ao norte do Espírito Santo - HEINSDIJK *et alii* (1964).
- 10 - Região de Ilhéus, BA. - VELOSO (1946).
- 11 - Mata em Januária, MG. - RATTER *et alii* (1978).
- 12 - Mata em Padre Bernardo, GO. - RATTER *et alii* (1978).

13 - Mata do Acampamento e do Vale dos Sonhos, MT. - RATTER *et alii* (1978).

14 - Mata Amazônica - BASTOS (1948); PRANCE *et alii* (1976);
PORTO *et alii* (1976); TAKEUCHI (1960); LOREIRO & SILVA
(1968).

TABELA 7 - Ocorrência das espécies nativas do Bosque dos Jequitibás, em outras regiões do estado de São Paulo, e do Brasil. Os asteriscos correspondem à presença da espécie e os números das colunas às diferentes localidades.

Bosque dos Jequitibás														
Espécies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Acacia polyphylla</i>	*	*		*									*	
<i>Aegiphila sellowiana</i>		*												
<i>Alchornea iricurana</i>		*		*		*	*	*						
<i>Allophylus edulis</i>		*	*				*							
<i>Aloysia virgata</i>		*		*										
<i>Andira anthelmintica</i>		*					*		*					
<i>A. parvifolia</i>	*													*
<i>Aspidosperma cylindrocarpum</i>		*		*										
<i>A. peroba</i>	*	*	*	*	*				*					
<i>A. ramiflorum</i>		*		*	*									
<i>Astronium graveolens</i>	*		*	*					*					
<i>Balfouriodendron riedelianum</i>	*	*			*									
<i>Bauhinia forficata</i>	*	*		*										
<i>Calycorecthes schottianus</i>	*			*			*							
<i>Campomanesia guavirova</i>	*													
<i>C. guazumaefolia</i>	*	*					*							
<i>Cariniana estrellensis</i>		*	*	*	*	*	*	*	*					
<i>C. legalis</i>	*	*	*	*				*	*					
<i>Casearia parvifolia</i>		*					*							
<i>C. sylvestris</i>	*	*	*				*	*					*	*
<i>Cassia multiflora</i>								*	*	*				
<i>Cecropia adenopus</i>		*	*				*							
<i>C. cinerea</i>				*										
<i>Cedrela fissilis</i>	*	*		*			*	*	*	*	*	*	*	
<i>Centrolobium tomentosum</i>	*	*	*	*					*					
<i>Chlorophora tinctoria</i>	*	*		*	*		*							*
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	*	*	*	*										
<i>Chorisia speciosa</i>	*	*		*				*	*					
<i>Citharexylum myrianthum</i>							*							
<i>Colubrina glandulosa</i>	*	*			*									
<i>Copaifera langsdorffii</i>	*		*						*		*	*	*	
<i>Cordia ecalyculata</i>	*	*				*								
<i>C. sellowiana</i>		*				*								
<i>C. superba</i>		*	*											
<i>C. trichotoma</i>		*			*		*							
<i>Coutarea hexandra</i>	*	*												
<i>Croton floribundus</i>	*	*	*	*	*									
<i>C. salutaris</i>	*			*				*						
<i>Cryptocaria moschata</i>				*		*	*							

TABELA 7 - continuação

Bosque dos Jequitibãs															
Espécies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<i>M. pubescens</i>	*														
<i>Mollinedia chrysorachis</i>	*	*	*	*											
<i>Myrcia rostrata</i>		*		*											
<i>M. tomentosa</i>				*											
<i>Myrcianthes pungens</i>	*														
<i>Myrocarpus frondosus</i>		*	*			*			*						
<i>Myroxylon peruiferum</i>	*								*						
<i>Nectandra megapotamica</i>	*		*	*			*								
<i>N. oppositifolia</i>			*				*								
<i>Ocotea catarinense</i>							*								
<i>O. corymbosa</i>	*														
<i>O. pretiosa</i>	*	*		*		*	*								
<i>O. puberula</i>			*				*								
<i>O. pulchella</i>		*					*								
<i>Ormosia arborea</i>		*													
<i>Patagonula americana</i>	*														
<i>Pera glabrata</i>						*	*			*					
<i>Phyllanthus nobilis</i>		*													
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	*	*		*											
<i>Pisonia ambigua</i>	*	*					*								
<i>Protium heptaphyllum</i>			*		*		*		*	*		*	*	*	
<i>Prunus sphaerocarpa</i>		*			*	*		*							
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>		*					*								
<i>Qualea jundiahy</i>	*	*													
<i>Rapanea umbellata</i>		*		*			*								
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	*	*													
<i>Rheedia gardneriana</i>						*	*								
<i>Rollinia silvatica</i>	*	*		*											
<i>Roupala brasiliensis</i>	*							*							
<i>Sapium biglandulosum</i>		*					*								
<i>Sebastiana klotzchiana</i>		*	*				*								
<i>Securinega guaraiuva</i>	*	*		*	*	*									
<i>Seguiera langsdorffii</i>	*	*		*											
<i>Schinus terebinthifolius</i>		*					*	*		*					
<i>Schizolobium parahyba</i>		*					*								
<i>Solanum erianthum</i>	*														
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	*	*	*				*								
<i>Swetia fruticosa</i>					*				*						
<i>Tapirira guianensis</i>		*	*			*	*			*					
<i>Terminalia brasiliensis</i>		*	*									*	*		
<i>Trema micrantha</i>		*					*						*		

TABELA 7 - continuação

Bosque dos Jequitibás														
Espécies	' 1	' 2	' 3	' 4	' 5	' 6	' 7	' 8	' 9	' 10	' 11	' 12	' 13	' 14
<i>Trichilia catigua</i>	*	*		*										
<i>T. lagoensis</i>	*			*										
<i>T. weddellii</i>	*	*		*									*	*
<i>Urera baccifera</i>	*	*		*			*							
<i>Vochysia bifalcata</i>		*						*						
<i>Xylopia brasiliensis</i>		*			*	*	*	*	*					*
<i>Zanthoxylum hiemale</i>	*	*		*			*							
<i>Z. pohliianum</i>	*	*	*	*										
<i>Z. rhoifolium</i>		*		*			*	*				*		
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	*	*		*	*									
TOTAIS EM COMUM	65	79	28	53	17	16	49	16	17	8	3	9	23	8

TABELA 8 - Espécies amostradas na mata do Bosque dos Jequitibás e seus parâmetros fitossociológicos: N - número de indivíduos; Da - densidade absoluta; Doa - dominância absoluta; Dr - densidade relativa; Dor - dominância relativa; IVI - valor de importância em porcentagem.

Posição	Espécies	Famílias	N	Da	Doa	Dr	Dor	IVI
* 001)	<i>Trichilia lagoensis</i>	Meliaceae	540	231,36	7,486	29,57	15,84	45,41
* 002)	<i>Machaerium nictitans</i>	Leguminosae-Lot.	60	25,71	2,529	3,29	5,35	8,64
* 003)	<i>Centrolobium tomentosum</i>	Leguminosae-Lot.	58	24,85	1,994	3,18	4,22	7,40
* 004)	<i>Cabralea multijuga</i>	Meliaceae	51	21,85	1,971	2,79	4,17	6,96
* 005)	<i>Aspidosperma peroba</i>	Apocynaceae	34	14,6	1,695	1,86	3,59	5,45
* 006)	<i>Cariniana estrellensis</i>	Lecythidaceae	17	7,28	1,74	0,93	3,68	4,61
* 007)	<i>Seguiera langsdorfii</i>	Phytolaccaceae	23	9,85	1,283	1,26	2,71	3,97
008)	Árvores mortas	-	39	16,71	0,744	2,14	1,57	3,71
* 009)	<i>Myroxylum peruiferum</i>	Leguminosae-Lot.	22	9,43	1,109	1,20	2,35	3,55
* 010)	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Leguminosae-Mim.	24	10,28	0,986	1,31	2,09	3,4
* 011)	<i>Nectandra megapotamica</i>	Lauraceae	37	15,85	0,633	2,03	1,34	3,37
* 012)	<i>Hymenaea courbaril</i>	Leguminosae-Caes.	10	4,28	1,287	0,55	2,72	3,27
* 013)	<i>Cordia ecalyculata</i>	Boraginaceae	34	14,57	0,629	1,86	1,33	3,19
* 014)	<i>Calycorecthes schottianus</i>	Myrtaceae	40	17,14	0,399	2,19	0,84	3,03
* 015)	<i>Acacia polyphylla</i>	Leguminosae-Mim.	24	10,28	0,77	1,31	1,63	2,94
* 016)	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	23	9,85	0,744	1,26	1,57	2,83
017)	<i>Luetzelburgia guaiassara</i>	Leguminosae-Lot.	10	4,28	1,043	0,55	2,21	2,76
* 018)	<i>Holocalyx balansae</i>	Leguminosae-Mim.	16	6,86	0,875	0,88	1,85	2,73
* 019)	<i>Schizolobium parahyba</i>	Leguminosae-Caes.	19	8,14	0,772	1,04	1,63	2,67
* 020)	<i>Cryptocaria moschata</i>	Lauraceae	17	7,28	0,704	0,93	1,49	2,42
* 021)	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Sapotaceae	27	11,57	0,395	1,48	0,84	2,32
022)	<i>Chorisia speciosa</i>	Bombacaceae	9	3,86	0,733	0,49	1,55	2,04
* 023)	<i>Pera glabrata</i>	Euphorbiaceae	17	7,28	0,488	0,93	1,03	1,96
* 024)	<i>Alchornea iricurana</i>	Euphorbiaceae	16	6,86	0,512	0,88	1,08	1,96
025)	<i>Ficus rufa</i>	Moraceae	1	0,43	0,825	0,05	1,75	1,8
* 026)	<i>Zanthoxylum pohlianum</i>	Rutaceae	22	9,43	0,267	1,2	0,57	1,77
* 027)	<i>Machaerium stipitatum</i>	Leguminosae	19	8,14	0,303	1,04	0,64	1,68
* 028)	<i>Rollinia sylvatica</i>	Annonaceae	18	7,71	0,314	0,99	0,66	1,65
* 029)	<i>Metrodorea pubescens</i>	Rutaceae	17	7,28	0,334	0,93	0,71	1,64
* 030)	<i>Zanthoxylum hiemale</i>	Rutaceae	15	6,43	0,357	0,82	0,75	1,57
031)	<i>Rapanea umbellata</i>	Myrsinaceae	12	5,14	0,393	0,66	0,83	1,49
* 032)	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae	16	6,86	0,288	0,88	0,61	1,49
* 033)	<i>Zanthoxylum minutiflorum</i>	Rutaceae	16	6,86	0,262	0,88	0,56	1,44
034)	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	10	4,29	0,409	0,55	0,86	1,41
035)	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	2	0,86	0,615	0,11	1,3	1,41
036)	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	8	3,43	0,418	0,44	0,88	1,32
037)	<i>Copaifera langsdorfii</i>	Leguminosae	10	4,28	0,338	0,55	0,72	1,27
* 038)	<i>Eugenia geminiflora</i>	Myrtaceae	15	6,43	0,187	0,82	0,4	1,22
039)	<i>Ficus glabra</i>	Moraceae	2	0,86	0,52	0,11	1,1	1,21
040)	<i>Machaerium vestitum</i>	Leguminosae-Lot.	5	2,14	0,435	0,27	0,92	1,19

TABELA 8 - continuação

Posição	Espécies	Famílias	N	Da	Doa	Dr	Dor	IVI
041)	<i>Cariniana legalis</i>	Lecythidaceae	7	3,0	0,361	0,38	0,76	1,14
042)	<i>Calyptranthes clusiaefolia</i>	Myrtaceae	13	5,57	0,202	0,71	0,43	1,14
043)	<i>Chlorophora tinctoria</i>	Moraceae	8	3,43	0,319	0,44	0,67	1,11
044)	<i>Guatteria nigrescens</i>	Annonaceae	15	6,43	0,13	0,82	0,27	1,09
045)	<i>Mollinedia chrysorachys</i>	Monimiaceae	13	5,57	0,179	0,71	0,38	1,09
046)	<i>Trichilia catigua</i>	Meliaceae	15	6,43	0,126	0,82	0,27	1,09
047)	<i>Diospyrus incostans</i>	Ebenaceae	13	5,57	0,17	0,71	0,36	1,07
048)	<i>Ocotea pretiosa</i>	Lauraceae	14	6,00	0,143	0,77	0,30	1,07
049)	<i>Cordia sellowiana</i>	Boraginaceae	11	4,71	0,201	0,60	0,43	1,03
050)	<i>Galipea jasminiflora</i>	Rutaceae	15	6,43	0,093	0,82	0,20	1,02
051)	<i>Pisonia ambigua</i>	Nyctaginaceae	7	3,00	0,288	0,38	0,61	0,99
052)	<i>Protium heptaphyllum</i>	Burseraceae	13	5,57	0,127	0,71	0,27	0,98
053)	<i>Machaerium aculeatum</i>	Leguminosae-Lot.	10	4,28	0,19	0,55	0,40	0,95
054)	<i>Roupala brasiliensis</i>	Proteaceae	8	3,43	0,235	0,44	0,50	0,94
055)	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Rutaceae	6	2,57	0,284	0,33	0,60	0,93
056)	<i>Tapirira peckoltiana</i>	Anacardiaceae	6	2,57	0,279	0,33	0,59	0,92
057)	<i>Eugenia handroana</i>	Myrtaceae	10	4,28	0,152	0,55	0,32	0,87
058)	<i>Syagrus ramanzoffiana</i>	Palmaceae	9	3,86	0,170	0,49	0,36	0,85
059)	<i>Sebastiana klotzchiana</i>	Euphorbiaceae	12	5,14	0,081	0,66	0,17	0,83
060)	<i>Gossyospermum lanospermum</i>	Flacourtiaceae	7	3,00	0,182	0,38	0,39	0,77
061)	<i>Croton salutaris</i>	Euphorbiaceae	6	2,57	0,201	0,33	0,43	0,76
062)	<i>Ixora gardneriana</i>	Rubiaceae	6	2,57	0,192	0,33	0,41	0,74
063)	<i>Eriotheca candolleana</i>	Bombacaceae	8	3,43	0,128	0,44	0,27	0,71
064)	<i>Vochysia bifalcata</i>	Vochysiaceae	1	0,43	0,303	0,05	0,64	0,69
065)	<i>Persea venosa</i>	Lauraceae	5	2,14	0,199	0,27	0,42	0,69
066)	<i>Simaba glabra</i>	Simarubaceae	8	3,43	0,118	0,44	0,25	0,69
067)	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Bignoniaceae	5	2,14	0,185	0,27	0,39	0,66
068)	<i>Lauraceae n° 1</i>	Lauraceae	7	3,00	0,123	0,38	0,26	0,64
069)	<i>Metrodorea nigra</i>	Rutaceae	9	3,86	0,057	0,49	0,12	0,61
070)	<i>Zanthoxylum cinereum</i>	Rutaceae	3	1,29	0,209	0,16	0,44	0,60
071)	<i>Luehea divaricata</i>	Tiliaceae	4	1,71	0,178	0,22	0,38	0,60
072)	<i>Prunus sphaerocarpa</i>	Rosaceae	6	2,57	0,112	0,33	0,24	0,57
073)	<i>Machaerium villosum</i>	Leguminosae-Lot.	3	1,29	0,188	0,16	0,40	0,56
074)	<i>Jacaranda macrantha</i>	Bignoniaceae	5	2,14	0,122	0,27	0,26	0,53
075)	<i>Aegiphila sellowiana</i>	Verbenaceae	4	1,71	0,142	0,22	0,30	0,52
076)	<i>Guapira olfersiana</i>	Nyctaginaceae	7	3,00	0,062	0,38	0,13	0,51
077)	<i>Gallesia gorarema</i>	Phytolaccaceae	2	0,86	0,180	0,11	0,38	0,49
078)	<i>Campomanesia guavirova</i>	Myrtaceae	5	2,14	0,101	0,27	0,21	0,48
079)	<i>Coutarea hexandra</i>	Rubiaceae	5	2,14	0,096	0,27	0,20	0,47
080)	<i>Brosimum glaziovii</i>	Moraceae	3	1,29	0,145	0,16	0,31	0,47
081)	<i>Trichilia weddellii</i>	Meliaceae	7	3,00	0,035	0,38	0,07	0,45
082)	<i>Ficus gardneriana</i>	Moraceae	1	0,43	0,187	0,05	0,39	0,44

TABELA 8 - continuação

Posição	Espécies	Famílias	N	Da	Doa	Dr	Dor	IVI
083)	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Leguminosae-Mim.	1	0,43	0,176	0,05	0,37	0,42
084)	<i>Ocotea eichleri</i>	Lauraceae	4	1,71	0,096	0,22	0,20	0,42
085)	<i>Casearia parviflora</i>	Flacourtiaceae	5	2,14	0,068	0,27	0,14	0,41
086)	<i>Allophylus edulis</i>	Sapindaceae	6	2,57	0,038	0,33	0,08	0,41
087)	<i>Eugenia jambosa</i>	Myrtaceae	6	2,57	0,32	0,33	0,07	0,40
088)	<i>Ocotea diospyrifolia</i>	Lauraceae	4	1,71	0,078	0,22	0,17	0,39
089)	<i>Maytenus aquifolium</i>	Celastraceae	5	2,14	0,041	0,27	0,09	0,36
090)	<i>Ilex cerasifolia</i>	Aquifoliaceae	3	1,29	0,088	0,16	0,19	0,35
091)	<i>Styrax acuminatum</i>	Styracaceae	4	1,71	0,063	0,22	0,13	0,35
092)	<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae	5	2,41	0,032	0,27	0,07	0,34
093)	<i>Lonchocarpus leucanthus</i>	Leguminosae-Lot.	4	1,71	0,059	0,22	0,12	0,34
094)	<i>Inga sessilis</i>	Leguminosae-Mim.	3	1,29	0,081	0,16	0,17	0,33
095)	<i>Chomelia</i> sp.	Rubiaceae	5	2,14	0,027	0,27	0,06	0,33
096)	<i>Campomanesia guazumaeifolia</i>	Myrtaceae	4	1,71	0,050	0,22	0,11	0,33
097)	<i>Gilibertia cuneata</i>	Araliaceae	3	1,29	0,074	0,16	0,16	0,32
098)	<i>Vilaresia</i> sp.	Icacinaceae	4	1,71	0,046	0,22	0,10	0,32
099)	<i>Cordia trichotoma</i>	Boraginaceae	3	1,29	0,073	0,16	0,15	0,31
100)	<i>Ligustrum lucidum</i>	Oleaceae	1	0,43	0,124	0,05	0,26	0,31
101)	<i>Roystonea oleracea</i>	Palmaceae	1	0,43	0,122	0,05	0,26	0,31
102)	<i>Ocotea corymbosa</i>	Lauraceae	3	1,29	0,067	0,16	0,14	0,30
103)	<i>Patagonula americana</i>	Boraginaceae	3	1,29	0,061	0,16	0,13	0,29
104)	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	4	1,71	0,033	0,22	0,07	0,29
105)	<i>Ocotea catharinensis</i>	Lauraceae	3	1,29	0,053	0,16	0,11	0,27
106)	<i>Bauhinia forficata</i>	Leguminosae-Caes.	3	1,29	0,051	0,16	0,11	0,27
107)	<i>Colubrina glandulosa</i>	Rhamnaceae	1	0,43	0,094	0,05	0,20	0,25
108)	<i>Sweetia fruticosa</i>	Leguminosae-Lot.	2	0,86	0,057	0,11	0,12	0,23
109)	<i>Phyllanthus nobilis</i>	Euphorbiaceae	1	0,43	0,074	0,05	0,16	0,21
110)	<i>Xylopia brasiliensis</i>	Annonaceae	2	0,86	0,049	0,11	0,10	0,21
111)	<i>Guarea pohlil</i>	Meliaceae	3	1,29	0,020	0,16	0,04	0,20
112)	<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae	3	1,29	0,018	0,16	0,04	0,20
113)	<i>Myrocarpus frondosus</i>	Leguminosae	2	0,86	0,042	0,11	0,09	0,20
114)	Lauraceae n° 3	Lauraceae	1	0,43	0,065	0,05	0,14	0,19
115)	<i>Andira parviflora</i>	Leguminosae-Lot.	2	0,86	0,033	0,11	0,07	0,18
116)	<i>Ormosia arborea</i>	Leguminosae-Lot.	2	0,85	0,027	0,11	0,06	0,17
117)	<i>Dimorphandra exaltata</i>	Leguminosae-Caes.	1	0,43	0,048	0,05	0,10	0,15
118)	<i>Psidium giganteum</i>	Myrtaceae	2	0,86	0,017	0,11	0,04	0,15
119)	<i>Syagrus oleracea</i>	Palmaceae	2	0,86	0,020	0,11	0,04	0,15
120)	Myrtaceae n° 1	Myrtaceae	2	0,86	0,14	0,11	0,03	0,14
121)	<i>Casearia sylvestris</i>	Flacourtiaceae	2	0,86	0,015	0,11	0,03	0,14
122)	<i>Myrcia rostrata</i>	Myrtaceae	2	0,86	0,011	0,11	0,02	0,13
123)	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Rutaceae	1	0,43	0,036	0,05	0,08	0,13

TABELA 8 - continuação

Posição	Espécies	Famílias	N	Da	Doa	Dr	Dor	IVI
124)	<i>Eugenia squamulosa</i>	Myrtaceae	2	0,86	0,10	0,11	0,02	0,13
125)	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	Rhamnaceae	1	0,43	0,035	0,05	0,08	0,13
126)	<i>Myrcianthes pungens</i>	Myrtaceae	2	0,86	0,008	0,11	0,02	0,13
127)	<i>Ocotea puberula</i>	Lauraceae	1	0,43	0,031	0,05	0,07	0,12
128)	<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	Apocynaceae	1	0,43	0,023	0,05	0,05	0,10
129)	<i>Aspidosperma cylindrocarpum</i>	Apocynaceae	1	0,43	0,023	0,05	0,05	0,10
130)	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae	1	0,43	0,021	0,05	0,04	0,09
131)	<i>Andira aff. anthelmintica</i>	Leguminosae-Lot.	1	0,43	0,019	0,05	0,04	0,09
132)	<i>Andira sp.</i>	Leguminosae-Lot.	1	0,43	0,020	0,05	0,04	0,09
133)	<i>Ocotea pulchella</i>	Lauraceae	1	0,43	0,019	0,05	0,04	0,09
134)	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	1	0,43	0,018	0,05	0,04	0,09
135)	<i>Melia azedarach</i>	Meliaceae	1	0,43	0,016	0,05	0,03	0,08
136)	Lauraceae n° 2	Lauraceae	1	0,43	0,016	0,05	0,03	0,08
137)	<i>Myrcia sp.</i>	Myrtaceae	1	0,43	0,015	0,05	0,03	0,08
138)	<i>Eugenia verrucosa</i>	Myrtaceae	1	0,43	0,013	0,05	0,03	0,08
139)	<i>Xylosma ciliatifolium</i>	Flacourtiaceae	1	0,43	0,011	0,05	0,02	0,07
140)	<i>Machaerium sp.</i>	Leguminosae-Lot.	1	0,43	0,010	0,05	0,02	0,07
141)	<i>Endlicheria paniculata</i>	Lauraceae	1	0,43	0,010	0,05	0,02	0,07
142)	<i>Guettarda viburnioides</i>	Rubiaceae	1	0,43	0,009	0,05	0,02	0,07
143)	<i>Trema sp.</i>	Ulmaceae	1	0,43	0,008	0,05	0,02	0,07
144)	<i>Aegiphila sp.</i>	Verbenaceae	1	0,43	0,008	0,05	0,02	0,07
145)	<i>Urera baccifera</i>	Urticaceae	1	0,43	0,006	0,05	0,01	0,06
146)	<i>Michelia champaca</i>	Magnoliaceae	1	0,43	0,006	0,05	0,01	0,06
147)	<i>Inga marginata</i>	Leguminosae-Mim.	1	0,43	0,006	0,05	0,01	0,06
148)	<i>Myrcia tomentosa</i>	Myrtaceae	1	0,43	0,005	0,05	0,01	0,06
149)	Lauraceae n° 4	Lauraceae	1	0,43	0,005	0,05	0,01	0,06
150)	<i>Guarea trichilioides</i>	Meliaceae	1	0,43	0,004	0,05	0,01	0,06
151)	<i>Cryptocaria sp.</i>	Lauraceae	1	0,43	0,004	0,05	0,01	0,06
152)	<i>Rapanea lancifolia</i>	Myrsinaceae	1	0,43	0,004	0,05	0,01	0,06

* Espécies que, somadas, perfazem 75% dos indivíduos encontrados.

a. Dominância

A dominância por família, isto é, o predomínio numérico de indivíduos pertencentes a uma determinada família botânica, está representada na FIGURA 4, onde 7 famílias perfazem ao redor de 75% do total de indivíduos.

As Meliaceae aparecem em primeira posição, com 35,03% dos exemplares da comunidade e, em segundo, surgem as Leguminosae com 17,57%.

As outras famílias possuem valores bem mais baixos: Myrtaceae com 6,1%, Lauraceae com 5,88%, Rutaceae com 5,82%, Euphorbiaceae com 3,47 e Boraginaceae com 2,85% do total dos indivíduos estudados.

A dominância da família Meliaceae deve-se quase que exclusivamente a *Trichilia lagoensis*, que contribui com 29,57% do total encontrado na comunidade. Entre as Leguminosae, a sub-família Lotoideae se destaca das demais, perfazendo 11,3% do total de indivíduos da comunidade.

RICHARDS (1952) mencionou que, embora seja um fenômeno incompreendido, a dominância por família em florestas tropicais é bastante comum e, em relação a este parâmetro, citou Dipterocarpaceae nas florestas de "terra baixa" da região Indo-Malaia, Leguminosae em algumas florestas da América do Sul e Meliaceae em certas florestas do oeste africano. HEINSDIJK (1960, apud LETOUZEY, 1978) citou que, na América Tropical, a família Leguminosae é a dominante e que representa 14-31% das árvores em 15 tipos de florestas por ele estudadas.

Trabalhando na Mata Capetinga, município de Santa Rita do Passa Quatro (SP), MARTINS (1979) observou que 22,6% dos indivíduos pertencem à família Rutaceae, 17% à Leguminosae, 14% à Meliaceae, 10,9% à Euphorbiaceae, 5,5% à Urticaceae e 4,1% à Anacardiaceae, que, em conjunto, perfazem 75% do número de indivíduos amostrados. Naquela mata, como no Bosque dos Jequitibás, a família considerada dominante deve a sua posição quase que exclusivamente a uma única espécie, sendo, no caso da Mata Capetinga, *Metrodorea nigra*.

GIBBS & LEITÃO FILHO (1978) observaram um total de 47 espécies em 32 parcelas de 15 x 15 metros, localizadas em uma mata ciliar, na Estação Experimental de Mogi-Guaçu, SP, denominada Mata da Figueira. Com base nos dados obtidos por aqueles autores, conclui-se ser a família Euphorbiaceae a dominante, com 28,5% dos indivíduos amostrados e, em segunda posição, Leguminosae, com 23,26%. As outras famílias, em ordem decrescente de número de exemplares, são: Rubiaceae 6,69%, Myrtaceae 6,40%, Meliaceae 5,52% e Lauraceae com 4,65%. Estas, somadas com as duas anteriormente citadas, perfazem o total de 75% dos indivíduos observados.

Na Mata da Figueira, a dominância da família Euphorbiaceae foi praticamente devida a uma única espécie *Sebastiania klotzschiana* que contribui com 18% dos indivíduos. Essa dominância de uma espécie dentro da família também ocorreu em Leguminosae, com *Cyclolobium vecchii* perfazendo 12,8% dos indivíduos observados na comunidade.

Portanto, nessas três formações florestais, Bos

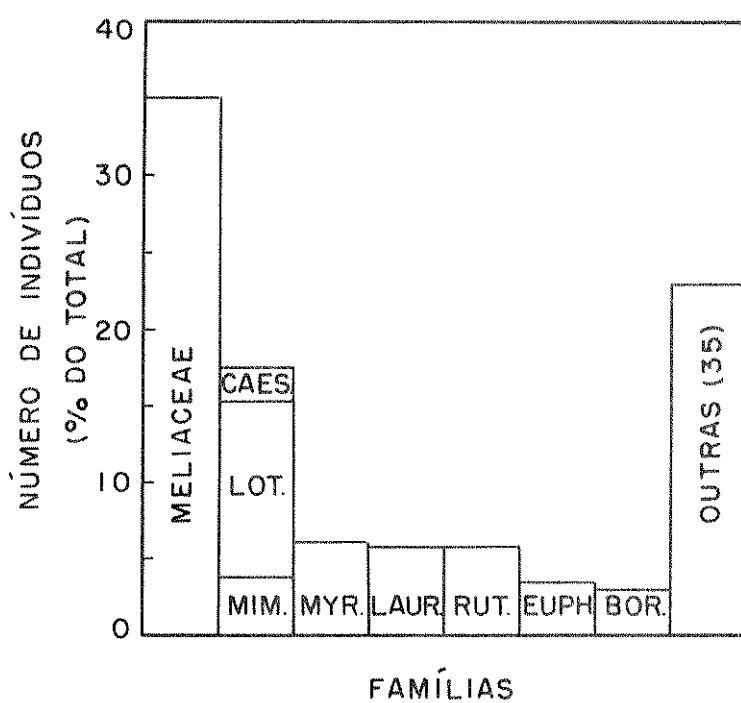


FIGURA 4 - Dominância por família botânica, no Bosque dos Jequitibás. As famílias citadas perfazem 75% do número total de indivíduos. CAESALPINIOIDEAE; LOTOIDEAE; MIMOSOIDEAE; MYRTACEAE; LAURACEAE; EUPHORBIACEAE; RUTACEAE; BORAGINACEAE.

que dos Jequitibãs, Mata Capetinga e Mata da Figueira, a dominância por família é devida, principalmente, à uma única espécie e, normalmente, de estratos arbóreos inferiores. A segunda posição nos casos analisados, coube às Leguminosae, cujas espécies, geralmente, ocupam o primeiro estrato, como, por exemplo, *Machaerium nictitans* e *Centrolobium tomentosum*, no Bosque dos Jequitibãs; *Acacia polyphylla* e *Centrolobium tomentosum*, na Mata Capetinga e *Cyclolobium vecchii*, na Mata da Figueira. MARTINS (1979) também concluiu que, geralmente, duas espécies se destacam das demais, sendo uma de estratos inferiores e outra do primeiro estrato.

Quanto à relação família - número de espécies, no Bosque dos Jequitibãs, das 42 famílias observadas, 15 contribuem com, aproximadamente, 75% das espécies encontradas (TABELA 9). A mais rica em espécies é Leguminosae, com 17,9% (27 spp.) do total de espécies encontradas, tendo a sub-família Lotoidae contribuído com 10,6% (16 spp.).

A família Meliaceae, que se sobressai quanto à dominância, no tocante ao número de espécies é deslocada para a quinta posição, com 5,3% (8 spp.) do total observado na comunidade.

Essa maior riqueza em espécies de Leguminosae foi observada por diversos autores em várias comunidades florestais brasileiras.

Em florestas amazônicas, a porcentagem de espécies de Leguminosae em relação ao total de espécies foi calculada com base nos trabalhos seguintes. No Amapá, numa floresta

TABELA 9 - Famílias do Bosque dos Jequitibás ordenadas segundo seus respectivos números de porcentagens, que somadas perfazem 75% do total de espécies encontradas.

Família	Número de espécies	Porcentagem
01. Leguminosae - Mim.	6	3,97
- Caes.	5	3,31
- Lot.	16	10,6
02. Lauraceae	17	11,26
03. Myrtaceae	16	10,6
04. Rutaceae	9	5,96
05. Meliaceae	8	5,3
06. Euphorbiaceae	6	3,97
07. Moraceae	6	3,97
08. Boraginaceae	4	2,65
09. Flacourtiaceae	4	2,65
10. Rubiaceae	4	2,65
11. Anacardiaceae	3	1,99
12. Annonaceae	3	1,99
13. Apocynaceae	3	1,99
14. Bignoniaceae	3	1,99
15. Palmae	3	1,99
Outras	35	23,18

de terra firme, aquela porcentagem foi de 26,1% (BASTOS, 1948). No Pará, em florestas de terra firme, foi de 14,9% em Mucambo (BLACK *et alii*, 1950); 16,8% em Castanhal (PIRES *et alii*, 1953) e 16,3% em Mucambo (CAIN *et alii*, 1956). No Amazonas, em florestas de terra firme, foi de 10,1% na Estação Experimental do Alto do Solimões em Tefê (BLACK *et alii*, 1950); 11,7% no quilômetro 30 da Estrada Manaus-Itacoatiara (PRANCE *et alii*, 1976); e numa "mata - de - baixio", na Estação de Silvicultura Tropical, em Manaus, foi de 12,4% (PORTO *et alii*, 1976).

Em diversas localidades da mata atlântica, a proporção porcentual de espécies de Leguminosas foi calculada como: 11,2% em Ilhéus, Bahia (VELOSO, 1946 b); 26,9% na Reserva Florestal de Linhares, Espírito Santo (HEINSDIJK *et alii*, 1964); 6,0% em Tersópolis, Rio de Janeiro, (VELOSO, 1945); 8,1% em Ubatuba, São Paulo (A. F. SILVA, comunicação pessoal); 6,6% do leste do Paraná a nordeste de Santa Catarina (VELOSO & KLEIN, 1961); 8,6% em Brusque, Santa Catarina (VELOSO & KLEIN, 1957); 6% do sul de Santa Catarina a nordeste do Rio Grande do Sul (VELOSO & KLEIN, 1963); 7,8% do sul de Santa Catarina a Torres, Rio Grande do Sul (VELOSO & KLEIN, 1968 a); 5,4% do sul de Santa Catarina ao norte do Rio Grande do Sul (VELOSO & KLEIN, 1968 b).

Na floresta do Morro do Coco, em Viamão, Rio Grande do Sul, a proporção de espécies leguminosas foi de 12,2% (KNOB, 1978).

Nas florestas centrais, estudadas por RATTER *et alii* (1978), em Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, a proporção

de espécies leguminosas foi de 20,0%. Na Mata da Figueira, em Mogi-Guaçu, São Paulo, aquela proporção foi de 17,5% (GIBBS & LEITÃO FILHO, 1978), enquanto que, na Mata Capetinga, em Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo, MARTINS (1979) encontrou 17,4%. Na Mata da Fazenda Santa Genebra, no levantamento realizado pelo Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da Universidade Estadual de Campinas, 16,7% das espécies são Leguminosae. No presente trabalho, a proporção encontrada é de 17,9%.

Assim, em florestas amazônicas, a proporção de espécies leguminosas variou de 26,1% a 10,1%, apresentando valores bastante diferentes, segundo a facies estudada. Em florestas atlânticas, aquela proporção variou de 26,9% a 5,4%, parecendo diminuir para o sul. Em florestas do Complexo do Brasil Central, incluindo as do Planalto Paulista, a proporção de espécies leguminosas variou de 20% a 16,7%, parecendo ser mais constante do que nas demais formações florestais, valendo ao redor de 18%.

Portanto, no Planalto Paulista, a proporção de espécies leguminosas aproxima-se bastante da observada em florestas centrais, mais do que nas demais formações florestais, sugerindo a proximidade florística com as florestas do Complexo do Brasil Central, conforme já discutido anteriormente neste trabalho. Além disso, no Planalto Paulista, em relação à riqueza de espécies por família, as Leguminosae parecem ser a mais importante família fanerogâmica das formações florestais.

Entre os 99 gêneros encontrados na Mata do Bos

que dos Jequitibás, 23 deles contêm 75% dos indivíduos observados, sendo, quanto a este enfoque, *Trichília*, *Machaerium*, *Centrolobium*, *Zanthoxylum* e *Cabralea* os mais representativos (TABELA 10).

O gênero *Trichília*, situado em primeira posição, participa com 31,45% dos indivíduos da comunidade, vindo a seguir *Machaerium* com somente 5,48%, o que vem evidenciar uma grande concentração de indivíduos em um só gênero.

Na TABELA 11 estão representados os gêneros com maior número de espécies. Em primeira posição está *Ocotea*, com 7 espécies vindo a seguir *Machaerium* com 6; *Zanthoxylum* e *Eugenia* com 5 e *Ficus* com 4 espécies. Em sequência, estão relacionados 5 gêneros com 3, 13 com 2 espécies e o restante, um total de 76 gêneros, com uma única espécie. No levantamento do número de gêneros, seis espécies não foram computadas, por não ter sido possível sua identificação.

Apesar de contar com o maior número de espécies, o gênero *Ocotea* situa-se na décima posição quanto ao número de indivíduos e *Trichília*, que mantém a primeira posição em relação ao número de indivíduos, fica na décima colocação quanto ao número de espécies, trocando, portanto, suas respectivas posições. Por outro lado, o gênero *Machaerium* mantém-se em segunda colocação nos dois casos considerados.

GIBBS & LEITÃO FILHO (1978) também encontraram *Ocotea* como sendo o gênero com maior número de espécies. Entretanto, MARTINS (1979) observou que o gênero melhor representado na Mata Capetinga é *Trichília*. Neste último trabalho, o gênero

TABELA 10 - Gêneros do Bosque dos Jequitibás ordenados segundo seus respectivos números de indivíduos e porcentagens, que somadas perfazem 75% do total de indivíduos encontrados.

Gênero	Número de indivíduos	Porcentagem
01. <i>Trichilia</i>	562	31,45
02. <i>Machaerium</i>	98	5,48
03. <i>Centrolobium</i>	58	3,25
04. <i>Zanthoxylum</i>	57	3,19
05. <i>Cabralea</i>	51	2,88
06. <i>Cordia</i>	48	2,69
07. <i>Nectandra</i>	41	2,29
08. <i>Calycorecthes</i>	40	2,24
09. <i>Aspidosperma</i>	36	2,01
10. <i>Eugenia</i>	33	1,85
11. <i>Ocotea</i>	30	1,68
12. <i>Chrysophyllum</i>	27	1,51
13. <i>Metrodorea</i>	26	1,45
14. <i>Acacia</i>	24	1,34
15. <i>Cariniana</i>	24	1,34
16. <i>Piptadenia</i>	24	1,34
17. <i>Guazuma</i>	23	1,29
18. <i>Seguiera</i>	23	1,29
19. <i>Myroxylum</i>	22	1,23
20. <i>Schizolobium</i>	19	1,06
21. <i>Cryptocaria</i>	18	1,01
22. <i>Rollinia</i>	18	1,01
23. <i>Pera</i>	17	0,95
24. Outros	468	26,19

TABELA 11 - Gêneros do Bosque dos Jequitibás ordenados segundo seus respectivos números de espécies.

Gênero	Número de espécies
01. <i>Ocotea</i>	7
02. <i>Machaerium</i>	6
03. <i>Zanthoxylum</i>	5
04. <i>Eugenia</i>	5
05. <i>Ficus</i>	4
06. <i>Aspidosperma</i>	3
07. <i>Cordia</i>	3
08. <i>Andira</i>	3
09. <i>Myrcia</i>	3
10. <i>Trichilia</i>	3
11. <i>Aegiphyla</i>	2
12. <i>Campomanesia</i>	2
13. <i>Cariniana</i>	2
14. <i>Casearia</i>	2
15. <i>Croton</i>	2
16. <i>Cryptocaria</i>	2
17. <i>Guarea</i>	2
18. <i>Inga</i>	2
19. <i>Metrodorea</i>	2
20. <i>Nectandra</i>	2
21. <i>Rapanea</i>	2
22. <i>Syagrus</i>	2
23. <i>Tapirira</i>	2

Ocotea está representado pela espécie *Ocotea pretiosa*, que também ocorre no Bosque dos Jequitibás, mas não na Mata da Figueira. Consequentemente, a predominância de um gênero, em termos do seu número de espécies, parece não ocorrer nas diferentes matas do Planalto Paulista, tal como acontece a nível de famílias, onde as Leguminosae aparecem ocupando a primeira posição nas três matas consideradas.

Em relação ao número de indivíduos por espécie, observa-se na TABELA 8 que 36 delas contêm 75% do total dos indivíduos observados. Em primeira posição está *Trichilia lagoensis*, que contribui com 30,22% (540) do número total de indivíduos da comunidade. A seguir *Machaerium nictitans* com 3,36% (60) e *Centrolobium tomentosum* com 3,25% (58) dos indivíduos observados.

BAPTISTA & IRGANG (1972) encontraram *Sebastiania klotzschiana* como sendo a espécie mais abundante, numa comunidade florestal nos arredores de Porto Alegre (RS). GIBBS & LEITÃO FILHO (1978) observaram ser essa mesma espécie e *Cyclolobium vecchii* as mais numerosas com respectivamente 18,02% e 12,79% do total dos indivíduos.

Na Mata Capetinga, MARTINS (1979) observou *Metrodorea nigra* em 18,90% (175 indivíduos) como a espécie mais abundante daquela comunidade.

Nessas três matas citadas, os resultados obtidos não são comparáveis aos de *Trichilia lagoensis* observados no Bosque dos Jequitibás. Essa alta concentração de indivíduos de uma determinada espécie não parece ser comum para as matas

50

tropicais brasileiras, onde, normalmente, os indivíduos são distribuídos mais homogeneamente entre as espécies. Também é esperado que, em comunidades ricas em espécies, como é o caso do Bosque dos Jequitibás, tal distribuição deva ainda ser mais homogênea. As possíveis causas para os resultados encontrados são discutidas adiante.

b. Importância

A importância (IVI) foi um outro parâmetro analisado e a TABELA 8 apresenta os valores encontrados para as espécies do Bosque dos Jequitibás. Estão também representados o número de indivíduos por espécie e as densidades e dominâncias por área e relativas.

O maior valor de importância é observado para *Trichilia lagoensis* (45,41). Este resultado é alcançado principalmente em função de sua densidade, pois embora a área basal de seus indivíduos seja normalmente baixa, a soma das áreas basais individuais confere à espécie o mais alto valor de dominância.

Machaerium nictitans, *Centrolobium tomentosum*, *Cabralea multijuga* e *Aspidosperma peroba* seguem, em ordem decrescente, mas com valores bem abaixo do apresentado por *T. lagoensis*. Esses valores vão de 8,64 para *M. nictitans* a 5,43 para *A. peroba* e são determinados, principalmente, pela grande área basal dos indivíduos. Os resultados obtidos no Bosque dos Jequitibás são, no geral, baixos, se comparados com as espécies mais importantes citadas em outros trabalhos como o de MARTINS

(1979) que obteve valores de 34,97; 19,92 e 16,64 para as 3 espécies mais importantes da Mata Capetinga e 45,63; 45,56 e 21,83 para as 3 espécies mais importantes da Mata da Figueira, estudada por GIBBS & LEITÃO FILHO (1978). Deve ser considerado que nestes trabalhos seus autores consideraram um IVI máximo de 300 e, para o Bosque dos Jequitibás, foi usado um IVI máximo de 200, face a não observação de frequência relativa.

Das 151 espécies computadas para o Bosque dos Jequitibás, apenas 49 (32,45%) apresentam valores de importância maiores que 1,0; a grande maioria se concentra em valores inferiores, evidenciando um grande número de espécies raras, isto é, representadas por um único indivíduo na área considerada.

MARTINS (1979), comparando as porcentagens de espécies raras (IER) para uma série de florestas brasileiras citou, para a floresta Amazônica, valores variando de 25,14% (45) no Pará a 56,02% (93) no Amazonas; nas florestas atlânticas, 9,23% (12) em Santa Catarina, a 39,52% (49) em São Paulo e nas florestas do interior paulista, valores de 25,53% (12) em Mogi Guaçu, a 29,89% (26) em Campinas (mata da Santa Genebra). Aquele autor considerou altas essas porcentagens de espécies raras e concluiu que estas contribuem para a semelhança observada nos valores mais baixos de importância, encontrados para aquelas localidades.

Para a mata estudada, encontraram-se 38 espécies com um único indivíduo, perfazendo um total de 25,17% das espécies amostradas. Este valor se encaixa entre as porcenta-

gens observadas para o Planalto Paulista.

A distribuição das espécies em classes de importância, conforme é mostrado na FIGURA 5, vem reforçar tais resultados. Constata-se que as classes com maior número de espécies são justamente aquelas constituídas pelas espécies raras, ou seja, aos intervalos de 1,25 - 0,63 e 0,63 - 0,32 correspondem, respectivamente, 20,53% e 19,87% das espécies encontradas no Bosque dos Jequitibás.

Estes dados concordam com A. F. SILVA (Com. pessoal), que obteve, em relação à importância, 27,6% e 28,5% das espécies distribuídas, respectivamente, nos intervalos de 1,06 - 0,54 e 0,54 - 0,35. Do mesmo modo MARTINS (1979) observou que 40,9% das espécies da Mata Capetinga apresentam valores de importância menores que 0,7.

Nota-se portanto, que nas três matas consideradas, os valores baixos de importância são bastantes relevantes, visto tratarem-se de formações ricas em espécies, com alta incidência de espécies raras.

Embora a quase totalidade das espécies observadas tenham contribuído com valores bastante baixos de importância (99% abaixo de 8,65), a população de *Trichilia lagoensis* apresenta um índice bastante alto, ou seja 45,41, sendo também a espécie de maior dominância relativa na comunidade (15,84%). Este alto valor de dominância, destacado das demais espécies (TABELA 8), não é freqüente em nossas florestas (Cf. MARTINS, 1979).

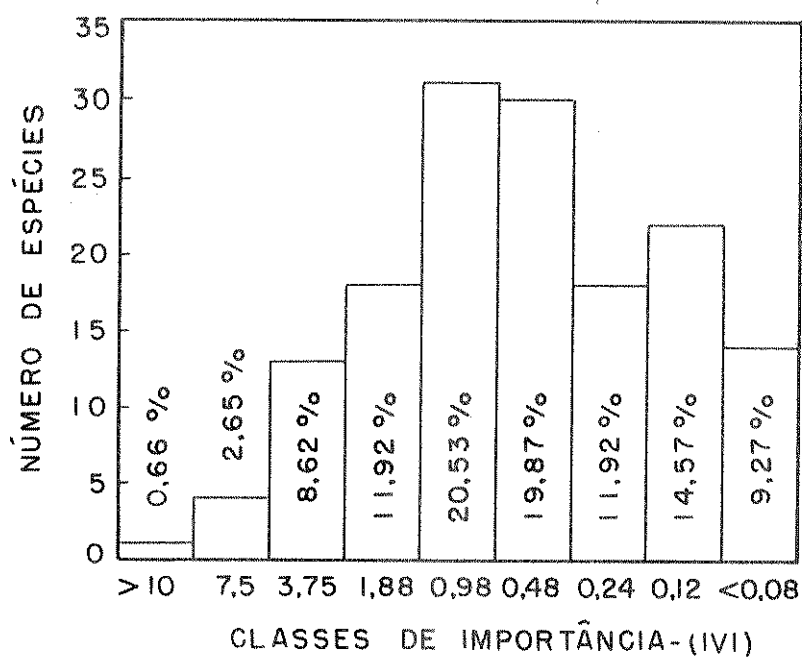


FIGURA 5 - A distribuição do nº de spp. por classe de importância (IVI).

É provável que *Trichilia lagoensis* tenha alto valor de importância devido às seguintes condições, que poderão ser exclusivas ou não: (a) ser espécie característica e muito bem adaptada ao segundo estrato; (b) ter encontrado condições ótimas quanto ao solo, tanto químicas como estruturais; (c) ter sofrido influência antrópica (o estrato inferior era constantemente eliminado para atender às condições de recreação da população e esse desbaste poderia ter favorecido a sua reprodução); (d) essa ocorrência pode ser normal, levando-se em conta o estado sucessional ocorrente da mata. A TABELA 8 mostra também que as 40 primeiras espécies listadas (26,5% das espécies) contribuem com 75% da soma total do IVI.

Em relação aos valores de importância para as famílias do Bosque dos Jequitibás a TABELA 12 apresenta, em ordem decrescente, as nove principais que correspondem a 75% do total do IVI.

De acordo com esses dados, observa-se que a família Meliaceae apresenta o maior valor de importância, vindo a seguir a família Leguminosae, que deve a sua posição principalmente à subfamília Lotoidae.

A primeira posição para Leguminosae foi observada, na Mata Capetinga, com um IVI de 52,6% MARTINS (1979). A. F. SILVA (comunicação pessoal), estudando um trecho da mata Atlântica (Ubatuba, S.P.), observou serem as Euphorbiaceae as de maior valor, com índice de 56,8% sendo que as Leguminosae ocuparam a quarta posição com valor de importância de 22,3%.

Na mata estudada, embora as Leguminosae não

TABELA 12 - Distribuição dos valores de importância (IVI) por família botânica representada no Bosque dos Jequitibás. As famílias citadas perfazem 75% do valor total do IVI.

Família	IVI
01. Meliaceae	55,6
02. Leguminosae - Mim.	9,91
- Caes.	7,63
- Lot.	28,12
03. Lauraceae	10,58
04. Rutaceae	9,72
05. Myrtaceae	8,57
06. Euphorbiaceae	7,12
07. Moraceae	6,45
08. Lecythidaceae	5,76
09. Apocynaceae	5,65

sejam a família de maior importância, seu valor (45,66) está bastante próximo ao das Meliaceae (55,6). Estes, somados, valem a metade do valor de importância de toda a comunidade, que é de 200%. Portanto, esses valores estão concentrados em apenas duas famílias, ficando a outra metade distribuída entre as outras 40 que ocorrem no Bosque dos Jequitibás.

As árvores mortas observadas equivalem a 3,71% do índice de importância, ocupando a oitava posição. Esse valor é devido basicamente a sua densidade. MARTINS (1979) encontrou, para as árvores mortas, a primeira posição em importância, determinada, principalmente, pela grande área basal dos indivíduos. Segundo aquele autor, praticamente não se dispõe de informações de fitomassa morta para as florestas brasileiras. Conseqüentemente, torna-se difícil estimar se os valores encontrados na Mata Capetinga ou no Bosque dos Jequitibás são altos ou baixos. Desta maneira, torna-se necessária a realização de pesquisas sobre taxa de mortalidade das espécies arbóreas em florestas brasileiras, o que poderia esclarecer sobre os possíveis estádios de desenvolvimento destas formações vegetais, bem como fornecer dados sobre a importância das árvores mortas e a dinâmica de crescimento da floresta.

c. Diversidade

Um outro parâmetro analisado foi a diversidade de espécies, expressa normalmente por índices e bastante utilizados para uma melhor compreensão de estrutura e funcionamento de uma comunidade.

O valor obtido foi estimado de acordo com o índice de SHANNON & WEAVER, sendo $H' = 3,71$.

MARTINS (1979) fez uma revisão e discutiu a utilização do índice de diversidade em diferentes formações florestais brasileiras. Para o Estado de São Paulo, têm-se poucas observações. A. F. SILVA (comunicação pessoal) encontrou um valor de 4,07, bastante próximo aos calculados por MARTINS (1979) para a Amazônia. No planalto paulista, têm-se os seguintes valores: 3,16 para a floresta ciliar do Rio Mogi Guaçu; 3,37 para a mata da Fazenda Sta. Genebra, Campinas e 3,63 para a mata Capetinga (MARTINS, 1979). Para o Bosque dos Jequitibás, o valor de 3,71, considerando-se árvores a partir de 10 cm de DAP, difere muito pouco dos observados para as matas do planalto paulista.

MARTINS (1979) concluiu que a concentração maior ou menor dos valores de importância, nas primeiras espécies, ordenadas de acordo com valores decrescentes de IVI, estaria inversamente relacionada aos índices de espécies raras e de diversidade de espécies arbóreas, sendo tanto menor quanto maiores fossem os índices e vice versa.

Aquele autor não definiu explicitamente o que chamou de "concentração de importância". Segundo suas discussões, é possível conceituar "concentração de importância" como o número proporcional de espécies que detêm os maiores valores de importância, até perfazer 75% do IVI total. Se essa proporção for expressa em porcentagem do número total de espécies amostradas, quanto maior for seu valor, ou seja, quanto mais

espécies forem necessárias para perfazer 75% do IVI total, menor será a concentração de importância (CI) naquelas espécies. Quanto maiores forem os índices de espécies raras (IER) e de diversidade (H'), maior deverá ser a proporção porcentual de espécies necessárias para alcançar 75% do IVI total:

$$CI = 1 - \frac{n_{75}}{N}$$

onde:

n_{75} - nº de espécies mais importantes que perfazem 75% do IVI total.

N - nº total de espécies amostradas.

Assim, de acordo com MARTINS (1979), adicionando espécies raras numa fitocenose e mantendo o número populacional das demais espécies, H' e IER tenderiam a aumentar e o IVI das espécies mais importantes tenderia a diminuir. Diminuindo este, haveria necessidade de maior número de espécies para alcançar 75% do IVI total, ou seja, a concentração de importância tenderia a diminuir. Por outro lado, adicionando maior número de indivíduos a uma espécie já importante (alto IVI) e mantendo o número populacional das demais espécies, o IVI daquela espécie aumentaria e o das demais diminuiria, enquanto H' tenderia a diminuir e IER permaneceria o mesmo. Aumentando o IVI de uma espécie, haveria necessidade de menor número de espécies para perfazer 75% do IVI total, ou seja, a concentração de importância aumentaria.

Entretanto, não é isso que se observa, quando se utiliza o índice de SHANNON & WEAVER (H') para expressar diversidade de espécies. Por exemplo, na mata da Figueira, 25,5% das espécies perfazem 75% do IVI total, sendo que $H'=3,16$.

e $IER = 25,5$. Na mata Capetinga, 34,8% das espécies perfazem 75% do IVI total, sendo $H' = 3,63$ e $IER = 27,2\%$. No Bosque dos Jequitibás, 26,5% das espécies perfazem 75% do IVI total, sendo $H' = 3,71$ e $IER = 25,2\%$. Entretanto, na mata de terra firme em Mucambo, Pará, estudada por CAIN *et alii* (1956), os valores de $H' = 4,07$ e o de $IER = 43,8\%$ são comparativamente mais elevados, porém 26,8% das espécies já foram suficientes para perfazerem 75% do IVI total.

Supondo, agora, uma comunidade representada por seis espécies, sendo quatro com $IVI = 20$, respectivamente, uma com $IVI = 19$ e outra com $IVI = 1$, sendo $H' = 1,65$ e $IER = 0,17$. Quatro espécies contribuiriam, dessa forma, com 75% do IVI total, sendo necessários $4/6 = 0,67$ do número total de espécies para atingir aquele valor e a concentração de importância vale $1 - 0,67 = 0,33$. Imaginando outra comunidade, com sete espécies, sendo quatro com $IVI = 20$, respectivamente, uma com $IVI = 18$ e duas com $IVI = 1$ cada uma, sendo $H' = 1,69$ e $IER = 0,29$. Quatro espécies contribuiriam com 75% do IVI total, sendo necessários $4/7 = 0,57$ do número total de espécies para atingir aquele valor e $CI = 1 - 0,57 = 0,43$.

Embora teóricos, esses valores são contrários aos esperados segundo a hipótese de MARTINS (1979). Assim, a correlação dos índices de diversidade e de espécies raras com o índice do valor de importância parece carecer de bases matemáticas, posto que, exceto pelo número de indivíduos, que entra na composição dos três índices, o IVI ainda contém valores relativos de frequência e de densidade. Dessa maneira, nas comparações entre matas diferentes, muitas outras coisas estão envolvidas, que não são ou não podem ser expressas por aqueles parâ-

metros e, de modo geral, não poderia ser possível prever o comportamento de um parâmetro em relação a outro(s).

Contudo, pode ser que, em alguns casos, aquela hipótese se verifique. Deve ser dito que a correlação feita por MARTINS (1979) para as florestas brasileiras foi baseada em índices calculados a partir de trabalhos executados segundo métodos muito diferentes, englobando áreas de amostragem que variaram de 1 a 3,5 ha e incluindo árvores com um diâmetro mínimo à altura do peito de 2,0 cm até 20,0 cm.

Assim, apesar dos poucos dados disponíveis e de sua heterogeneidade, pode-se chegar a conclusão que a hipótese de MARTINS (1979) não é verdadeira, pois o índice de SHANNON & WEAVER é contínuo e os índices de CI e IER (MARTINS, 1979) são baseados em limites fixos.

3. Estrutura

Como anteriormente citado, a mata do Bosque dos Jequitibás apresenta os estratos herbáceo e arbustivo fortemente alterados por capinas. No estudo da estrutura, consideraram-se apenas indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou maior que 10 centímetros, embora existam inúmeros indivíduos abaixo desta medida. Valores maiores de 10 cm de DAP têm sido usados em estudos de estrutura de matas tropicais por diversos autores (cf. HEINSDIJK & BASTOS, 1963). Deve ser lembrado que, muitas vezes, o interesse dos levantamentos é dirigido ao manejo e inventário florestal, onde o parâmetro econômico é prioritário. ROLLET (1978) afirmou que diâmetros menores

são evitados devido ao grande número de espécies e à enorme dificuldade de identificação. Aquele autor afirmou também que, para a compreensão da composição e da estrutura de uma floresta pluvial, seria necessário um levantamento mais abrangente, que englobasse os indivíduos com DAP inferior a 10 centímetros. Conforme trabalho em desenvolvimento na mata da Fazenda Sta. Genebra, Campinas (LEITÃO FILHO comunicação pessoal) aquela afirmativa tem valor muito relativo, pois, usualmente, as coletas são efetuadas na submata, por facilidade de obtenção de material e possibilidade de identificação segura e rápida.

a. Altura

Em três áreas, de 600 m² cada, obtiveram-se 107 árvores pertencentes a 39 espécies. As respectivas alturas foram agrupadas em classes, com amplitude de 1 metro e estão representadas na FIGURA 6.

Observa-se, portanto, que, de 7,5 a 9,5 metros de altura, há a sobreposição do que seria o terceiro estrato com o segundo.

No entanto, o terceiro estrato não é evidente, devido à inexistência da submata. O segundo estrato se situa de 9,5 a 14,5 metros de altura e, neste intervalo, concentra-se o maior número de indivíduos, mostrando um pico máximo de 22 árvores, na classe de 13 a 14 metros. O primeiro estrato, compreendido entre 14,5 a 22,5 metros, é menos contínuo que o anterior, mas evidencia um pico bem menor, em torno de 16,5 metros. Os espécimes emergentes se situam a partir de 22,5 metros de altura.

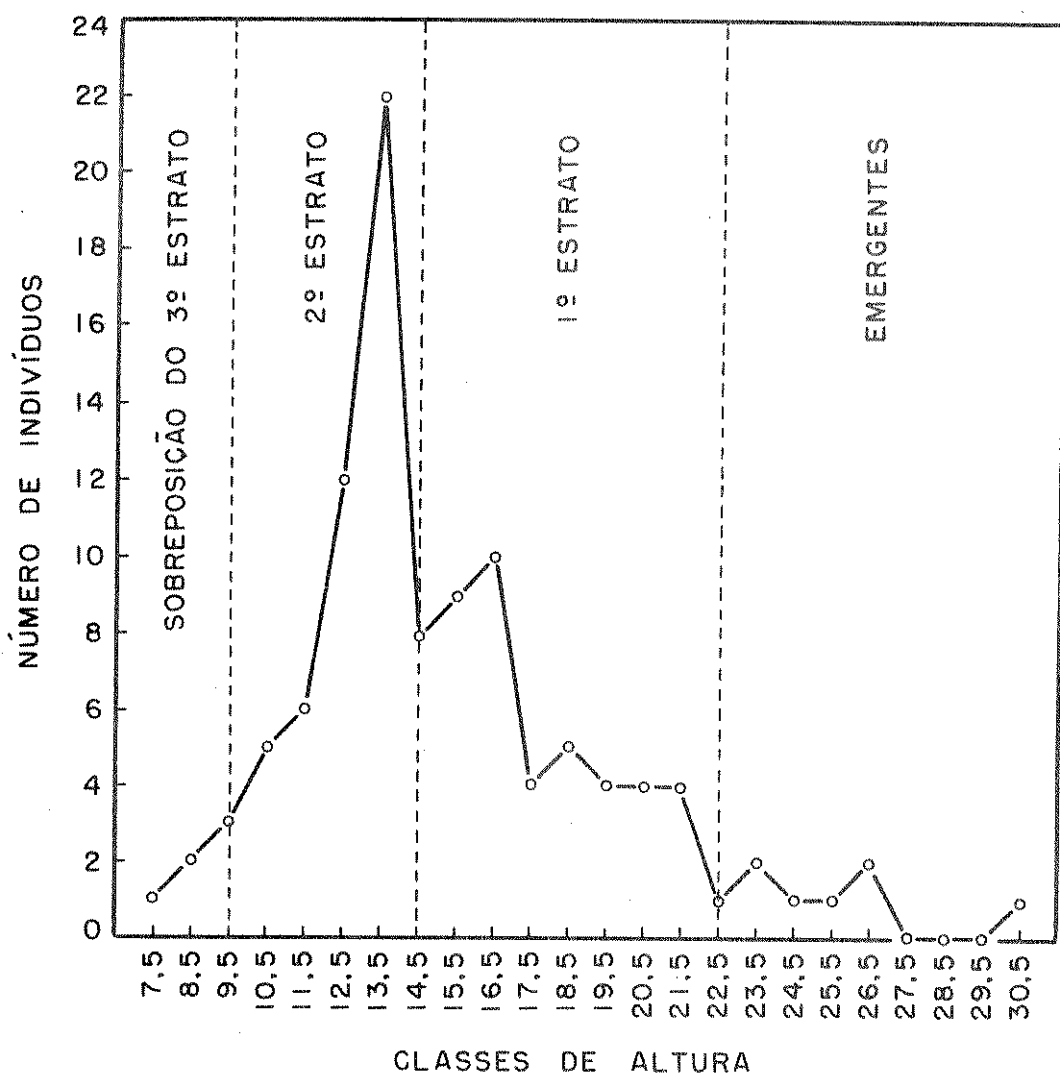


FIGURA 6 - Distribuição de frequência de classes de altura de árvores com DAP mínimo de 10 cm., no Bosque dos Jequitibás, e definição dos estratos.

Embora a distribuição apresentada na FIGURA 6 seja arbitrária e não denote com clareza a estratificação observada na comunidade, visto que representa apenas 6% do número total de árvores amostradas, concluiu-se pela existência de 3 estratos bem definidos. Esta conclusão baseou-se em detalhada observação do aspecto estrutural das espécies ocorrentes no Bosque dos Jequitibás.

As espécies de *Trichilia lagoensis*, *Ocotea pretiosa*, *Zanthoxylum pohlii*, *Mollinedia chrysorrhachis*, *Guatteria nigrescens* entre outras, são típicas de segundo estrato. No primeiro, aparecem *Cabralea multijuga*, *Seguiera langsdorffii*, *Zanthoxylum hiemale*, *Centrolobium tomentosum*, *Machaerium stipitatum*, *Piptadenia gonoacantha*, etc. E, entre as emergentes, estão *Luetzelburgia guaiassara*, *Cordia trichotoma*, *Xylopia brasiliensis* e *Copaifera langsdorffii*.

Estudos sobre altura e estratificação das matas tropicais têm sido realizados por diversos pesquisadores. ROLLET (1978) relacionou os trabalhos mais relevantes realizados nas diferentes formações florestais, dando ênfase às florestas tropicais.

A ocorrência de três estratos arbóreos, com a presença de espécies emergentes é típica de florestas pluviais tropicais (LONGMAN & JENÍK, 1974; RICHARDS, 1952 apud MARTINS, 1979).

Trabalhando na Mata Capetingá, MARTINS (1979) encontrou três estratos e mencionou 55 espécies do segundo, com altura média variando entre 7 a 10 metros. Entre estas, as mais importantes foram *Guarea trichilioides*, *Urera baccifera*,

Metnodorea nigra e *Acacia polyphylla*, sendo *Calyptranthes polyantha*, *Myrcia tomentosa*, *Dalbergia* sp e *Chlorophora tinctoria* exclusivas desta sinúsia. Ao primeiro estrato e emergentes relacionou 34 espécies, acima de 10 metros de altura média e cita *Croton salutaris*, *Centrolobium tomentosum*, *Ficus glabra*, *Acacia polyphylla* e *Astronium graveolens* como as mais importantes e *Chorisia speciosa*, *Jaracatia dodecaphyla*, *Vernonia diffusa*, *Zanthoxylum hiemale* e *Rapanea umbellata*, como as exclusivas deste dossel. Aquele autor apresentou também uma lista de 77 espécies pertencentes ao terceiro estrato, que compreende os indivíduos abaixo de 7 metros.

Pela distribuição em classes de altura (FIGURA 6) observa-se a existência de árvores emergentes, devendo-se aceitá-las com certa cautela, pois a típica árvore emergente, que apresenta parte do fuste e toda a copa acima do primeiro estrato, realmente aqui não ocorre e, o que se nota, é mais uma descontinuidade deste último. Essa descontinuidade também foi observada na Mata Capetinga (MARTINS, 1979), podendo ser característica para as matas do planalto paulista, ou talvez resultado de perturbações de variada ordem.

A maior abundância de árvores, no Bosque dos Jequitibás cabe ao segundo estrato, devido a *Trichilia lagoensis*, visto tratar-se da espécie com a maior densidade populacional. Em segunda posição, em relação a frequência de indivíduos, está o primeiro estrato e, em terceiro, as emergentes. Convém ressaltar que, na referida mata, o estrato inferior inexiste e, se este não tivesse sido eliminado, essa ordenação talvez pudesse ser diferente.

FEDEROV (1966) cita que, nas florestas pluviais tropicais, a mais baixa densidade populacional se situa entre as emergentes e no estrato logo abaixo desta, sendo as mais altas densidades observadas nos estratos inferiores. Conclui, ainda, que é raro encontrar espécies prevalecendo numericamente sobre as outras.

Para as florestas do planalto paulista, este arranjo da distribuição do número de indivíduos por estratos parece realmente ocorrer, porém não é rara a ocorrência de uma espécie dominando numericamente sobre as demais.

GIBBS & LEITÃO FILHO (1978) mencionaram *Sebastiania klotzschiana* como sendo a mais abundante na Mata da Figueira, Mogi-Guaçu, arvoreta típica da submata. MARTINS (1979) também observou que, no terceiro estrato da Mata Capetinga, há uma espécie, *Metrodorea nigra*, com maior densidade populacional. No Bosque dos Jequitibás, *Trichilia lagoensis* se destaca das demais pelo seu alto número de exemplares. Desta maneira, é plausível que, em outras formações florestais do planalto paulista, ocorram uma ou mais espécies sobressaindo numericamente, e estas devem se situar nos dosseis inferiores. MARTINS (1979) também chegou a esta conclusão, afirmando que, geralmente, 2 espécies mais abundantes destacam-se das demais, sendo uma de estrato inferior e outra de estrato superior.

b. Diâmetro

Na FIGURA 7 são apresentadas em histograma as frequências das classes de diâmetro dos indivíduos vivos encontrados na comunidade estudada. Deve ser notado que a escala

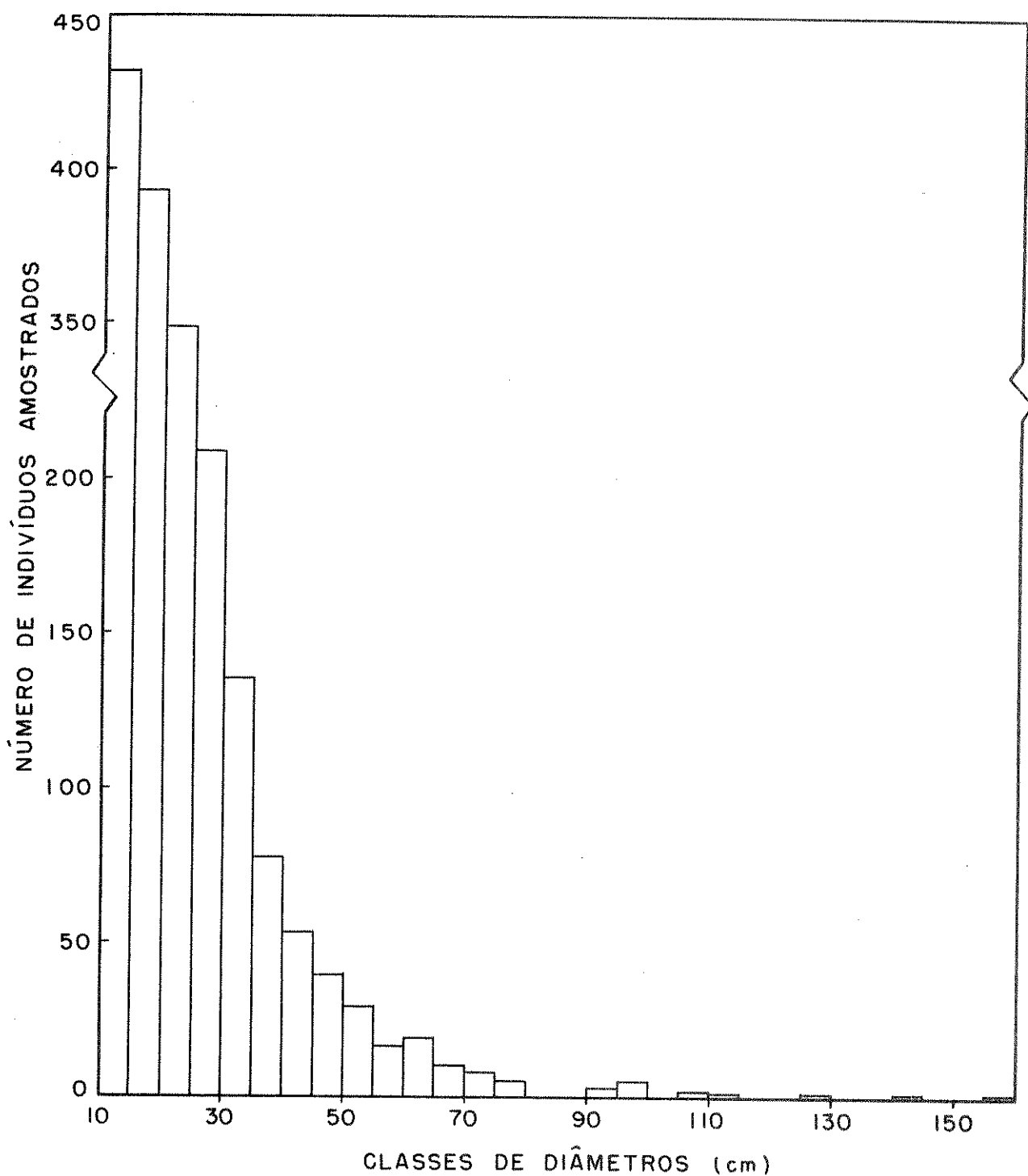


FIGURA 7 - Distribuição de frequência de classes de diâmetros de todas as árvores vivas com 10 cm. ou mais de DAP, no Bosque dos Jequitibás.

das ordenadas não é contínua, sendo interrompida uma vez entre os valores 200 e 350 indivíduos.

Observa-se que há grande concentração de indivíduos nas classes de menor diâmetro e que ocorrem poucos nas de maior, de maneira que mais de 75% dos indivíduos estão compreendidos entre 10 a 30 centímetros de DAP.

Com o intuito de comparação das populações mais abundantes representam-se na FIGURA 8, as frequências das classes de diâmetro para as espécies com mais de 30 indivíduos amostrados. As árvores mortas estão também amostradas e nota-se que a frequência destas decresce continuamente das classes inferiores para as superiores, indicando maior mortandade entre as de menor diâmetro. Pode-se observar que, em relação a *Aspidosperma peroba*, *Centrolobium tomentosum* e *Cabralea multijuga*, a frequência é mais ou menos uniforme, representada por poucos indivíduos por classe, mas com maior número delas. Constatam-se também menores frequências na classe compreendida entre 25 a 30 centímetros para *Machaerium nictitans*, *Aspidosperma peroba* e *Cabralea multijuga*. Esta última, igualmente, não apresenta indivíduos no intervalo de 10 a 15 centímetros. Estas espécies, com maior número de classes, são exemplos característicos do primeiro estrato.

As espécies *Nectandra megapotamica* e *Cordia ecalyculata*, representantes do segundo estrato, mostram uma diminuição do número de indivíduos compreendidos entre 15 a 20 cm, sendo mais notória para a última espécie mencionada.

Os exemplares de *Calycorethes schottianus* e *Trichilia lagoensis*, típicos do segundo estrato, apresentam uma

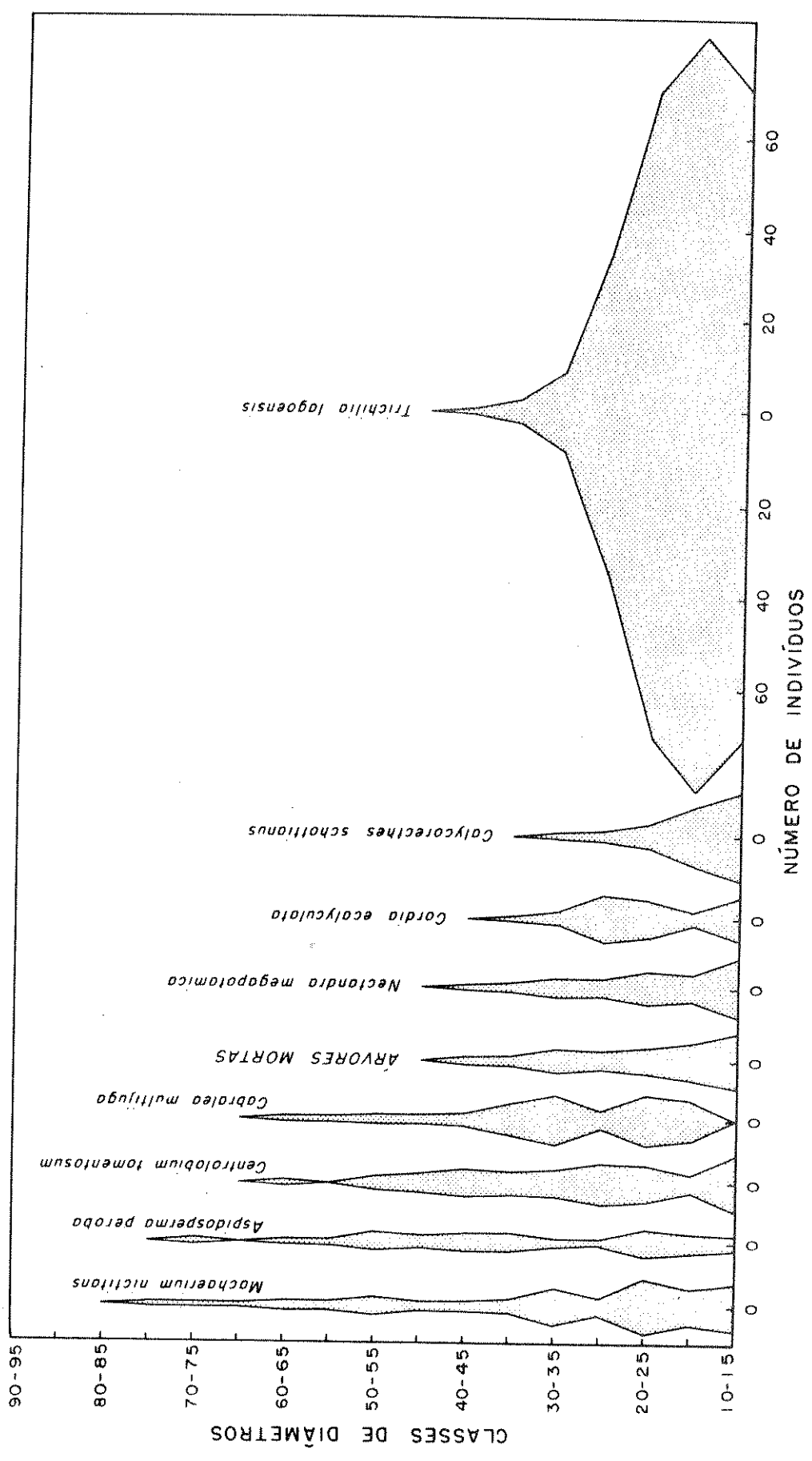


FIGURA 8 - Espécies arbóreas e árvores mortas do Bosque dos Jequitibás com mais de 30 indivíduos e respectivas classes de diâmetro.

77

alta frequência nas classes de diâmetros inferiores, que diminui sensivelmente nas classes superiores imediatas.

VELOSO (1945, 1946a) e VELOSO & KLEIN (1957, 1959, 1961, 1963, 1968a, 1968b) forneceram trabalhos com frequência de classes de DAP de espécies encontradas nas florestas por eles estudadas.

MARTINS (1979) discutiu pormenorizadamente esse tipo de parâmetro estrutural na comunidade, para as espécies mais importantes da Mata Capetinga.

Segundo HEINSDIJK (1965 *apud* MARTINS, 1979), a análise dos diâmetros por espécies de árvores não mostra uma distribuição balanceada, o que, no entanto, é quase regra quando se considera a floresta em seu conjunto.

Pela FIGURA 7 observa-se que a distribuição de frequência de classes de diâmetro para a comunidade arbórea é próxima a uma exponencial negativa, isto é, o número de indivíduos decresce proporcionalmente ao aumento do diâmetro, o que, no entanto, não ocorre para a maioria das espécies consideradas isoladamente.

MARTINS (1979) não encontrou uma distribuição balanceada, mas sim, uma concentração nas classes baixas, uma deficiência nas médias e interrupções nas altas e concluiu que a maior parte das populações arbóreas estava ainda em crescimento, sendo, portanto, constituídas de elementos jovens. A. F. SILVA (comunicação pessoal), trabalhando na mata atlântica de Ubatuba, SP, também encontrou alta incidência de árvores nas classes mais baixas, sendo, conseqüentemente, uma distribuição

não balanceada.

As espécies, representadas na FIGURA 8, revelam uma forte relação entre o número de classes de diâmetro e a altura, o que, torna fácil a classificação destas nos diferentes estratos, simplesmente baseando-se nos diâmetros. As expressões matemáticas que correlacionam esses dois parâmetros foram brevemente apresentadas e discutidas por ROLLET (1978).

A diminuição das frequências em certas classes de diâmetro, conforme mostra a figura anteriormente citada, como, por exemplo, nas populações de *Machaerium nictitans*, *Aspidosperma peroba*, *Nectandra megapotamica*, *Cordia ecalyculata* e mesmo a ausência de 1 ou mais classes de diâmetros, como ocorre para *Cabralea multijuga*, evidencia perturbações que poderão ser naturais e ou antrópicas. Estas últimas seriam os abates seletivos ou não, fogo, etc. As naturais, seriam as causadas por fatores bióticos, associados aos climáticos, devendo ser encarados como normais, pois os ritmos populacionais fazem parte da dinâmica da comunidade, mesmo quando esta se encontra em climax. Consequentemente, espera-se encontrar distribuições não balanceadas, a não ser que uma determinada espécie esteja representada por um grande número de indivíduos e que estes estejam distribuídos em um bom número de classes de diâmetro, o que é pouco provável ocorrer.

4. Fenologia

De acordo com o Comitê de Fenologia de Programa Internacional de Biologia (LIETH, 1974), fenologia é o estudo da ocorrência de eventos biológicos repetitivos, das causas de sua

ocorrência, em relação a forças bióticas e abióticas e das interrelações entre fases caracterizadas por estes eventos da mesma ou de diferentes espécies.

Analisando-se as respostas da comunidade quanto aos eventos fenológicos, observa-se que há uma tendência ao aumento do número de espécies em brotamento, floração e frutificação durante o período de maio a outubro e de perda de folhas de fevereiro a agosto (FIGURAS, 9; 13; 18).

Fatores bióticos (genéticos controlando as respostas fisiológicas), característicos para cada espécie, associados ao clima e fotoperíodo são considerados como causas desses eventos repetitivos.

a. Brotamento

Numa comunidade florestal tropical, as espécies apresentam diferentes comportamentos quanto ao tipo de brotamento. Muitas brotam o ano todo e outras o fazem somente em certas épocas. Tentando ordenar as espécies quanto ao tipo de brotamento, KORIBA (1958), propôs um sistema de classificação, no qual considerou como de crescimento contínuo as espécies que mantem o crescimento em todos os ramos durante o ano; de crescimento intermitente, as que param de crescer após a produção de certo número de folhas ou para florescerem; e como de crescimento múltiplo "manifold growth" quando alguns ramos continuam e outros interrompem o crescimento.

Segundo ALVIM (1964), a periodicidade da produção de folhas é mais evidente em árvores de crescimento intermi

tente, podendo ocorrer em intervalos regulares ou irregulares (RICHARDS, 1976).

Os fatores determinantes da indução de brotamento têm sido propostos e discutidos por vários autores entre eles, KORIBA (1958), NJOKU (1963), ALVIM (1964), FRANKIE *et alii* (1974).

Para as espécies estudadas no Bosque dos Jequitibás, observa-se que a tendência ao aumento de brotamento (FIGURA 9) é a mesma observada para a floração. O acréscimo de espécies que entram em brotamento tem início no mês de maio, atingindo seu máximo em outubro.

As possíveis causas dessa tendência parecem ser as mesmas que induzem a floração. Os fatores extrínsecos seriam o fotoperíodo e a temperatura (mais propriamente, a fase entre os menores comprimentos de dia e tendência ao aumento do fotoperíodo, associada a um aumento das amplitudes térmicas, observado durante este período). Os fatores intrínsecos seriam os genéticos e a indução devido à perda de folhas.

a.1 - Fotoperíodo

Várias espécies tropicais reagem ao fotoperíodo, da mesma maneira que as plantas de regiões temperadas, no que se refere ao crescimento vegetativo (NJOKU, 1958; PIRINGER *et alii*, 1960; DOWNS, 1962 *apud* ALVIM, 1964).

Segundo ALVIM (1964) é possível que, em condições tropicais, durante o período de iluminação reduzida, o comprimento do dia seja suficientemente curto, para reduzir o

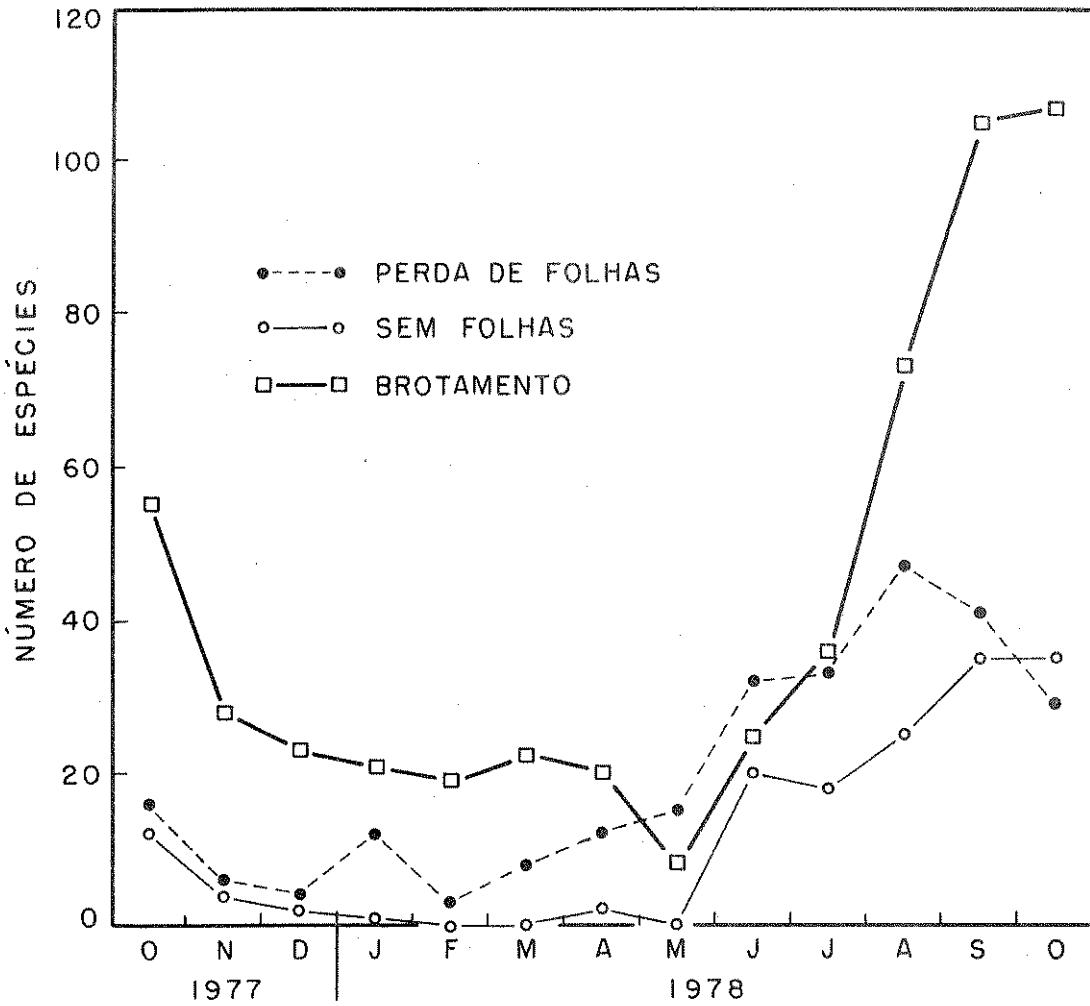


FIGURA 9 - A dinâmica de perda e renovação de folhas das espécies arbóreas do Bosque dos Jequitibãs durante o ano.

crescimento ou induzir o repouso em espécies de crescimento intermitente.

Experimentos em casa de vegetação demonstraram que o brotamento, em duas espécies arbóreas tropicais, era claramente influenciado pelo comprimento do dia, LONGMAN (1969, *apud* LONGMAN & JENÍK, 1974).

Como as espécies do Bosque dos Jequitibás apresentaram uma tendência de iniciarem o brotamento no princípio do período maio - junho e, como esses dois meses são os que apresentam os menores comprimento de dia, é provável que esses dias curtos induzam o brotamento.

O fato do máximo de brotamento ser observado em outubro (FIGURA 9), tempos depois da suposta indução, pode ser consequência de respostas diferenciais de cada espécie a esse fator, variando quanto à velocidade de reação ou quanto ao fotoperíodo indutor.

Parte das espécies pode ser induzida pelo aumento do comprimento do dia. LONGMAN & JENÍK (1974) concluíram, com base em experimentação em plântulas de *Hildegardia* que havia interrupção do crescimento em 11 1/2 horas dia e que com 12 1/2 horas dia o crescimento era contínuo durante o tempo de experimentação.

No Bosque dos Jequitibás foi observado que apesar do comprimento do dia continuar aumentando, houve uma redução no número de espécies em brotamento. Para algumas espécies, este fato pode ser explicado pela ausência de reservas para produção de novas folhas ou atuação de algum outro agente

inibidor, após a formação de certo número de folhas. LONGMAN & JENÍK (1974) também observaram que a retirada de folhas em algumas espécies induzia o brotamento. Conseqüentemente, é provável que diversas espécies da comunidade tenham reação deste tipo, sendo induzidas ao brotamento pelo aumento do comprimento do dia.

ALVIM (1964) considerou a possibilidade de que a radiação solar possa atuar como indutora de brotamento. No Bosque dos Jequitibás observa-se uma diferença de 26 horas no número total de horas de luz solar entre os períodos de maior e menor brotamento, respectivamente, maio a outubro e janeiro a maio, com maior insolação durante o primeiro. Embora este incremento seja relativamente pequeno, é possível que participe como um dos fatores responsáveis pelo maior brotamento observado. WARMING (1892, in WARMING & FERRI, 1973) trabalhando em Lagoa Santa, MG constatou que o brotamento começava mais cedo na face norte dos indivíduos, justamente na face mais iluminada.

a.2 - Temperatura

O aumento e a diminuição da temperatura, bem como o aumento das amplitudes térmicas têm sido correlacionadas com o brotamento das espécies arbóreas tropicais.

Os meses em que ocorrem as maiores variações de temperatura, maio a outubro, são também os meses em que se verifica, no Bosque dos Jequitibás, aumento do número de espécies em brotamento. É provável que essa variação atue como indutora. As observações de ALVIM (1956, apud ALVIM, 1964)

de que, em cacau, há uma correlação entre brotamento e aumento da amplitude térmica, vem corroborar com esta idéia, embora tenha considerado variações diárias de temperatura e não mensais. Aquele autor também observou uma correlação positiva com a temperatura máxima, embora não tenha considerado o valor, por si mesmo, como fator responsável pelo brotamento, como foi sugerido por HUMPHRIES (1944, *apud* ALVIM, 1964).

Comparando-se a FIGURA 9 com a 10, observa-se que no Bosque dos Jequitibás, há uma tendência ao aumento do número de espécies em brotamento durante o período em que ocorre elevação de temperatura, embora não seja esta a época em que se registram as temperaturas máximas (TABELA 3). Dessa forma, pode-se sugerir que o aumento da temperatura deve induzir algumas espécies ao brotamento, de acordo com sugestão de WALTER (1971).

a.3 - Água

Durante o período de brotamento, foram registradas as mais baixas umidades relativas (FIGURA 10) e esse fator parece não influir no brotamento das espécies estudadas, mesmo porque, durante os meses de início desta fenofase, maio - junho, a U.R. permaneceu com valores constantes e durante os outros meses sofreu variações, sem ter sido observada alteração na tendência de aumento das espécies em brotamento.

De acordo com os dados observados para a comunidade, evidencia-se que, durante o período de tendência ao aumento do número de espécies em brotamento ou seja, maio a outubro, os três primeiros meses praticamente não apresentaram

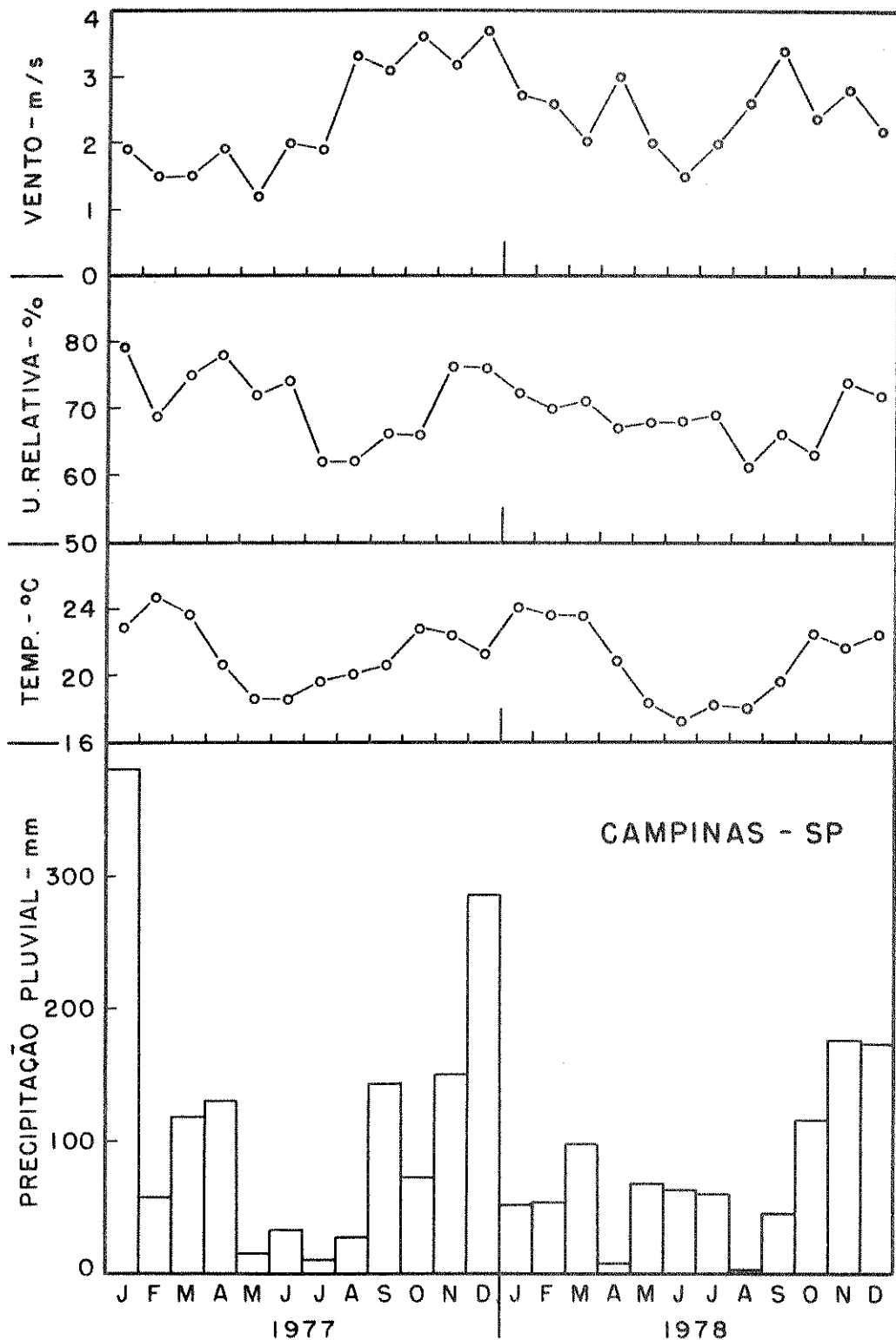


FIGURA 10 - Variação de elementos climáticos na região de Campinas durante os anos de 1977 e 1978. Temp. Temperatura média; U. Relativa - Umidade relativa. Fonte: Seção de Climatologia Agrícola do IAC.

deficiência hídrica (FIGURA 3). Porém, de acordo com esta figura, nota-se que há deficiência hídrica em final de julho e nos meses de agosto e setembro. Entretanto, observa-se que é nestes últimos meses que ocorre maior incremento de espécies em brotamento.

No mês de outubro, mês úmido, o incremento de espécies nesta fenofase voltou a diminuir.

Comparando-se o balanço hídrico (FIGURA 3) com o brotamento (FIGURA 9) vê-se que tanto na época de aumento como na de diminuição do número de espécies em brotamento há meses com deficiência e excedentes hídricos.

Desta maneira, é provável que, para a comunidade estudada, a deficiência ou disponibilidade hídrica do solo não estejam influenciando diretamente o brotamento das espécies, ou pelo menos, que não sejam os fatores mais relevantes. Deve-se lembrar porém, que as árvores exploram um volume de solo maior do que o utilizado para a obtenção de dados sobre balanço hídrico; conseqüentemente, os dados de deficiência hídrica podem não ser reais para as espécies arbóreas do Bosque dos Jequitibás.

Considerando-se o balanço hídrico da região, média de 38 anos, tem-se um período de deficiência hídrica durante abril a setembro, época de menor pluviosidade, os outros meses apresentam disponibilidade de água no solo (período chuvoso). Comparando-se estes dados, com a curva de brotamento, observa-se que esta se inicia no período seco e atinge seu máximo na transição do período seco para o chuvoso.

O brotamento no período seco tem sido observado por vários autores em diferentes localidades.

WARMING (1892, in WARMING & FERRI, 1973) em seu trabalho realizado na Lagôa Santa, descreveu que o brotamento da maioria das plantas ocorria antes do início das chuvas. Em observações feitas em uma floresta semidecídua na Costa Rica, DAUBENMIRE (1972) e WHITMORE (1975) concluíram que esta fenofase se iniciava no período mais seco. Trabalhando no oeste africano NJOKU (1963) também não observou correlação entre brotamento e as chuvas. FRANKIE *et alii* (1974) encontraram correlação entre a produção de folhas com a estação seca para a floresta úmida mas não para a floresta seca. ALVIM (1964) concluiu que, para regiões tropicais sujeitas a seca periódicas, observa-se óbvias correlações entre o crescimento e as chuvas. Essa mesma correlação, foi demonstrada por CROAT (1969) no PANAMÁ e FOX (1972, *apud* WHITMORE, 1975) na região de BORNEO.

LONGMAN & JENÍK (1974) mencionaram que o brotamento pode ocorrer em qualquer época do ano, mas é mais provável em certas estações e consideraram relevante o fato do brotamento ocorrer na estação seca nas florestas perenifólias, com as folhas emergindo antes das primeiras chuvas. Aqueles autores também observaram árvores brotando após o período das chuvas e concluíram que não havia uma evidência circunstancial da água estar diretamente correlacionada com o brotamento.

Portanto, desde que as comunidades florestais arbóreas não estejam sujeitas a uma estação com pronunciada deficiência hídrica, o regime pluviométrico parece não

influir no brotamento de suas espécies.

Nos cerrados, onde muitas espécies arbóreas brotam antes e outras depois das chuvas, FERRI (1944) concluiu que a vegetação não era adaptada à seca e que o comportamento desta era similar ao da vegetação do brejo. Nas caatingas de Paulo Afonso (BA) onde a estação seca é expressiva, FERRI e LABOURIAU (1952) concluíram que havia restrição ao consumo de água pela vegetação e que as plantas perdiam folhas quando a seca se acentuava.

a.4 - Fatores bióticos

Entre os fatores bióticos que influenciam no brotamento, estão os genéticos, responsáveis pelas variações entre os indivíduos de uma espécie dentro de uma população, e o estímulo devido à perda de folhas.

LONGMAN & JENÍK (1974) citaram o trabalho de GERMAIN & EVRARD (1956) que observaram brotamento em *Brachystegia laurentii* fora da estação normal, após terem sofrido desfoliação por lagartas.

Na FIGURA 9, observa-se que, depois de três meses de aumento no número de espécies perdendo folhas, inicia-se o período de brotamento, que atinge seu máximo em outubro, enquanto que a curva de perda de folhas o atinge em agosto. Com base neste fato e nas observações de GERMAIN & EVRARD (*Op. cit.*) sobre a indução de brotamento em *Brachystegia laurentii* após desfolhamento por lagartas, pode-se sugerir que, para algumas espécies estudadas, a perda de folhas deva estar

induzindo o brotamento.

A relação do processo de brotamento, com outras fenofases, como floração e frutificação, é citado para muitas espécies. BARROS (1947) observou que em *Jacaranda* sp. as folhas apareciam no fim da floração e em *Cybistax* sp, *Eugenia* sp, *Jaracatia dodecaphylla*, *Schizolobium excelsum* juntamente com as flores. FOURNIER & SALAS (1966) relataram que em *Phoebe brenesii* as folhas são produzidas antes da floração.

Entre as principais famílias observadas, as tendências ao aumento do número de espécies em fase de brotamento mostram certa variação em relação à curva observada para toda a comunidade. As famílias Rutaceae, Myrtaceae e Leguminosae evidenciam uma tendência ao aumento de junho-julho a setembro-outubro, enquanto que Lauraceae e Moraceae mostraram ser bastante irregulares para o período observado (FIGURA 11).

Observa-se também pequenas variações na tendência ao aumento do número de espécies nesta fenofase entre os grupos com síndromes de dispersão por animais, pelo vento e mecânica. As espécies com síndromes de dispersão por animais apresentam máximo de brotamento em outubro e os outros dois grupos em setembro, mas com incrementos mensais diferentes. As espécies anemocóricas têm incrementos maiores que as espécies de dispersão mecânica (FIGURA 12).

Dessa maneira, pode-se dizer que, embora haja uma relação entre brotamento e perda de folhas para a comunidade arbórea como um todo, outras fenofases, bem como mecanismo de dispersão, devem ser considerados para uma análise das interações de eventos para cada espécie. Deve-se lembrar tam-

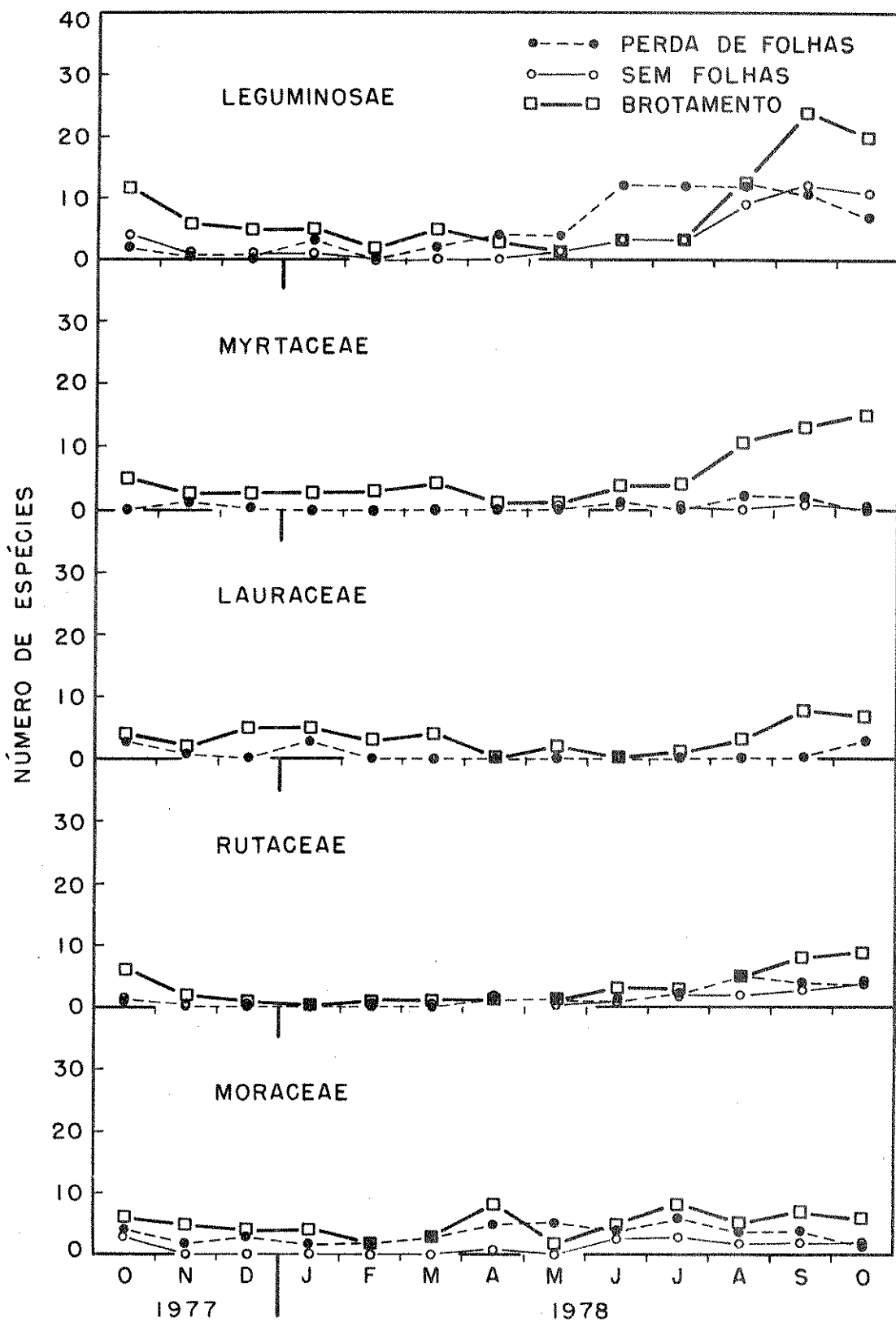


FIGURA 11 - Dinâmica da perda e renovação de folhas das principais famílias botânicas, representadas no Bosque dos Jequitibás.

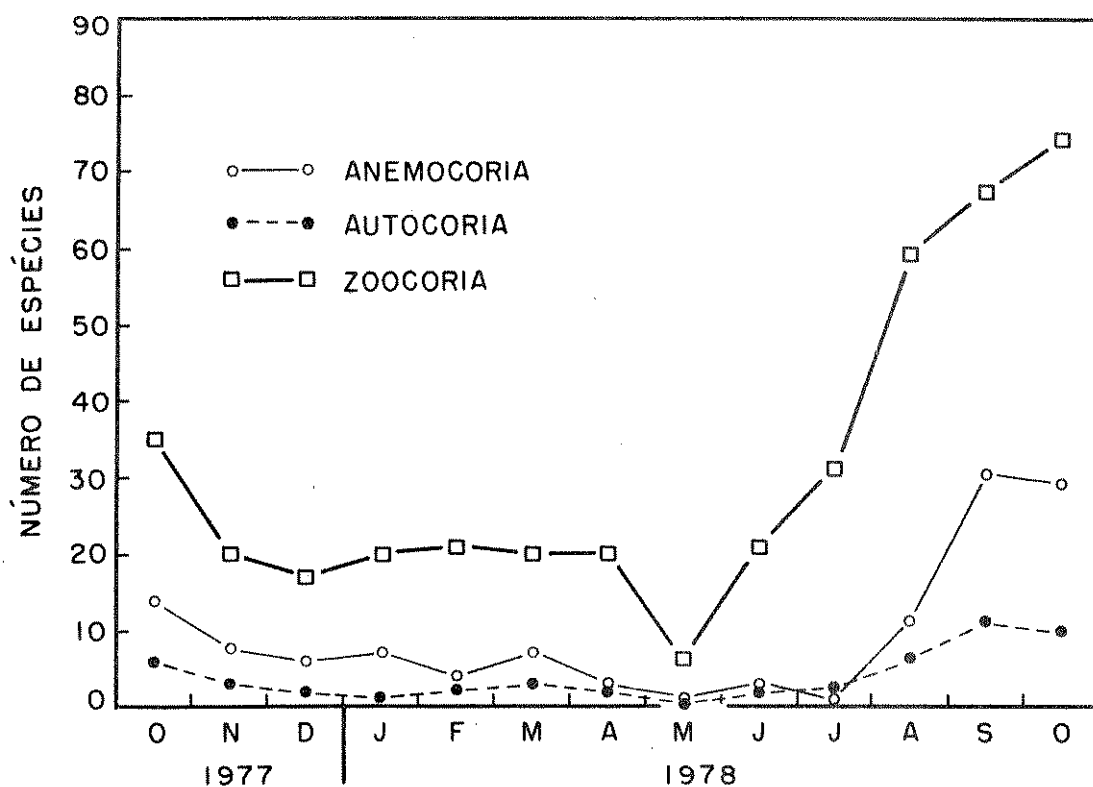


FIGURA 12 - Variação anual do número de espécies arbóreas com brotamento, segundo seus síndromes de dispersão.

bém que o comportamento de cada espécie tem uma base genética própria que o determina.

b. Floração

Para o Bosque dos Jequitibás observa-se que a tendência ao aumento do número de espécies em flor ocorre de maio a setembro-outubro, com o pico máximo de floração nestes dois últimos meses. O mês de maio foi o mês em que se registrou o menor número de espécie em flor.

Este padrão fenológico observado para o Bosque dos Jequitibás, assim como em outras matas, pode ser explicado pelas respostas diferenciais das espécies que compõem a comunidade a fatores diversos, como fotoperíodo, temperatura, umidade e fatores bióticos.

b.1 - Fotoperíodo

A reação das espécies, quanto à duração do comprimento do dia, tem sido estudada por diversos autores e, é comum a utilização do fotoperíodo como indutor de floração em certas culturas comerciais, como, por exemplo, *Chrysanthemum* e *Euphorbia*.

Na comunidade estudada, o comportamento da curva de floração (FIGURA 13) acompanha de perto o aumento do comprimento do dia mas, a indução propriamente dita, para a maioria das espécies, pode ter ocorrido durante a fase de transição, entre os meses de dias curtos e os primeiros meses de

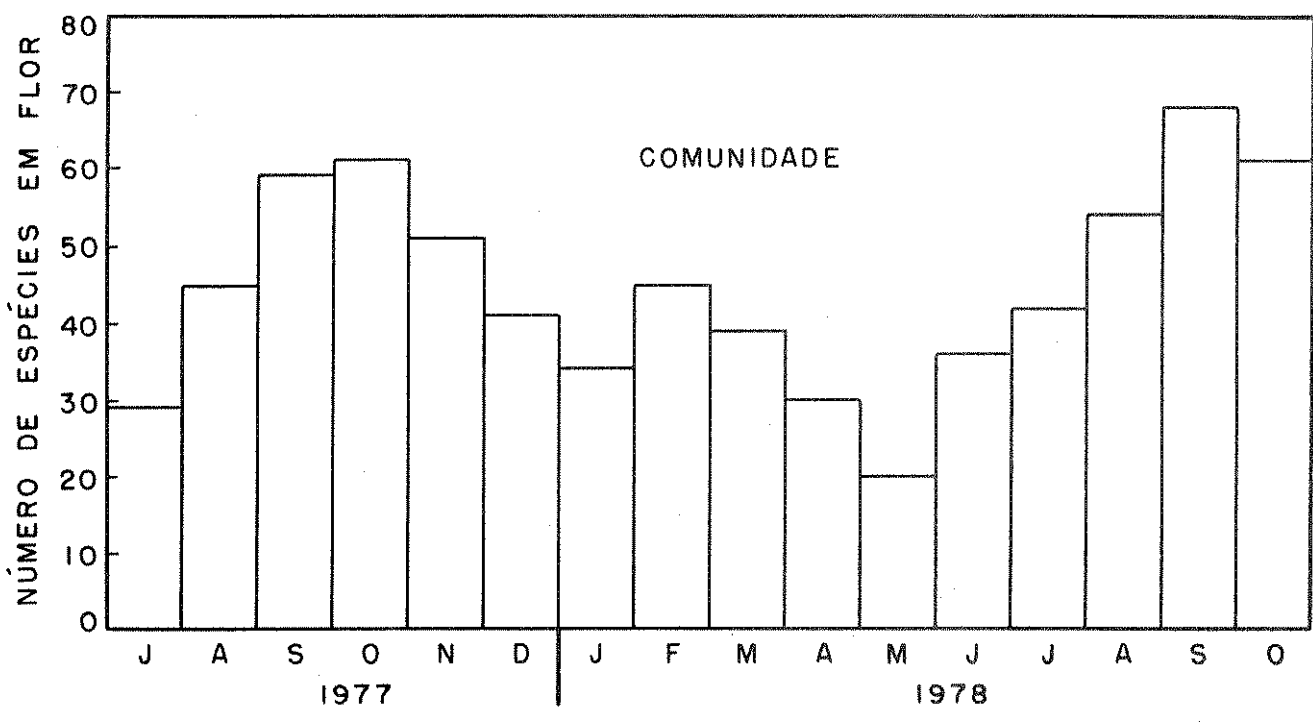


FIGURA 13 - Número de espécies arbóreas em flor no Bosque dos Jequitibás e sua variação durante os meses do ano

dias longos.

NJOKU (1958, *apud* NJOKU, 1963) demonstrou que pequenas mudanças no comprimento do dia, cerca de 15 minutos, eram suficientes para induzir a floração de muitas espécies.

As espécies da comunidade do Bosque dos Jequitibás devem ter diferentes padrões de reação quanto ao comprimento do dia e deve haver as que são completamente indiferentes a esse fator, desde que algumas espécies, como *Solanum erianthum*, *Syagrus* sp, e *Cecropis cinerea*, florescem, geralmente, durante o ano todo. STILES (1978), sugere que as plantas polinizadas pelo vento, onde a competição por polinizadores não ocorre, devam responder a um amplo espectro de comprimento de dia, permitindo a floração com grande variação de ano para ano.

Para NEVLING (1971) e STILES (1978), a floração parece ser controlada pelo comprimento do dia, mas modificada por outros fatores.

FOURNIER & SALAS (1966), trabalhando na Costa Rica, encontraram correlação positiva entre a floração e o número de horas de brilho e energia recebida por área, e negativa entre a floração e pluviosidade.

Para o período que apresentou tendência ao aumento do número de espécies em flor, observam-se 1383,6 horas de insolação (maio a outubro de 1977) e durante o período de novembro de 1977 a abril de 1978, período com tendência a diminuição da floração, observa-se um total de 1218,3 horas de insola-

ção. Tem-se, portanto, uma diferença de, aproximadamente, 165 horas de brilho solar, que poderiam estar induzindo, direta ou indiretamente, a floração de parte das espécies da comunidade do Bosque dos Jequitibás. Entretanto, como os resultados obtidos até o momento são escassos, conclusões a respeito poderão ser enganosas. Consequentemente, é necessário que se façam novos estudos a fim de que se possa testar essa hipótese.

Associando-se os dados obtidos durante o presente trabalho com os apresentados por diversos pesquisadores, para matas brasileiras, observa-se que os picos de floração ocorrem, na maioria das vezes, nos meses em que o sol se encontra, ou no hemisfério sul, ou em equinócio (FIGURA 14).

CROAT (1975), trabalhando em Barro Colorado (Panamá), constatou que os meses de março e abril correspondem aos de maior floração, sendo a menor em outubro.

Na Costa Rica, em uma floresta pluvial e outra seca, localizadas na mesma latitude (10° N), florescem, praticamente, na mesma época. A primeira tem seus maiores picos entre os meses de maio a agosto, enquanto que a segunda os tem em abril e junho. As menores taxas de floração são observadas entre os meses de novembro a dezembro para a mata pluvial e em dezembro para a mata seca (FRANKIE *et alii*, 1974).

FOURNIER & SALAS (1966) observaram que a Mata de Vila Colon - São José (Costa Rica), também a 10° N, floresce em fevereiro e abril, sendo, nos meses de junho e agosto, constatado o menor número de espécies arbóreas em flor.

Dessa forma, observa-se que, em termos ge-

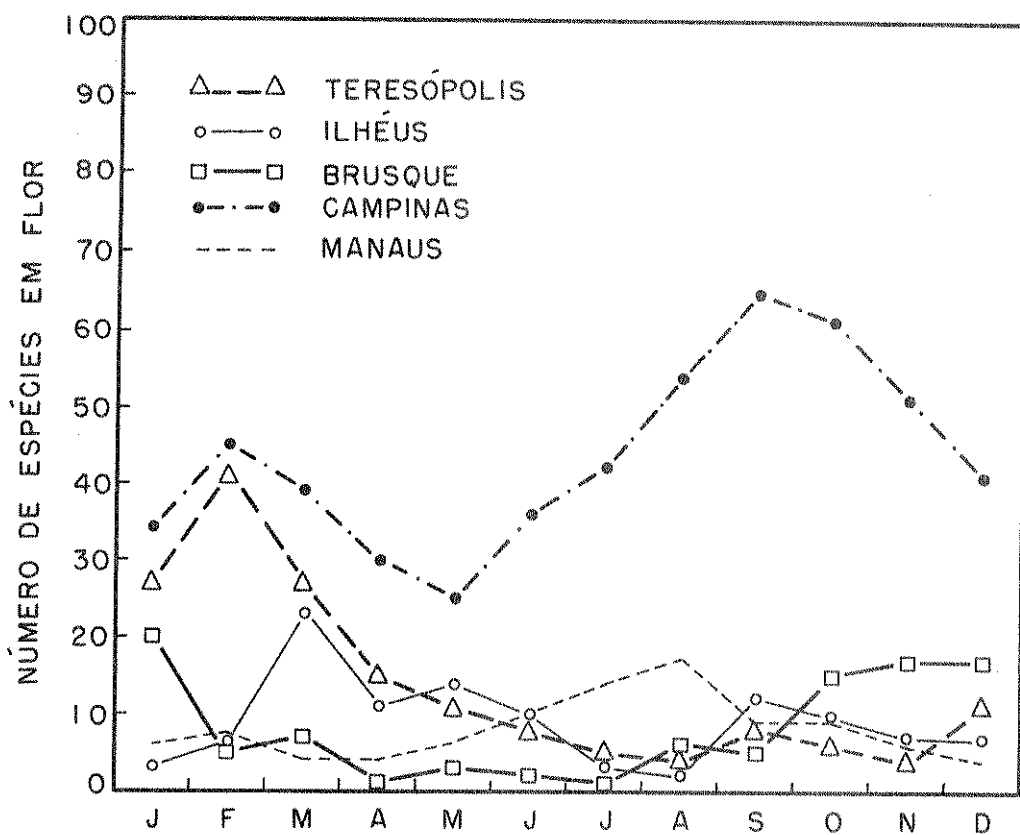


FIGURA 14 - Número de espécies arbóreas em flor e sua variação durante o ano, em diversas comunidades florestais. Dados tirados de VELOSO (1945) para Teresópolis; de VELOSO (1947) para Ilhéus; de VELOSO & KLEIN (1956) para Brusque; e de ARAÚJO (1970) para Manaus.

57
rais, os períodos de maior floração das matas consideradas tanto do hemisfério norte como do sul, estão relacionados com as épocas em que as suas distâncias em relação ao zênite do sol são menores. Este fato parece estar associado com o papel do fotoperíodo na indução da floração ou na ântese das flores.

Embora o número de matas consideradas não seja expressivo observa-se que, normalmente, as matas do hemisfério sul compreendidas dentro da linha do trópico de capricórnio apresentam 2 picos de floração, com um deles ocorrendo quando o sol está se aproximando e outro quando o sol está se afastando do trópico. É possível que este fenômeno seja generalizado, porém são necessárias observações fenológicas em maior número de matas para se concluir a respeito.

b.2 - Temperatura

O aumento progressivo do número de espêcies em flor no período de julho a setembro - outubro acompanha a elevação de temperatura observada para esta época (FIGURA 10).

As observações de KLEIN (1963), para o estado de Santa Catarina, evidenciando que, em anos mais frios, a floração é mais intensa do que nos anos em que a temperatura não atinge valores mínimos, vem reforçar a hipótese proposta.

As variações de temperatura, observadas durante o período em que houve o acréscimo do número de espécies em flor, talvez sejam, para algumas espécies, fatores indutores da floração, pois, durante esse período observam-se as maiores amplitudes térmicas mensais (TABELA 13). Fournier & Salas

(1966), trabalhando na Costa Rica, sugeriram que pequenas variações de temperatura já seriam suficientes para afetar, marcadamente, a resposta de uma espécie quanto a floração.

Outras espécies devem ser induzidas à floração pelo gradual aumento da temperatura, visto que, a partir do mês de agosto, a temperatura entrou em elevação (FIGURA 10) e o pico máximo de floração foi observado em setembro-outubro.

b.3 - Água

Nas comunidades florestais tropicais, a estação mais seca tem sido, no geral, aquela que coincide com a época de maior frequência de árvores em floração. Esta conclusão apóia-se em trabalhos de vários autores, em florestas de composição e estrutura diversas em diferentes localidades: SNOW (1965) em Trinidad; FOURNIER & SALAS (1966) e DAUBENMIRE (1972) para Costa Rica; CROAT (1975) na zona do Canal do Panamá; ARISTIGUIETA (1968) na Venezuela e ARAUJO (1970) para a região de Manaus.

Porém DAVIS (1945), trabalhando em duas localidades na região de Teresópolis, Estado do Rio de Janeiro, observou a ocorrência de picos de floração entre dezembro a março, época de maior pluviosidade na região. FRANKIE *et alii* (1974), trabalhando na Costa Rica, concluíram que, para a floresta pluvial existiam dois picos de floração, tanto no estrato superior como no inferior, e que estes picos ocorriam tanto na estação chuvosa como na estação seca. Os mesmos autores observaram, para a floresta seca, dois principais períodos de floração, um mais extenso, ao longo de toda estação seca e outro no

início da estação chuvosa. BURGER (1974) obteve dados semelhantes, trabalhando na Etiópia, com o máximo de floração na estação seca para a floresta perenifólia e máximos na estação chuvosa para florestas decíduas e semidecíduas. LONGMAN & JENÍK (1974) citam que, para florestas tropicais, os picos de floração ocorrem durante o período seco e início do chuvoso. Trabalhando no estado do Espírito Santo, JACKSON (1978) observou que a floração ocorria no fim da estação seca e início da chuvosa.

As observações sobre a comunidade do Bosque dos Jequitibás foram realizadas no período de julho - 1977 a outubro - 1978. Durante este período as deficiências hídricas (seca) foram diferentes, conforme dados apresentados na FIGURA 3. Para o ano de 1977, os períodos com deficiência hídrica foram observados em fevereiro e início de março, de meados de maio até fins de agosto e de início de outubro a início de novembro.

Em 1978 ocorreu um longo período de deficiência hídrica no início do ano, estendendo-se do início de janeiro até início de maio. Um outro período de deficiência foi observado entre fins de julho e início de outubro.

Embora tenha havido esta divergência entre os dois anos, quanto à época de deficiência hídrica, a tendência do aumento do número de espécies em flor praticamente não foi afetada. Observa-se a ocorrência de floração tanto na presença como na ausência de deficiências hídricas e este fator parece não ter influenciado a indução da floração.

Algumas espécies têm comportamento bem

característico em relação à variação da quantidade de água. Diversas espécies da família Rutaceae apresentam ântese após um período de chuvas (FIGURA 15). A observação é válida particularmente para o ano de 1977, quando ocorreu um máximo de floração em setembro, após chuvas e anterior ocorrência de longo período de deficiência hídrica. As observações do ano de 1978 não são tão evidentes, provavelmente pela irregularidade dos períodos de chuva e seca. Mesmo assim, o pico de floração observado em outubro seguiu este padrão. Algumas espécies de *Zanthoxylum* formam seus botões florais com alguns meses de antecedência e a ocorrência de chuvas parece atuar na abertura dos mesmos.

Pode ser concluído que realmente existem diversas espécies que são induzidas à floração ou à ântese com o advento das primeiras chuvas, mas após período de deficiência hídrica. Em outras espécies, as chuvas parecem influenciar na intensidade da floração. Pelos dados de precipitação, obtidos pela média de 38 anos de observações, nota-se a existência de duas estações distintas, uma chuvosa, de outubro a março, e outra seca, de abril a setembro (TABELA 1). Comparando-se os dados de floração da comunidade com aquelas estações, observa-se maior ocorrência de floração em setembro - outubro, meses de transição da estação seca para a chuvosa. No período de novembro - janeiro a curva de floração permanece estável e passa a decrescer até maio, mês de menor atividade neste aspecto.

Relacionando-se as épocas de floração com o tipo de dispersão (FIGURA 16), nota-se que, para as espécies zoocóricas, a floração máxima é observada no período de transição da época seca para a chuvosa e a mínima, na transição da

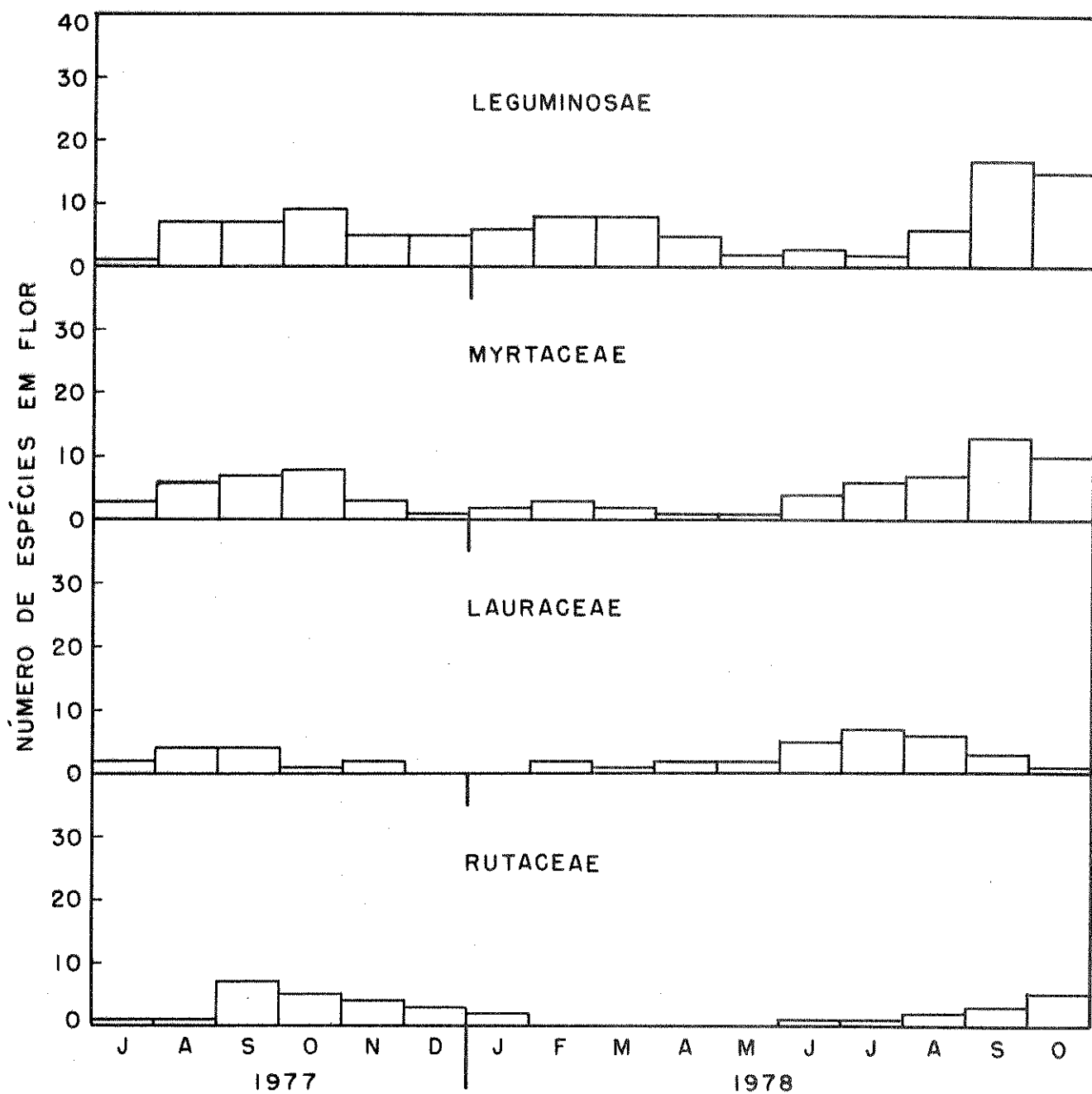


FIGURA 15 - Número de espécies arbóreas em flor das principais famílias botânicas representadas no Bosque dos Jequitibás e sua variação durante o ano.

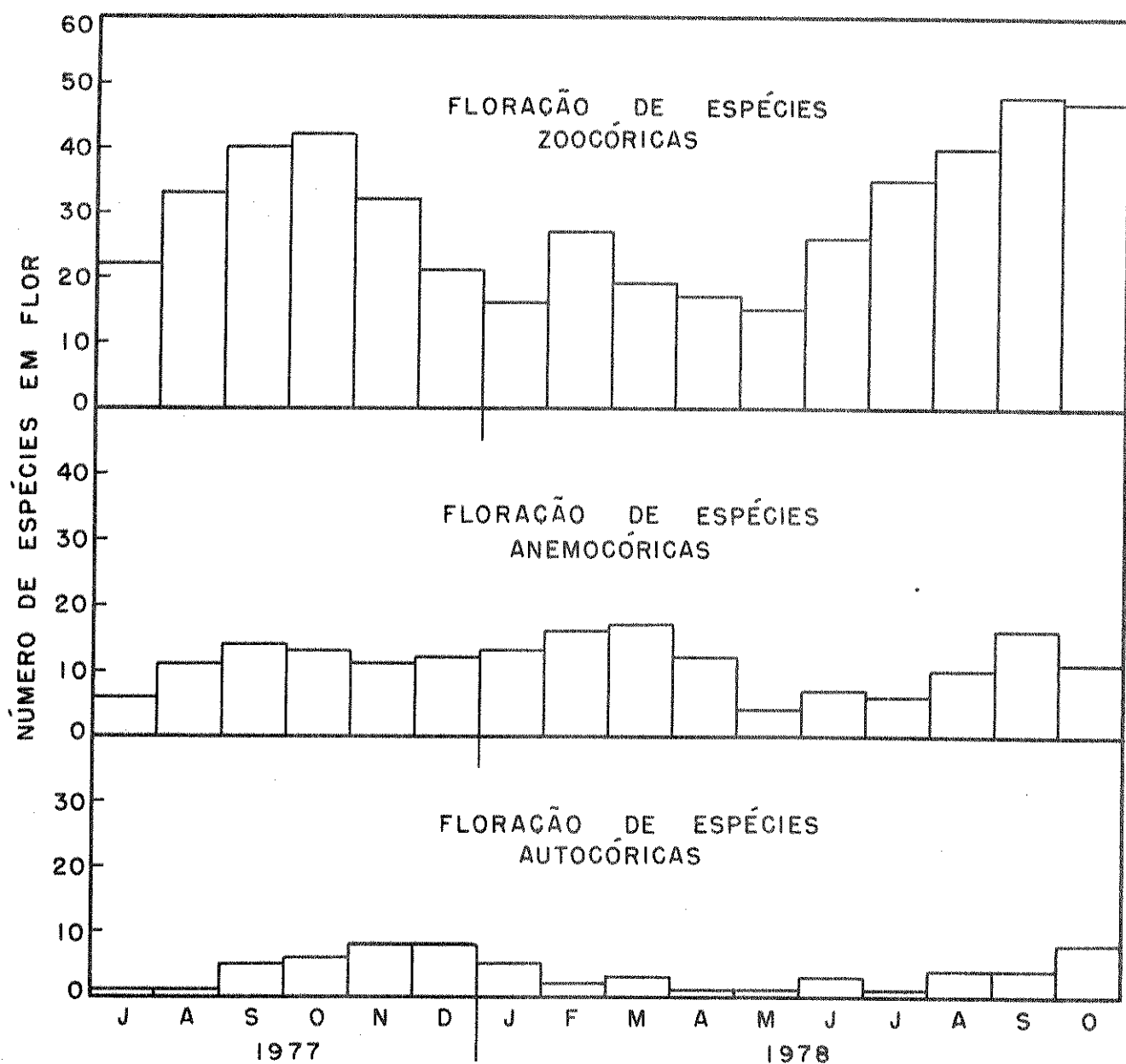


FIGURA 16 - Número de espécies arbóreas em floração no Bosque dos Jequitibás e sua variação durante o ano, segundo seus síndromes de dispersão.

da chuvosa para seca.

Quanto às espécies anemocóricas, parece haver uma constância de floração durante o ano, com uma queda durante a estação mais seca.

As espécies autocóricas do Bosque dos Jequitibás florescem durante o período chuvoso.

Os resultados obtidos estão aproximadamente de acordo com os citados na literatura. Deve ser mencionado que as observações realizadas em outras localidades relatam experiências com comunidades distintas, quase nunca com composição florística e estrutura comparáveis à do Bosque dos Jequitibás, o que certamente, deve ter influenciado as conclusões. Especificamente para o Brasil, as informações são escassas e pouco passíveis de comparação, pela inclusão de espécies exóticas ou análise global da comunidade, não separando formas arbóreas de herbáceas.

b.4 - Fatores bióticos

A maioria das espécies arbóreas parece florescer em intervalos regulares, com variações no comportamento das espécies, desde floração anual, bianual até intervalos maiores entre suas floradas. Estas observações são freqüentemente relatadas na literatura (ARAUJO, 1970; HARPER & WHITE, 1974; ASHTON, 1978).

Os intervalos entre uma florada e outra são muito variáveis. BURGESS (1972, *apud* HARPER & WHITE, 1974), analisando observações de 45 anos sobre floração em flo-

restas de Dipterocarpaceae, verificou tendências em espécies para floração de bianual até em intervalos de 5 anos.

KORIBA (1958), com o intuito de classificar os tipos de comportamento de espécies arbóreas quanto à floração, distinguiu quatro diferentes grupos: (1) - floração contínua, quando a produção de flores é constante; (2) - floração estacional, quando apresenta de uma a três floradas por ano, de acordo com a espécie, numa estação definida; (3) - floração contemporânea, quando a floração ocorre simultaneamente em todos os indivíduos de uma mesma espécie numa dada região e não numa estação definida; (4) - floração não estacional, quando é indefinida durante o ano, podendo variar de galho para galho e de clone para clone. Na floração estacional, aquele autor ainda evidenciou dois processos distintos: o primeiro seria quando o brotamento está associado com a estação do ano e a floração ocorre como consequência da estacionalidade e o segundo, quando a floração é diretamente induzida pela estacionalidade, independentemente do brotamento.

ALVIM (1964) discute esta classificação e emprega os termos gregário ou simultâneo para o "contemporâneo" utilizado por KORIBA (1958), o que melhor evidencia o fenômeno no idioma português.

Diversos mecanismos biológicos podem causar a floração, tais como a perda de folhas, mecanismos intrínsecos do tipo relógio biológico (ASHTON, 1978) e genéticos, estes ainda pouco estudados. A perda de folhas induzindo o brotamento já foi demonstrada através da retirada de folhas de *Coroupita guianensis* (KLEBS, 1926, apud LONGMAN & JENÍK, 1974).

É provável que, para algumas espécies, a retirada de folhas induza a floração, pelo menos de maneira indireta, favorecendo a maior incidência de luz solar nas gemas, ou permitindo um aumento de temperatura destas. Por outro lado, diferenças individuais em uma população podem determinar variações dos períodos de floração da espécie em cada comunidade.

Os resultados obtidos no Bosque dos Jequitibás mostram variações bem interessantes quanto a este fator. Observando-se a FIGURA 9, nota-se que a tendência para o aumento da perda de folhas tem início no mês de fevereiro e atinge seu máximo no mês de agosto. Durante os meses de setembro - outubro tem-se o maior número de espécies sem folhas. Neste mesmo período, a tendência de aumento da curva de floração ocorreu de maio a outubro, sugerindo a hipótese de que a perda de folhas possa estar atuando como indutor da floração. No período de observação, nota-se que certas espécies não floresceram, enquanto outras o fizeram em um ano e não no outro e houveram espécies que floresceram mais de uma vez por ano (FIGURA 17).

Cada espécie do Bosque dos Jequitibás parece apresentar um padrão próprio de floração. Para *Luetzelburgia guaiassara*, representada no Bosque dos Jequitibás por 25 indivíduos, apenas 3 floresceram, mas não frutificaram durante o período de observação, embora, aparentemente, houvessem boas condições para que a floração ocorresse. Entretanto, em um indivíduo, observado a alguns quilômetros do local, a floração e a frutificação foram abundantes.

A espécie *Campomanesia guazumaeifolia* floresceu em 1977, mas não o fez em 1978. A espécie *Machaerium*

FIGURA 17 - Estádios fenológicos de espécies arbóreas do Bosque dos Jequitibás, agrupadas segundo o tipo de dispersão em relação aos meses do ano. As espécies autocóricas correspondem aos números de 1 a 11; as zoocóricas de 12 a 126 e as anemocóricas de 127 a 165.

Simbologia empregada:

- _____, Folhas normais
- , perda de folhas
- oooooooooooooooooooo, sem folhas
- +++++, brotamento
- .-.-.-.-.-.-.-.-.-.-, floração
- x-x-x-x-x-x-x-x-x-x-x, frutos verdes
- o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o, frutos maduros

FIGURA 17 - cont.

[illegible]

FIGURA 17 - cont.

[illegible]

FIGURA 17 - cont.

ESPÉCIES		1977	1978
ANEMOCORIA - 127-165		J. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D. J. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.	
151. <i>Machaerium vestitum</i>	5 ind.		-O-O-O-O-O-O-O-O-O-
			-X-X-X-X-X-X-
		+++ OOO	++++++ -----
152. <i>Machaerium villosum</i>	15 ind.	-O-O-O-O-O-O-O-O-O-	
		-X-X-X-X-X-	
		+++ OOO	----- ++++++ OOOOOO
153. <i>Myrocarpus frondosus</i>	1 ind.		-O-
			-X-
			----- ++++++ -----
154. <i>Myroxylon peruiferum</i>	25 ind.	-O-	-O-O-O-O-O-O-O-
		-X-X-X-	-X-X-X-X-X-
		----- +++	----- ++++++ OOO
155. <i>Patagonoula americana</i>	16 ind.	----- +++	----- ++++++ -----

villosum não floresceu em 1977, mas o fez em 1976 e 1978, embora da florada de 1976 não tivessem resultado frutos. *Mollinedia chrysorrhachis* não floresceu em 1977 e 1978, mas floresceu em 1976, visto ter apresentado frutos em 1977. A floração em mais de uma época por ano ocorreu em *Rapanea umbellata*, *Cordia sellowiana* e *Casearia parviflora*. Nesta última espécie a perda de folhas antecedeu as duas floradas observadas.

Espécies como *Trichilia catigua* e *Vochysia bifalcata* apresentaram flores durante todo o ano, mas a frutificação somente foi observada em determinada época. Floração e frutificação durante todo o ano foram observadas para *Cecropia cinerea* e *Solanum erianthum*. Em *Eriotheca candolleana* foi observada a derrama das folhas somente nos galhos que apresentavam flores. Possivelmente, esta derrama de folhas facilitasse o desempenho do agente polinizador. Outras espécies, como *Chlorophora tinctoria*, *Campomanesia guaviroua*, *Brosimum glaziovii*, floresceram concomitantemente com o brotamento. *Erythrina falcata*, *Casearia parviflora* e *Gossyospermum lanospermum* floresceram na ausência de folhas.

Os resultados obtidos permitem a conclusão de que as espécies florescem com folhas, sem folhas ou durante o brotamento. Contudo, parece ser o fator genético o principal regulador desta correlação.

Quando se comparam matas diferentes, observa-se, como no caso da FIGURA 15, que as variações quanto ao florescimento são peculiares a cada mata, podendo ainda haver alterações anuais, em função de oscilações das condições climáticas.

Tanto para as matas de Teresópolis e Ilhéus, como para a do Bosque dos Jequitibás observam-se dois picos de floração distintos (FIGURA 14), um ocorrendo entre fevereiro - março e outro em setembro.

Em Campinas, o maior número de espécies em floração foi observado no mês de setembro, quando ainda existia deficiência hídrica e as temperaturas eram relativamente baixas. Para a região de Teresópolis e Ilhéus, que não apresentam deficiências hídricas, o máximo de floração foi observado nos meses de fevereiro - março, época de temperaturas mais elevadas.

Para as matas de Teresópolis e Ilhéus, embora as curvas representativas da variação do número de espécies em flor durante o período de um ano sejam diferentes, há uma coincidência quanto ao período de menor floração, que ocorre durante julho - agosto, época que ocorrem as temperaturas mínimas médias mensais para a região. Entretanto, em Manaus, é durante os meses mais secos, julho - agosto - setembro, que se observa maior floração (ARAUJO, 1970). Durante esta época verificam-se as maiores amplitudes térmicas na região.

Para a mata de Brusque, a floração ocorre em maior número de espécies durante um período relativamente longo, demonstrando uma constância entre os meses de setembro a janeiro, que corresponde à época de elevação da temperatura. A partir deste último mês, observa-se uma queda brusca, atingindo uma estabilização em nível mínimo de floração de abril a julho.

Além dos fatores abordados durante esta análise comparativa entre matas, deve-se lembrar que o fotope-

riodo corresponde, como anteriormente discutido, a um dos elementos importantes para o desencadeamento da floração. Porém, os efeitos de todos estes fatores e ainda de outros devem variar, de acordo com a composição de cada mata considerada, pois cada espécie deve responder de forma particular ao conjunto de fatores que sobre ela atua.

c. Frutificação

Durante o período de 16 meses, compreendido entre junho de 1977 a outubro de 1978, 133 das espécies arbóreas do Bosque dos Jequitibás frutificaram.

A FIGURA 18 evidencia que, durante os meses de julho a outubro de 1977 e de maio a agosto de 1978, ocorreu uma tendência ao aumento do número de espécies com frutos maduros. No período de novembro de 1977 a março - abril de 1978 nota-se uma diminuição do número de espécies em frutificação.

c.1 - Relação com fatores climáticos e mecanismo de dispersão

Comparando-se os dados de frutificação com a média anual de precipitação para a região, tem-se que a tendência ao aumento ocorre durante os meses mais secos e a tendência à diminuição, nos meses mais chuvosos. Porém, pela FIGURA 18 o pico máximo de espécies com frutos maduros ocorre na transição do período seco para chuvoso (agosto - setembro - outubro), embora o número de espécies que frutificam exclusivamente nesta época represente apenas 21,05% das espécies estudadas,

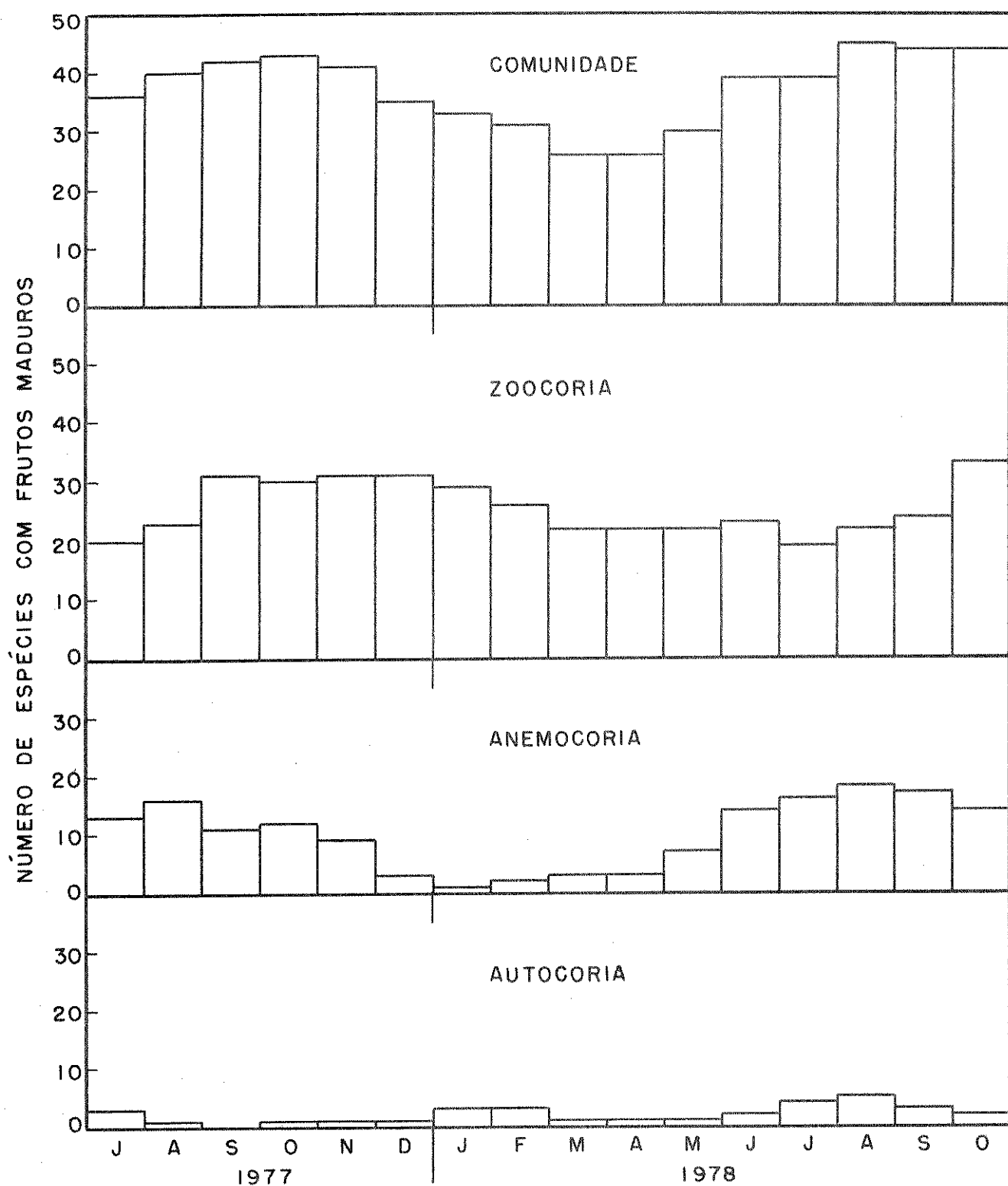


FIGURA 18 - Número de espécies arbóreas com frutos maduros no Bosque dos Jequitibás e sua variação durante o ano, para toda a comunidade estudada e para grupos com síndromes de dispersão diferentes.

ou seja, uma porcentagem menor do que a das espécies exclusivas dos períodos seco e chuvoso. O pico máximo do número de espécies com frutos pode ser explicado pela superposição da época de final de frutificação de espécies classificadas como exclusivas do período seco, com a época de início de frutificação de espécies, classificadas como exclusivas do período chuvoso, além de se somarem também as espécies que frutificam durante o ano todo, que representam 10,52% do total da comunidade arbórea e as consideradas exclusivas do período de transição seca/chuva.

CROAT (1969) observou que a maioria das espécies da Ilha de Barro Colorado (Panamá) florescem ou frutificam nesse mesmo período e as denominou de espécies transicionais. Sugeriu ainda que estas se beneficiariam das condições de maior luminosidade da estação seca e da alta umidade da estação chuvosa. JANZEN (1967) e SMYTHE (1970) apontaram a maior possibilidade de germinação de sementes e sobrevivência das plântulas como uma outra vantagem para as espécies com frutificação durante o período imediatamente anterior à estação das chuvas. Para a comunidade observada, 39,09% das espécies apresentam frutos maduros exclusivamente na estação seca e 38,34%, no período chuvoso.

Embora a diferença entre estas porcentagens não seja marcante, nota-se que há uma leve tendência à frutificação durante a seca.

Baseando-se em dados de VELOSO (1945), nota-se que, para as matas de Teresópolis, o maior número de espécies arbóreas com frutos ocorreu entre os meses de julho a outubro, período que corresponde à época de mais baixa precipitação

para aquela região.

A maior incidência de frutos maduros durante o período seco também foi observada por FOURNIER & SALAS (1966) e por FRANKIE *et alii* (1974) para as matas da Costa Rica e por LONGMAN & JENÍK (1974) em Ghana e, segundo ASHTON (1978), em florestas estacionais, a frutificação geralmente ocorre nos fins da estação seca. O fato pode ser explicado baseando-se na hipótese apresentada por JANZEN (1967), de que muitas espécies frutificariam no período seco e, dessa forma, alocariam maiores recursos para crescimento vegetativo durante o período chuvoso. A ocorrência de baixa porcentagem de espécies com frutos maduros no Bosque dos Jequitibãs (10,52%) durante a transição do período chuvoso para o seco vem reforçar a idéia de JANZEN (1967).

Para algumas outras florestas, estudadas por diversos autores, há evidência de que o período de maior frutificação ocorra durante a época chuvosa. ARAUJO (1970) observou para a região de Manaus uma porcentagem de 38,88% das espécies com frutos no período chuvoso e 27,77% no período seco. SMYTHE (1970) relatou para Barro Colorado, Panamá, que a maioria dos frutos caíam no início da estação chuvosa. CROAT (1975), trabalhando na mesma Ilha, observou o mesmo fato, mas notou que o pico de frutificação ocorria no período seco.

Portanto, a época de frutificação varia de uma região para outra e depende, entre outros fatores, da composição florística, do tamanho de amostra, dos estratos considerados, do método utilizado e das condições climáticas vigentes em cada localidade.

Nos estudos florísticos, os mecanismos de dispersão das espécies nem sempre são considerados e, para as comunidades, tais informações são ainda mais escassas, sendo abordadas por poucos pesquisadores como RICHARDS (1976), JANZEN (1967), CROAT (1969, 1975), SMYTHE (1970), DAUBENMIRE (1972), FRANKIE *et alii* (1974), LONGMAN & JENÍK (1974) e ASHTON (1978), em diferentes localidades.

Das 165 espécies observadas no Bosque dos Jequitibãs 11 (6,7%) possuem síndromes de dispersão mecânica ; 115 (69,7%) por animais e 39 (23,6%) pelo vento. Dessa maneira, observa-se que a comunidade apresenta, praticamente, um quarto de espécies dispersas pelo vento.

DAUBENMIRE (1972) apresentou uma tabela, onde mostra a porcentagem de espécies dispersas por animais e pelo vento, em quatro florestas decíduas diferentes. Por aqueles dados, observa-se que, em florestas temperadas decíduas, há maior número de espécies dispersas por animais do que por vento, enquanto que, em florestas tropicais decíduas, ocorre o inverso, embora DAVIS (1929, *apud* RICHARDS, 1976) tivesse concluído que estas seriam incomuns nas florestas da América do Sul.

Por outro lado, no Bosque dos Jequitibãs, observa-se uma alta porcentagem de frutos dispersos por animais, o que vem reforçar as observações de LONGMAN & JENÍK (1974) de que a maior proporção de árvores de florestas tropicais parece ser adaptada à zoocoria.

Das 165 espécies observadas no Bosque dos Jequitibãs, 133 frutificaram no período observado (1977 - 1978),

89 (67,93%) apresentam síndrome de dispersão por animais, 33 (25,19%) por vento e 9 (6,87%) por auto-dispersão.

Baseados nos estudos de dois tipos de florestas da Costa Rica, FRANKIE *et alii* (1974) mostraram que 32% das espécies da floresta seca eram adaptadas à dispersão por vento, enquanto que, na mata pluvial, somente 7% o eram.

Durante os meses de agosto, setembro e outubro, observa-se uma tendência ao aumento do número de espécies zoocóricas em fase de frutificação (FIGURA 18). Uma constância de alta frutificação foi observada entre setembro de 1977 e janeiro de 1978, coincidindo com os meses considerados mais chuvosos, baseando-se em dados climatológicos do período 1929 a 1967. Para os meses mais secos (abril-agosto) observa-se menor número de espécies zoocóricas em frutificação.

Resultados semelhantes foram obtidos por CROAT (1975) que observou, na região de Barro Colorado, que, durante a estação chuvosa, 85% das espécies eram dispersas por animais e, durante a estação seca, essa porcentagem caía para 36%.

Classificando-se as espécies dispersas por animais em três grupos, de acordo com o tipo de fruto apresentado, obtem-se o de frutos secos deiscentes, o de frutos carnosos deiscentes e o de frutos carnosos indeiscentes (FIGURA 19). Poder-se-ia ainda incluir um outro grupo, o das espécies com frutos secos indeiscentes, que não foi aqui considerado, por abranger, na comunidade estudada, uma única espécie, *Hymenaea courbaril*.

Dessa maneira, observa-se que as espécies

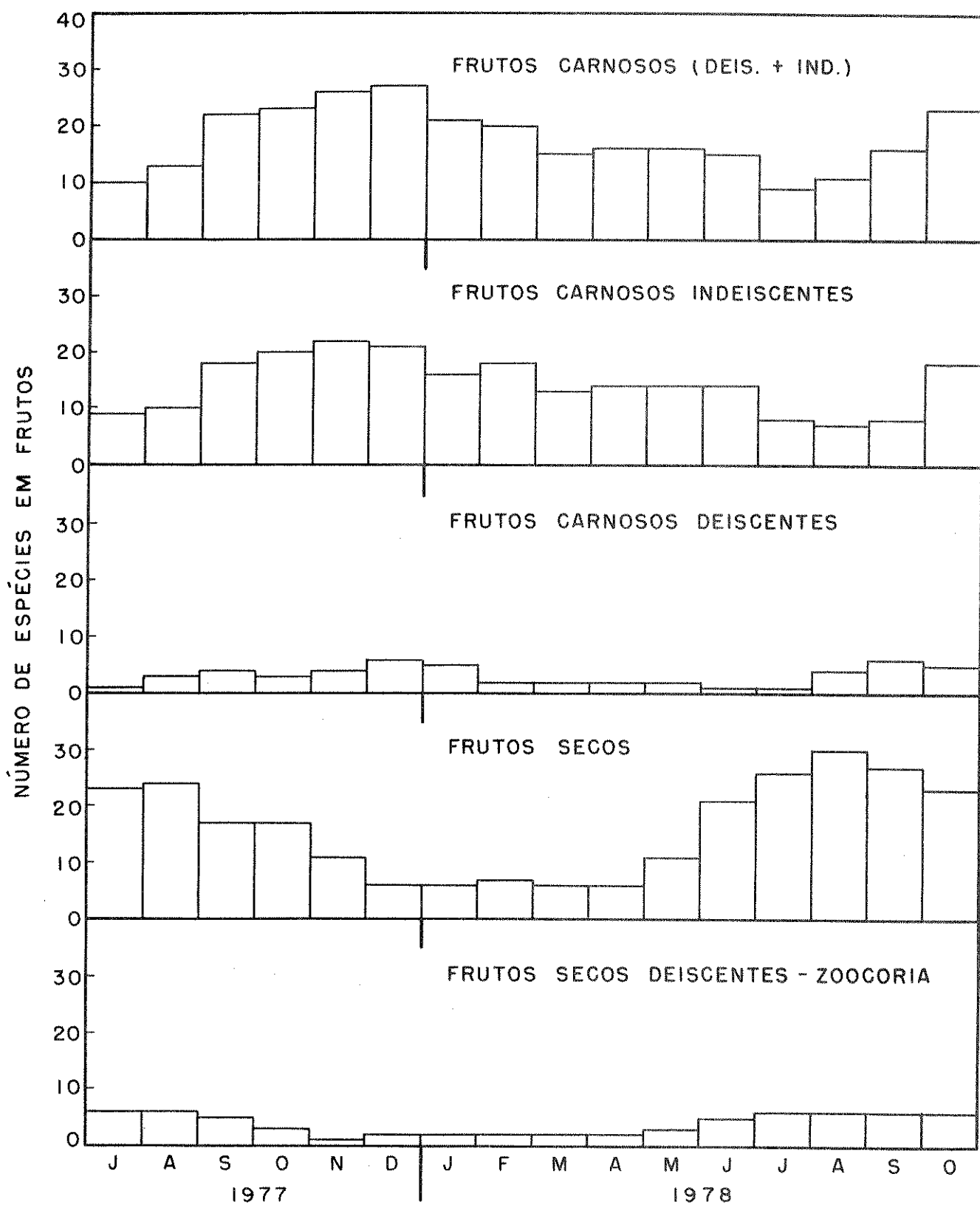


FIGURA 19 - Número de espécies arbóreas com frutos no Bosque dos Jequitibãs e sua variação durante o ano, de acordo com os tipos de frutos.

de frutos secos deiscentes apresentam um período de máxima frutificação de junho a outubro. Os meses entre novembro a abril correspondem aos de menor número destas espécies em frutificação.

O fato das espécies de frutos secos deiscentes tenderem a frutificar durante os meses mais secos poderia estar diretamente relacionado com a necessidade de desidratação dos frutos, para que ocorra a deiscência e a exposição das sementes.

Durante os meses de dezembro de 1977 a janeiro de 1978 e de setembro a outubro de 1978, observou-se o maior número de espécies com frutos carnosos deiscentes em fase de frutificação, sendo que o número máximo por mês é obtido para dezembro de 1977 e setembro de 1978 e o mínimo, para junho - julho (FIGURA 19). Pela figura, nota-se também que o máximo de frutificação ocorre durante o período de transição da estação seca para a chuvosa e durante a estação chuvosa, e que o mínimo ocorre durante o período seco. Dessa forma, embora não se tenham evidências experimentais, a hidratação dos frutos parece ser uma das condições necessárias para promover a deiscência dos frutos carnosos.

A grande maioria das espécies dispersas por animais na comunidade estudada apresenta frutos carnosos indeiscentes. Para estas, o período com maior número de espécies em fase de frutificação se estende de setembro de 1977 a fevereiro de 1978 com máximo em novembro, período das chuvas, e mínimo em agosto, período da seca.

É interessante observar que o mínimo de

espécies com frutos carnosos deiscentes e indeiscentes, em frutificação, ocorre, respectivamente, em junho - julho e agosto (FIGURA 19), meses geralmente secos e de grande número de espécies produzindo frutos secos. Nota-se também que o máximo de espécies com frutos carnosos indeiscentes coincide com o mínimo de espécies de frutos secos, durante novembro, mês normalmente úmido. Portanto parece haver relação entre os grupos de tipos de frutos com as estações climáticas e também parece haver uma disponibilidade de recursos para herbívoros, em termos de frutos, durante o ano todo.

Para a comunidade do Bosque dos Jequitibás, as espécies que apresentam síndromes para autocoria ocorrem em menor número que as demais. Em 1978, os dados da FIGURA 18 evidenciam uma tendência ao aumento do número de espécies autocóricas frutificadas de junho a agosto, período normalmente seco, e um aumento menor em janeiro - fevereiro, período chuvoso (TABELA 1). Neste último, o aumento foi principalmente devido à frutificação de duas espécies de *Croton*.

O número de espécies anemocóricas com frutos apresenta uma tendência a aumentar de maio a agosto (FIGURA 18). Valores mínimos são observados de janeiro a fevereiro, período normalmente chuvoso. Portanto, observa-se maior número de espécies anemocóricas com fruto durante os meses secos, com o máximo em agosto. A relação das sementes dispersas por vento com o período seco é citada por SMYTHE (1970). CROAT (1975) observou que, entre as espécies que frutificavam durante o período chuvoso, 12% eram dispersas pelo vento e que, durante o período seco, esse valor era de 57%. Considerando-se somente duas grandes classes, a de frutos carnosos (compreendendo

104 espécies, 63%) e a de frutos secos, (61 espécies, 37%), tem-se um período de maior frutificação de setembro a fevereiro para as de frutos carnosos e de junho a outubro para as de frutos secos. Nesta última classe estão incluídas as diásporas dispersas pelo vento, as de auto-dispersão e as dispersas pelos animais.

O máximo de frutificação para as espécies que apresentam frutos carnosos ocorreu no mês de dezembro e para as com frutos secos, em agosto (FIGURA 19). Portanto, os máximos ocorreram, respectivamente, no período chuvoso e no seco. Segundo ASHTON (1978), nas florestas estacionais, a porcentagem de frutos carnosos decresce com o aumento da intensidade da estação seca e as diásporas secas, especialmente as aladas, aumentam consideravelmente. Assim, parece que esses valores resultam de uma interação com o clima da região, onde as médias anuais de precipitação evidenciam nitidamente as duas estações climáticas, uma seca e outra chuvosa.

O período de baixa precipitação é de grande importância para o secamento de diásporas de certas famílias, como Leguminosae, Bombacaceae, Bignoniaceae e Asclepiadaceae (JANZEN, 1967), pois estas necessitam perder água para que ocorra o secamento e ou abertura dos frutos e secamento dos pêlos e asas das sementes, a fim de facilitar a dispersão.

Observando-se as famílias mais ricas em número de espécies (FIGURA 20), nota-se que as Lauraceae, Myrtaceae e Moraceae possuem picos de maior número de espécies frutificando durante o período chuvoso; as Rutaceae, no período seco; e as Leguminosae na transição do seco para o chuvoso.

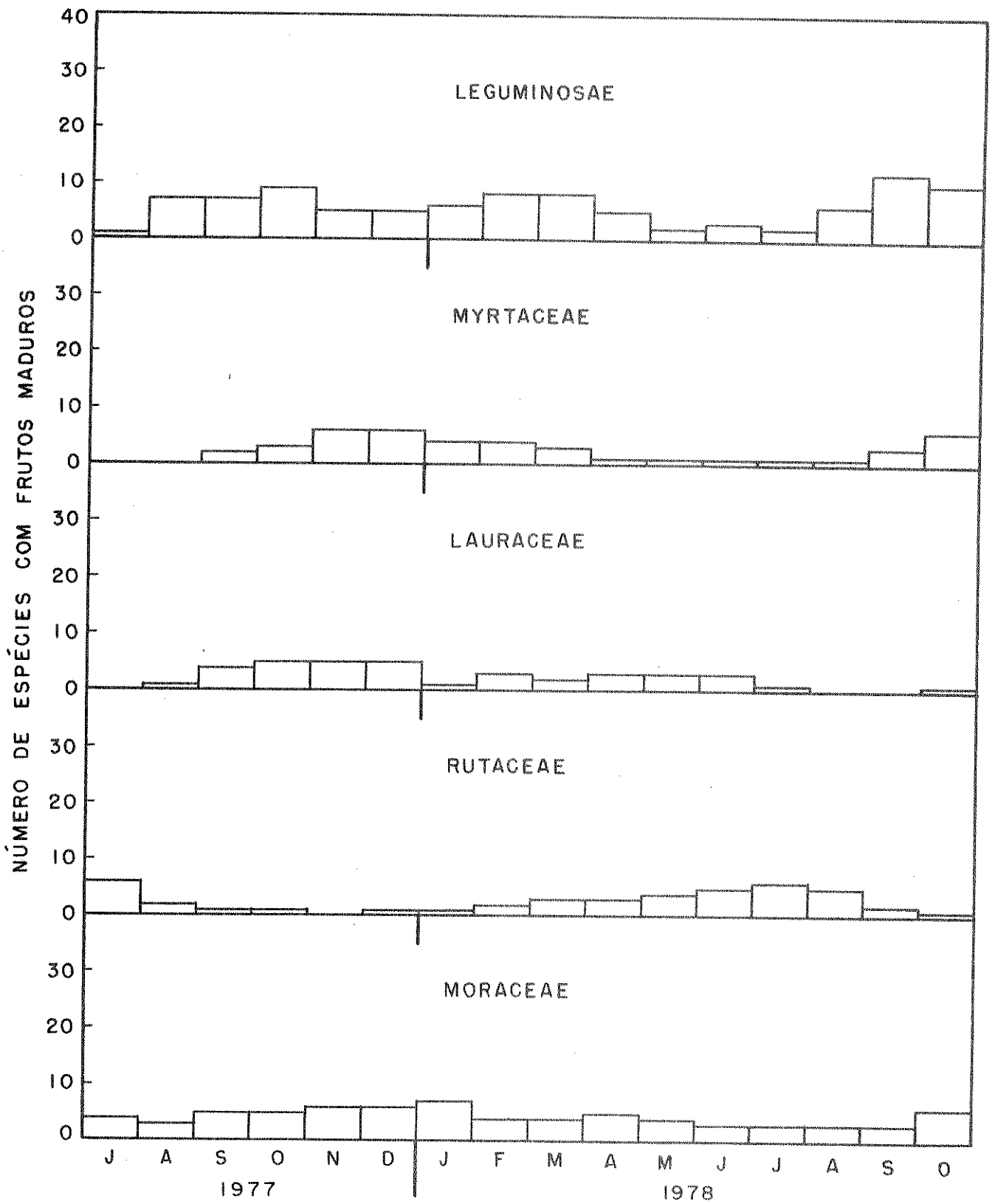


FIGURA 20 - Números de espécies arbóreas com frutos maduros das principais famílias botânicas representadas no Bosque dos Jequitibás e sua variação durante o ano.

Essa relação da frutificação de certas famílias com o período de maior ou menor precipitação parece ser devido ao tipo de fruto apresentado pela maioria de suas espécies, pois as três primeiras famílias mencionadas apresentam frutos carnosos; as Rutaceae, frutos secos; e as Leguminosae, frutos secos e carnosos.

Algumas espécies da comunidade, como *Zeyheria tuberculosa* e *Agonandra englerii*, embora tenham florescido periodicamente, não chegaram a apresentar frutos. Esse fato pode ser explicado pelas condições climáticas, talvez desfavoráveis, reinantes na época das observações, ou devido ao baixo número de indivíduos por espécie, no caso de serem de fecundação cruzada. Outros fatores devem ainda ser considerados, pois, segundo LONGMAN & JENÍK (1974), a frutificação tende a ser mais variável no tempo do que outras mudanças fenológicas, provavelmente devido à influência da variação de fatores que ocorrem durante o desenvolvimento do fruto.

d. Perda de folhas

Normalmente, considera-se como espécies caducifólias ou decíduas aquelas que ficam praticamente sem folhas por um certo período de tempo, que pode variar de dias a meses.

Durante o período entre outubro de 1977 e outubro de 1978, observa-se que há uma tendência ao aumento da perda de folhas a partir do mês de fevereiro, atingindo o máximo no mês de agosto, quando, então, passa a decrescer até o valor mínimo, que foi registrado em fevereiro (FIGURA 9). Nota-se também um breve aumento no número de espécies perdendo folhas,

durante o mês de janeiro.

DAVIS (1945) trabalhando em Teresópolis, RJ, observou que as espécies apresentavam perda de folhas durante o período de junho a agosto, coincidindo com os meses de maior perda na comunidade do Bosque dos Jequitibás.

Classificação quanto à perda de folhas foram propostas por KORIBA (1958) e por LONGMAN & JENÍK (1974), os quais correlacionaram a deciduidade com o tipo de crescimento.

A perda de folhas parece ser controlada por fatores como fotoperíodo, temperatura e deficiência hídrica.

d.1 - Fotoperíodo

No hemisfério sul, o comprimento do dia diminui de janeiro a junho, período que compreende a maior parte do seguimento da curva crescente quanto a perda de folhas (FIGURA 9). Mas, observa-se que o número de espécies continua a aumentar durante os meses de julho a agosto, quando o comprimento do dia já está aumentando. É provável que o estímulo para a perda de folhas dessas espécies tenha ocorrido antes, isto é, quando os dias eram curtos.

Segundo ALVIM (1964), a perda das folhas comumente ocorre quando os dias são curtos e esse fato sugere a presença de mecanismo fotoperiódico semelhante ao observado em plantas caducifólias das regiões temperadas. WAREING (1956) relatou que a redução do comprimento do dia e, para alguns casos, a associação deste com a redução da temperatura, determinam a abscisão foliar das espécies arbóreas.

Esta associação é observada para o Bosque dos Jequitibás, onde o aumento do número de espécies perdendo folhas, à medida que há redução do fotoperíodo, acompanha o declínio da temperatura entre os meses de fevereiro a agosto.

LOJAN (1967), trabalhando na Costa Rica, observou que havia coincidência do período de repouso das caducifólias, com os meses de dias mais curtos, período de mais baixa temperatura e umidade relativa. Entretanto, em experimentação com uma única espécie, *Bombax buonapozense*, LONGMAN & JENÍK (1974) observaram que havia dez vezes mais perda de folhas nesta espécie sob dias curtos e noites quentes do que em dias longos e noites frias.

Nos trópicos, durante o período de dias longos, o número de horas de brilho solar pode diminuir quando coincide com a estação chuvosa e este período irá atuar como dias curtos (ALVIM, 1964). Baseando-se nessa possibilidade, comparou-se o número de horas de brilho solar entre a época que apresentava tendência ao aumento do número de espécies perdendo folhas (fevereiro - agosto) com a época com tendência à diminuição da perda de folhas (agosto - fevereiro). As diferenças encontradas para o período de observação variaram de 176,8 h em 1977 a 27,2 h em 1978.

Assim, parece que o aumento ou diminuição do número de horas de brilho solar numa época ou na outra pode ter influência na queda de folhas. Mais estudos nesse sentido poderiam fornecer mais informações sobre essa influência.

d.2 - Temperatura

Durante o período de fevereiro a agosto, quando ocorre a tendência ao aumento de perda de folhas pela comunidade, observam-se as mais baixas temperaturas do ano (FIGURA 10).

É notório que, em regiões temperadas, muitas espécies perdem as folhas quando a temperatura declina. Os resultados do presente trabalho e as observações de KLEIN (1963), sobre o planalto catarinense, revelando que, durante o inverno, muitas espécies perdiam suas folhas parcial ou totalmente, devido ao frio e à falta de precipitação, vêm demonstrar que é possível que, em regiões tropicais, onde ocorra certa diminuição de temperatura, o fenômeno também se manifeste. WARMING (1892 in WARMING & FERRI, 1973) em seu trabalho realizado em Lagoa Santa, MG, cita que a queda de folhas está relacionada intimamente com a deficiência hídrica na atmosfera e no solo, mas não com a temperatura, que pouco muda com o decorrer do ano.

d.3 - Água

Diversos autores analisaram o efeito da deficiência hídrica sobre a queda de folhas e muitos a consideram como o fator mais importante que atua na abscisão foliar.

Para o período considerado, nota-se que, tanto as chuvas como a umidade relativa decresceram, dando estreita relação com o aumento da derrubada das folhas (FIGURAS 9 e 10) embora o ano de 1978 deva ser considerado como particu-

larmente seco, se comparado com as médias anuais (TABELA 1).

O ano de 1978 (FIGURA 3) apresentou deficiência hídrica do início de janeiro a início de maio, reposição de água no solo de maio a fins de julho e tornou a apresentar deficiência de fins de julho a fins de setembro, enquanto que o normal seria apresentar deficiência de fins de abril a fins de setembro. Durante os meses de junho e julho, com umedecimento do solo, houve uma estabilização do número de espécies perdendo folhas, o que sugere uma possível relação da deficiência hídrica com a perda de folhas pelas árvores.

Trabalhando na caatinga de Paulo Afonso, Bahia, FERRI & LABOURIAU (1952) concluíram que havia restrição no consumo de água pela vegetação e que as plantas perdiam folhas quando a seca se acentuava. Outros autores, como SNOW (1965), GOLLEY (1969), ARAUJO (1970), WALTER (1971), RIZZO (1971), DAUBENMIRE (1972) e FRANKIE *et alii* (1974), trabalhando com diferentes comunidades, vieram posteriormente corroborar aquela observação. Contudo, JACKSON (1978), trabalhando em Espírito Santo, chegou à conclusão de que a queda de folhas ocorria no meio da estação chuvosa. Espécies da região Amazônica que perdem folhas durante o período de chuvas pesadas foram também citadas por SILVEIRA (1935).

KLEBS (1911, 1912, 1915, 1926 *apud* RICHARDS, 1976) incluiu fatores edáficos, juntamente com os climáticos, como fatores externos, determinantes da caducidade.

Em relação aos fatores edáficos, ASHTON (1978) citou que, embora o hábito decíduo se torne proeminente nas florestas tropicais estacionais, não é universal e está

principalmente relacionado com as características nutricionais do solo e não com o clima, como geralmente suposto. De acordo com este mesmo autor, se as disponibilidades nutricionais forem moderadas ou altas, haverá uma grande tendência a deciduidade, inicialmente entre as emergentes, depois nos principais estratos e, eventualmente, em toda a floresta, de acordo com a região e com a amplitude da estação seca. Entretanto, RATTER *et alii* (1978) associaram a perda de folhas com as condições de umidade, além das condições nutricionais do solo.

Dessa forma, pode-se dizer que, para cada região ou para cada comunidade vegetal estudada, uma interação de fatores parece ser a responsável pela perda de folhas das espécies decíduas. Esse caráter deve resultar de adaptações evolutivas, embora KORIBA (1958) tenha concluído que a existência de árvores decíduas nos trópicos, com clima "uniforme", não é adaptativa, na sua natureza, e que esse hábito não está diretamente relacionado com a água nem com a temperatura, sendo um caráter inerente à sua origem e com o tipo de crescimento das plantas, se contínuo ou intermitente.

d.4 - Fatores bióticos

HOLTTUM (1931) e ARAUJO (1970) citaram espécies que perdem folhas independentemente das estações climáticas em matas tropicais. Ainda HOLTTUM (1931), BARROS (1947) e RICHARDS (1976) mencionaram que a caducidade poderia ser de origem genética.

JANZEN (1975) associou, ainda, a perda de folhas com outros fatores, como sombreamento, danos causados

por vento, herbívoros, queda de galhos e sugeriu a fuga à preda
ção como causa da deciduidade.

Em matas tropicais, é frequente observar que outros eventos, como a floração e ou a frutificação, ocorrem justamente quando os indivíduos estão sem folhas ou parcial
mente desfolhados, sendo que às vezes, essa ocorrência é notória apenas nos ramos que florescem ou frutificam.

Espécies, como *Gossygospermum lanospermum*, *Astronium graveolens* florescem e frutificam sem folhas; outras, como *Cordia trichotoma*, *Enterolobium contortisiliquum*, apresentam frutos maduros e *Eriotheca candolleana*, flores nessa fase (FIGURA 17).

O referido fenômeno tem sido observado por diversos autores em espécies e locais diferentes.

SILVEIRA (1935) citou plantas da região amazônica que mostraram uma série de modalidades de associações entre a queda das folhas e o aparecimento das flores e frutos. BEARD (1942) mencionou, entre outras, *Tabebuia serratifolia* e *Erythrina pallida*, que florescem e frutificam quando sem folhas e concluiu que essa relação entre a deciduidade e a floração e ou frutificação não era constante e que não passava de mera coincidência, embora ocorresse em muitas espécies.

Nas famílias mais importantes do Bosque dos Jequitibás quanto ao número de espécies, como Leguminosae, Moraceae e Rutaceae (FIGURA 11), as curvas de perda de folhas, tanto para espécies que as perdem totalmente, como para as que perdem parcialmente, apresentam o mesmo padrão observado para a

comunidade, ou seja, perda de folhas no período seco (FIGURA 9).

Entretanto, na família Lauraceae (FIGURA 11), nenhuma espécie perde totalmente as folhas e a derrama ocorre durante os meses chuvosos.

Considerando-se todas as espécies arbóreas da comunidade, nota-se que existem espécies perdendo folhas a cada mês do ano. Cada uma apresenta o seu momento de perda em relação aos fatores anteriormente mencionados e, a somatória de todas, evidencia um padrão, revelando a época em que a perda de folhas da comunidade é mais pronunciada.

Segundo BARROS (1947), a caducifólia é mais frequente nas espécies das famílias Bignoniaceae, Leguminosae, Euphorbiaceae, Bombacaceae e Verbenaceae. KORIBA (1958), investigando 73 famílias na Malásia, encontrou 17 que continham espécies decíduas.

Na comunidade do Bosque dos Jequitibãs, observam-se 21 famílias, entre as 43 encontradas, que contêm espécies decíduas (TABELA 14). Este valor perfaz, aproximadamente 36% das 166 espécies estudadas.

Trabalhando na região Amazônica, ARAUJO (1970) encontrou 11% de espécies caducifólias, enquanto DAVIS (1945) encontrou em Teresópolis, RJ, somente *Cedrela fissilis* (Meliaceae) como sendo caducifólia verdadeira, entre outras espécies semi-caducifólias.

BEARD (1942), trabalhando na região de Trinidad, encontrou os seguintes valores de espécies caducifó-

TABELA 14 - Relação entre o número de espécies de famílias do Bosque dos Jequitibás e respectivos números de espécies decíduas.

Família	Nº de espécies observadas	Nº de espécies decíduas
Anacardiaceae	4	1
Annonaceae	3	1
Bignoniaceae	2	2
Bombacaceae	3	3
Boraginaceae	5	1
Euphorbiaceae	8	3
Flacourtiaceae	4	2
Lauraceae	11	1
Lecythidaceae	2	2
Leguminosae	27	19
Meliaceae	7	2
Moraceae	10	7
Myrtaceae	24	2
Nyctaginaceae	2	1
Phytolaccaceae	2	1
Rubiaceae	4	2
Rutaceae	10	5
Sterculiaceae	1	1
Tiliaceae	1	1
Verbenaceae	4	2
Vochysiaceae	2	1

lias: 3% para a floresta "sempre-verde de semi-moção", 33% para floresta "semi-sempre-verde de semi-moção" e 50% das espécies para a floresta "decídua de monção úmida".

As FIGURAS 9 e 11 mostram a tendência da curva para a perda total de folhas. De maio a setembro, há uma tendência ao aumento do número de espécies sem folhas. A partir do mês de outubro, a curva decresce, atingindo valores de zero nos meses de fevereiro a março.

Na família Leguminosae, a tendência do aumento de espécies sem folhas ocorre no período de maio a setembro; em Rutaceae, de junho a outubro. Nas Moraceae, há um máximo de espécies sem folhas em junho - julho e, no período de agosto a outubro, o número de espécies que estão sem folhas se mantém. Nessa família, principalmente para o gênero *Ficus*, a perda de folhas se processa de maneira bastante rápida; em poucos dias um indivíduo pode perder todas suas folhas e brotar. Ocorre nesse gênero uma grande variação de indivíduo para indivíduo dentro da mesma espécie - enquanto uns estão perdendo folhas, outros estão com suas folhas completamente desenvolvidas, ou estão brotando.

HOLTUM (1931) observou para *Ficus glabella* B.C. troca de folhas três vezes em um ano e em intervalos irregulares, enquanto que para *Ficus polysyce* Ridley, durante o mesmo período, ocorreram 5 mudanças foliares.

Na comunidade estudada, observa-se a caducidade em *Ficus citrifolia*, *F. glabra*, *F. gardneriana*, *F. rufo* e *F. leucosticta*. Os indivíduos de *Ficus insipida* não apresentaram o fenômeno, enquanto que os espécimes de *Ficus gla*

bra podem perder suas folhas de uma a duas vezes por ano, em intervalos irregulares, com grande variação quanto a época de perda, de indivíduo para indivíduo.

A presença de diásporas maduras quando as espécies perdem folhas total ou parcialmente é um tipo de relação que tem chamado a atenção de diversos autores. JANZEN (1967) lançou a hipótese de que muitas espécies florescem e frutificam no período seco, para maximizar a capacidade competitiva de um indivíduo nas épocas mais favoráveis para o crescimento vegetativo e para maximizar a polinização e dispersão.

LOWE (1968, *apud* FRANKIE *et alii*, 1974), trabalhando em florestas tropicais, encontrou quatro espécies caducifólias com frutos adaptados à dispersão pelo vento e concluiu que a ausência de folhas, provavelmente, auxiliaria na dispersão das suas sementes. FRANKIE *et alii* (1974), citaram, para duas florestas da Costa Rica, que a derrubada de folhas está sincronizada com a maturação dos frutos carnosos e que esse acontecimento evidenciaria a presença dos frutos aos dispersores. Aqueles autores chamaram ainda a atenção para a abundância de tipos de frutos dispersos pelo vento na estação seca, mencionando que o fato é importante, desde que a frutificação coincida com o período sem folhas das espécies na floresta e com o período em que os ventos soprem com maior intensidade.

Trabalhando na Costa Rica, DAUBENMIRE (1972) encontrou o máximo de dispersão coincidindo com o máximo de perda de folhas e que muitas espécies dessa formação eram dispersas pelo vento, concluindo que essa coincidência era van-

tajosa, pois a folhagem poderia atrapalhar a dispersão, assim como o sucesso dos animais na localização dos frutos.

Na tentativa de se relacionar a perda de folhas com os tipos de dispersão, montou-se a TABELA 15 onde, de acordo com os síndromes, as espécies foram separadas em 3 classes distintas de dispersão: autocoria (dispersão mecânica ou auto dispersão), zoocoria (dispersão por animais) e anemocoria (dispersão por vento), classificação essa baseada nos estudos de síndromes de dispersão apresentados por RIDLEY (1930) e PIJL (1972).

Os dados estão quantificados na TABELA 16, onde as espécies que perdem todas e as que apresentam perda de folhas de maneira mais acentuada, são consideradas como espécies decíduas. Por sua vez, as espécies que apresentam uma perda de folhas moderada, isto é, as que perdem cerca de 50%, são consideradas semi-decíduas.

As espécies que mostram outros estádios fenológicos são aquelas em que a perda de folhas não está relacionada com flor e/ou frutos. As consideradas "incôgnitas" são as espécies que não frutificaram sendo, portanto, impossível saber se a perda de folhas coincidiria ou não com a presença ou ausência de frutos.

Primeiramente analisou-se a frequência de perda de folhas entre todas as espécies das três classes de dispersão (ver FIGURA 21), através da aplicação do teste qui-quadrado e, de acordo com os resultados obtidos, expressos na TABELA 17, conclui-se que existe diferença altamente significativa quanto a este caráter, entre as espécies zoocóricas, autocóri-

TABELA 15 - Espécies do Bosque dos Jequitibãs, que apresentam perda de folhas, agrupadas segundo o tipo de dispersão e relacionadas com a presença de frutos e/ou flores. O total de espécies observadas foi de 165, das quais 80 perdem as folhas. Os asteriscos correspondem às espécies que perdem as folhas principalmente nos galhos que apresentam flores ou flores e frutos.

I - Autocoria - De um total de 11 espécies 7 perdem as folhas

Espécies	Perda de folhas	Evento observado durante a perda de folhas
01. <i>Acacia polyphylla</i>	sem folhas	fruto
02. <i>Bauhinia forficata</i>	perda acentuada	fruto
03. <i>Croton floribundus</i>	perda acentuada	outra fase
04. <i>Croton salutaris</i>	perda acentuada	outra fase
05. <i>Esembeckia leiocarpa</i>	perda moderada	fruto
06. <i>Erythrina falcata</i>	sem folhas	flor
07. <i>Securinega guaraiuva</i>	perda moderada	incôgnita

II - Zoocoria - De um total de 115 espécies 41 perdem as folhas

01. <i>Aegiphila sellowiana</i>	sem folhas	outra fase
02. <i>Aegiphila</i> sp	sem folhas	incôgnita
03. <i>Alchornea triplinervia</i>	sem folhas	fruto
04. <i>Brosimum glaziovii</i>	perda acentuada	outra fase
05. <i>Cabralea multijuga</i>	perda acentuada	outra fase
06. <i>Campomanesia guaviroua</i>	sem folhas	outra fase
07. <i>Casearia parviflora</i>	sem folhas	flor
08. <i>Chlorophora tinctoria</i>	sem folhas	outra fase
09. <i>Citharexylum myrianthum</i>	sem folhas	outra fase
10. <i>Colubrina glandulosa</i>	perda acentuada	fruto

TABELA 15 - cont.

Espécies	Perda de folhas	Evento observado durante a perda de folhas
11. <i>Copaifera langsdorffii</i>	perda moderada	fruto
12. <i>Cordia sellowiana</i>	perda moderada	flor e fruto
13. <i>Cupania vernalis</i>	perda moderada	flor e fruto
14. <i>Dimorphandra exaltata</i>	sem folhas	fruto
15. <i>Diospyrus incostans</i>	perda acentuada	flor e fruto
16. <i>Enterolobium contortisiliquum</i>	sem folhas	fruto
17. <i>Ficus citrifolia</i>	sem folhas	outra fase
18. <i>F. gardneriana</i>	sem folhas	outra fase
19. <i>F. glabra</i>	sem folhas	outra fase
20. <i>F. leucosticta</i>	sem folhas	outra fase
21. <i>F. rufo</i>	sem folhas	outra fase
22. <i>Gilibertia cuneata</i>	perda acentuada	fruto
23. <i>Guazuma ulmifolia</i>	sem folhas	outra fase
24. <i>Guettarda viburnioides</i>	sem folhas	incôgnita
25. <i>Hymenaea courbaril</i>	perda acentuada	fruto
26. <i>Myrcia tomentosa</i>	sem folhas	incôgnita
27. <i>Ocotea corymbosa</i>	perda moderada	fruto
28. <i>Ocotea macropoda</i>	perda moderada	fruto
29. <i>Phyllanthus nobilis</i>	sem folhas	outra fase
30. <i>Pisonia ambigua</i>	sem folhas	flor
31. <i>Rollinia silvatica</i>	sem folhas	outra fase
32. <i>Sapium biglandulosum</i>	sem folhas	fruto
33. <i>Trichilia lagoensis</i>	perda acentuada	flor
34. <i>Trichilia weddellii</i>	sem folhas	outra fase
35. <i>Urera baccifera</i>	sem folhas	incôgnita
36. <i>Xylopia brasiliensis</i>	perda moderada	incôgnita
37. <i>Sylosma ciliatifolium</i>	perda moderada	outra fase
38. <i>Zanthoxylum cinerium</i>	sem folhas	outra fase
39. <i>Z. hiemale</i>	sem folhas	outra fase
40. <i>Z. minutiflorum</i>	sem folhas	outra fase
41. <i>Z. rhoifolium</i>	sem folhas	outra fase

TABELA 15 - cont.

III - Anemocoria - De um total de 39 espécies 32 perdem as folhas

Espécies	Perda de folhas	Evento observado durante a perda de folhas
01. <i>Aloysia virgata</i>	perda acentuada	flor
02. <i>Aspidosperma peroba</i>	perda acentuada	fruto
03. <i>Astronium graveolens</i>	sem folhas	flor e fruto
04. <i>Balfourodendron riedelianum</i>	sem folhas	fruto
05. <i>Cariniana legalis</i>	sem folhas	fruto
06. <i>C. estrelensis</i>	sem folhas	fruto
07. <i>Cedrela fissilis</i>	sem folhas	fruto
08. <i>Centrolobium tomentosum</i>	sem folhas	fruto
09. <i>Chorisia speciosa</i>	sem folhas	flor e fruto
10. <i>Coutarea hexandra</i>	sem folhas	fruto
11. <i>Cordia trichotoma</i>	sem folhas	fruto
12.* <i>Eriotheca candolleana</i>	sem folhas	flor
13. <i>Gallesia gorarema</i>	sem folhas	fruto
14. <i>Gossyospermum lanospermum</i>	sem folhas	flor e fruto
15. <i>Jacaranda macrantha</i>	sem folhas	fruto
16. <i>Lonchocarpus leucanthus</i>	sem folhas	fruto
17. <i>Luetzelburgia guaissara</i>	sem folhas	fruto
18. <i>Luehea divaricata</i>	sem folhas	fruto
19. <i>Machaerium aculeatum</i>	sem folhas	fruto
20. <i>M. nictitans</i>	sem folhas	fruto
21. <i>M. stipitatum</i>	sem folhas	fruto
22. <i>M. vestitum</i>	sem folhas	fruto
23. <i>M. villosum</i>	sem folhas	fruto
24. <i>Myrocarpus frondosus</i>	perda moderada	flor
25.* <i>Myroxylum peruiferum</i>	sem folhas	flor e fruto
26. <i>Piptadenia gonoacantha</i>	sem folhas	fruto
27. <i>Pseudobombax grandiflorum</i>	sem folhas	flor e fruto
28. <i>Qualea jundiahy</i>	sem folhas	fruto
29. <i>Schizolobium parahyba</i>	sem folhas	fruto

TABELA 15 - cont.

Espécies	Perda de folhas	Evento observado durante a perda de folhas
30. <i>Seguieria langsdorffii</i>	sem folhas	fruto
31. <i>Sweetia fruticosa</i>	sem folhas	fruto
32. <i>Zeyheria tuberculosa</i>	sem folhas	fruto

TABELA 16 - Número de espécies, decíduas e semi-decíduas, de cada classe de dispersão e relações com a presença de flor e/ou fruto. Outras fases = perda de folhas com ausência de flor e de frutos; incôgnita = espécies que perdem folhas mas que não floresceram durante o período de observação.

I - Autocoria - De um total de 11 espécies, 7 perdem folhas

Deciduidade	Estádio				
	Flor	Fruto	Flor e Fruto	Outras fases	Incôgnita
decídua	1	2	0	2	1
semi-decídua	0	1	0	0	0

II - Zoocoria - De um total de 115 espécies, 41 perdem folhas

Deciduidade	Estádio				
	Flor	Fruto	Flor e Fruto	Outras fases	Incôgnita
decídua	3	8	1	18	4
semi-decídua	0	3	2	0	2

III - Anemocoria - De um total de 39 espécies, 32 perdem folhas

Deciduidade	Estádio				
	Flor	Fruto	Flor e Fruto	Outras fases	Incôgnita
decídua	3	23	5	0	0
semi-decídua	1	0	0	0	0

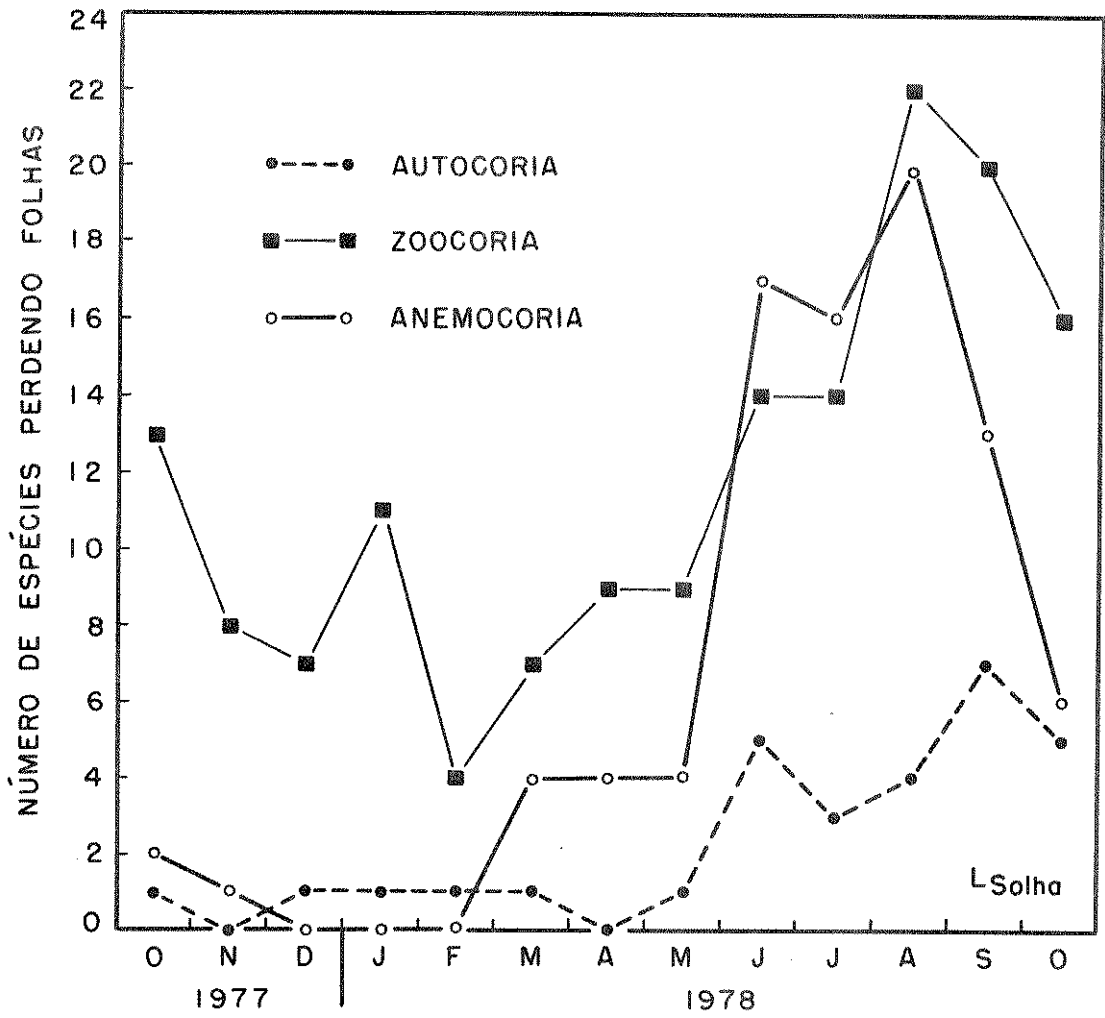


FIGURA 21 - Variação do número de espécies com perda de folhas durante o ano, segundo seus síndromes de dispersão.

TABELA 17 - Análise pelo teste qui-quadrado, da frequência de perda de folhas entre as espécies do Bosque dos Jequitibás segundo a classe de dispersão.

Classe de dispersão	Valor observado	Valor . esperado	Contribuição para x^2
Zoocoria			
Decídua	41	55,76	3,91
Não decídua	74	59,24	3,86
Autocoria			
Decídua	7	5,33	0,52
Não decídua	4	5,67	0,49
Anemocoria			
Decídua	32	18,91	9,06
Não decídua	7	20,09	8,53

$$x^2 = 26,19 **$$

$$x^2 = 0,005 \{ 2 \} = 10,60$$

cas e anemocóricas. As classes de espécies zoocóricas e anemocóricas são as que mais contribuem para o valor de χ^2 obtido, e evidenciam fortes tendências opostas, isto é, as zoocóricas tendem a ser perenifólias (não decíduas) e as anemocóricas tendem a ser decíduas. As baixas contribuições para o χ^2 observado entre as espécies autocóricas, podem ser devidas ou ao pequeno tamanho da amostra ou ao fato da não apresentação destas tendências.

Utilizando-se o mesmo teste, montou-se a TABELA 18 onde, para as três classes de dispersão consideradas, analisou-se a relação dos frutos com a ausência ou presença de folhas e ainda a ausência de frutos com a ausência de folhas.

Para as espécies zoocóricas foi observado que 109 apresentaram frutos e que destas, 14 perdem as folhas nesta ocasião. Observou-se também que 21 espécies não apresentaram frutos quando decíduas. Das espécies autocóricas, 10 apresentaram frutos e destas três eram decíduas por ocasião deste evento. Foi também observado que 3 espécies, por ocasião da deciduidade, não apresentaram frutos. Entre as espécies anemocóricas 39 frutificaram, sendo que 28 perderam as folhas nesta ocasião. Outras 4 espécies decíduas foram observadas, mas não apresentaram frutos durante este estágio.

O resultado do teste qui-quadrado foi altamente significativo e observa-se que existe forte tendência das espécies zoocóricas apresentarem folhas por ocasião da frutificação e das espécies anemocóricas não apresentarem folhas por ocasião da maturação dos frutos, evidenciando pois, estas classes, tendências opostas. Observa-se também que são estas duas clas-

TABELA 18 - Análise, pelo teste qui-quadrado, das classes de dispersão em relação a frutificação com ou sem presença de folhas. FR - presença de frutos; FO - presença de folhas; fr - ausência de frutos e fo - ausência de folhas

Classe de dispersão	Valor Observado	Valor Esperado	Contribuição ao χ^2
Zoocoria			
FR, FO	95	78,98	3,25
FR, fo	14	31,45	9,68
fr, fo	21	19,57	0,10
Autocoria			
FR, FO	7	7,90	0,10
FR, fo	3	3,15	0,01
fr, fo	3	1,96	0,56
Anemocoria			
FR, FO	11	26,12	8,76
FR, fo	28	10,40	29,76
fr, fo	4	6,47	0,94

$$\chi^2 = 53,17^{**}$$

$$\chi^2 = 0,005 \{ 4 \} = 14,86$$

ses as que mais contribuem para o valor de χ^2 . Note-se que a pequena diferença entre os valores observados e os esperados para as espécies que não apresentam frutos quando sem folhas, nestas duas classes, reforçam ainda mais as tendências observadas. As espécies autocóricas não mostraram tendências na relação fruto/folha, pois os resultados observados em todas as situações diferenciaram muito pouco dos esperados. Tais resultados podem ser reais ou terem sido influenciados pelo pequeno tamanho da amostragem.

Os resultados obtidos com as espécies zoocóricas contradizem aqueles citados por FRANKIE *et alii* (1974) que citam, para algumas espécies, que a perda de folhas está sincronizada com a maturação de frutos carnosos e que este fenômeno facilitaria aos animais o encontro dos frutos. Contudo sabe-se que os animais têm mecanismos evolucionados de olfação e visão para a descoberta destes frutos sem que seja necessária a perda de folhas. Quanto a anemocoria os resultados obtidos coincidem com citações de LOWE (1968, *apud* FRANKIE *et alii* 1974) e nos exemplos de FRANKIE *et alii* (1974) e DAUBENMIRE (1972) e nas observações de campo realizadas ao longo deste trabalho.

Finalmente analisou-se para as três classes consideradas - espécies zoocóricas, autocóricas e anemocóricas a intensidade de perda de folhas (FIGURA 22), ou seja, se a proporção de espécies decíduas era maior ou diferentes das semi-decíduas por ocasião da frutificação. Estes resultados estão expressos na TABELA 19 onde nota-se que entre as espécies zoocóricas 9 são decíduas e 5 semi-decíduas; entre as autocóricas 2 são decíduas e 1 semi-decídua e entre as anemocóricas todas as 28 espécies são decíduas. Pela aplicação do teste t (SOKAL &

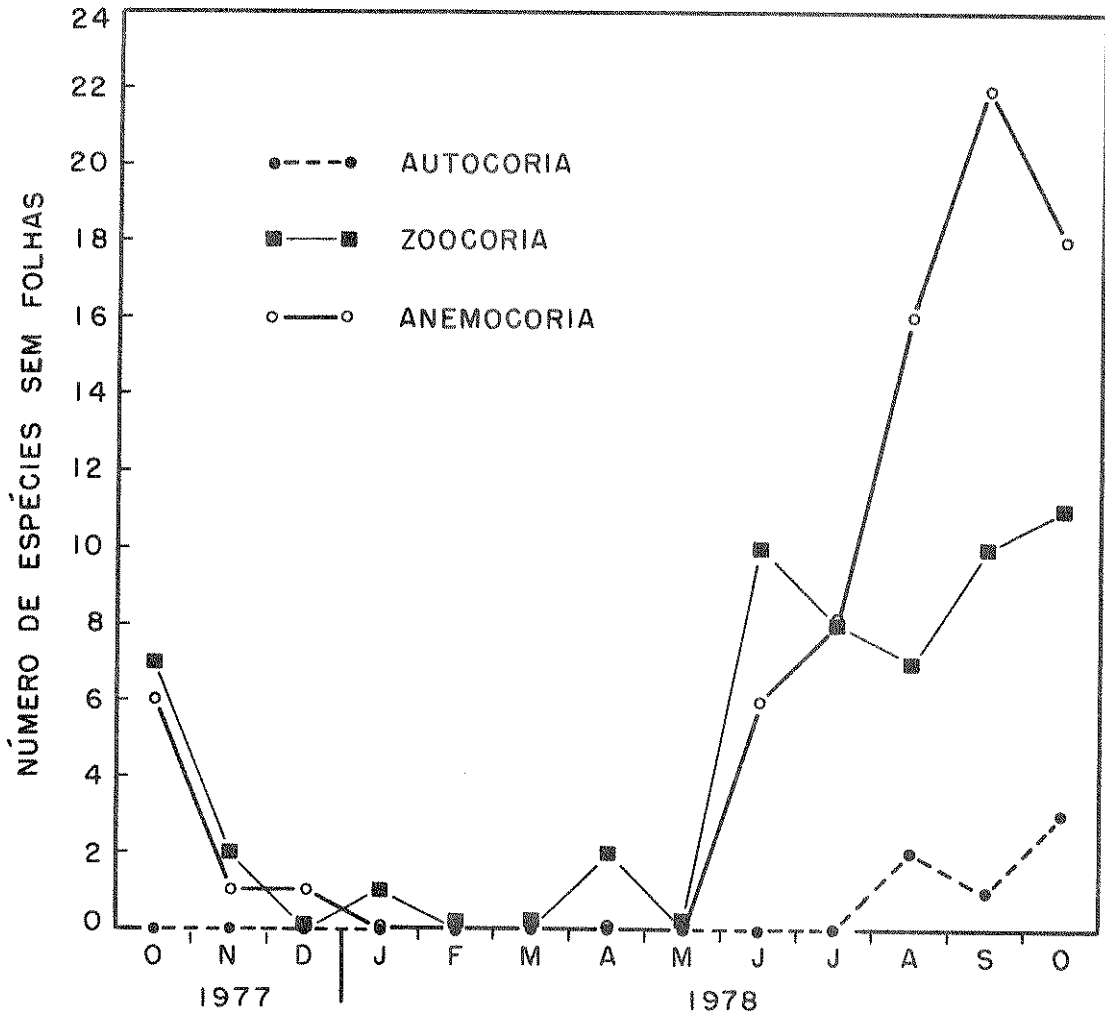


FIGURA 22 - Variação anual do número de espécies sem fo-
lhas, segundo seus síndromes de dispersão.

TABELA 19 - Análise da intensidade de perda de folhas entre as classes de dispersão, pela aplicação do teste t.

Classe de Dispersão	Decíduas	Semi-decíduas	p
Zoocoria	9	5	0,64
Autocoria	2	1	-
Anemocoria	28	0	1,00

$$t = 3,91^{**}$$

$$t = 0,001 \{ \infty \} = 3,29$$

RHOLF, 1969) encontrou-se uma diferença, entre as proporções, altamente significativa entre as espécies anemocóricas e zoocóricas o que reforça a idéia da perda de folhas totalmente por parte das espécies anemocóricas e uma menor tendência a deciduidade completa entre as espécies zoocóricas. A amostragem das espécies autocóricas foi muito restrita e não permite maiores conclusões.

Tendo-se em vista as informações obtidas nessas análises e os argumentos anteriormente apresentados, procurou-se testar novas hipóteses de trabalho, utilizando-se uma formação florestal de Teresópolis, estudada por VELOSO (1945). Naquele artigo, o autor apresentou as principais respostas fenológicas de uma série de espécies. Baseando-se naquelas observações e com o intuito de se comparar com os resultados obtidos no presente trabalho, classificaram-se as árvores e arvoretas de VELOSO (1945) de acordo com os síndromes de dispersão (TABELA 20).

A análise dos dados da TABELA 20, mostra, em relação as espécies zoocóricas que contribuem com a maior porcentagem das espécies anotadas para aquela mata, que 4 são decíduas e 60 não perdem suas folhas. Em relação ao Bosque dos Jequitibás estes dados são razoavelmente coerentes pois observou-se 41 espécies decíduas entre 121 espécies zoocóricas. Estas evidências reforçam a conclusão de que as espécies zoocóricas não necessitam perder folhas, provavelmente em função da capacidade visual e olfativa dos animais.

Na mata de Teresópolis foram constatadas 11 espécies autocóricas, sendo 9 perenifólias e 2 decíduas. Nes

TABELA 20 - Análise pelo teste qui-quadrado, do número de espécies da mata de Teresópolis, com ou sem perda de folhas, segundo as classes de dispersão. Dados modificados de VELOSO (1945).

Classe de Dispersão	Valor Observado	Valor Esperado	Contribuição ao χ^2
Zoocoria			
Decíduas	4	13,94	7,09
Não decíduas	60	49,13	2,40
Autocoria			
Decíduas	2	2,56	0,12
Não decíduas	9	8,44	0,04
Anemocoria			
Decíduas	17	5,58	23,41
Não decíduas	7	18,42	7,08

$$\chi^2 = 40,14^{**}$$

$$\chi^2 = 0,005 \{ 2 \} = 10,60$$

te caso deve ser ressaltado que diversas espécies autocóricas posicionam seus frutos fora da copa das árvores (*Croton* spp, *Tibouchina* spp), estratégia que lhes permite uma perfeita dispersão sem a interferência das folhas. De certa forma estes resultados discordam com os obtidos no Bosque dos Jequitibás, mas deve ser salientado que não foi analisado o valor da posição do fruto no processo de dispersão de espécies autocóricas nesta comunidade. Embora o número de espécies autocóricas do Bosque dos Jequitibás seja relativamente pequeno, observa-se que, para a maioria delas, com fruto no interior da copa, há um sincronismo entre a perda de folhas e a frutificação. Por outro lado, a maioria das espécies com frutos expostos não perdem as folhas nesta época. Estes fatos sugerem que há uma relação entre a disposição dos frutos na planta e deciduidade. Esta relação deve ter um valor adaptativo relevante, em termos de dispersão, para a espécie.

A análise das espécies anemocóricas da mata de Teresópolis revela a presença de 17 espécies decíduas e 7 espécies não decíduas, o que também está de pleno acordo com o constatado no Bosque dos Jequitibás e na literatura.

Considerando-se ainda este parâmetro na comunidade estudada por VELOSO (1945), nota-se que, entre os exemplares dispersos por vento e que não perdem folhas, destacam-se 4 espécies de *Vochysia*, as quais, como grande parte das autocóricas, dispõem seus frutos fora da copa da árvore. Estas espécies, diante dos resultados da análise feita para as espécies autocóricas, foram consideradas como um conjunto à parte. Outras espécies, como *Leyhera tuberculosa*, *Sparathospermum vernicosum*, *Vernonia diffusa*, *Pithecellobium glaziovii*, *Cariniana*

estrellensis e *C. legalis*, mencionadas na tabela apresentada por aquele autor como perenifólias nas matas de Teresópolis, foram aqui consideradas como decíduas, baseando-se em observações feitas em outras comunidades florestais, no trabalho realizado por BARROS (1947) no Parque Nacional do Itatiaia (próximo a Teresópolis) e em comunicações pessoais de LEITÃO FILHO; é provável que aquele autor não tenha constatado a deciduidade devido ao curto período de tempo que muitas dessas espécies ficam sem folhas.

As espécies dispersas por vento, como anteriormente demonstrado para o Bosque dos Jequitibás, perdem as suas folhas para facilitar a dispersão de suas diásporas, que podem ser sementes, como no caso de *Cedrela fissilis*, *Cariniana legalis*, *C. estrellensis* ou frutos, como *Machaerium nictitans*, *M. villosum* e *Balfourodendron riedelianum*, entre outras.

Espécies de *Astronium graveolens*, *Gossypium permum lanospermum*, *Chorisia speciosa*, *Myroxylum peruiferum* e *Pseudobombax grandiflorum*, florescem e frutificam sem folhas em um mesmo período, vindo a brotar no fim deste. Esta estratégia adaptativa possibilita a essas espécies exporem suas flores e seus frutos aos agentes polinizadores e dispersores de maneira mais evidente, já que estão sem folhas. Salvo algumas exceções, como em *Chorisia speciosa*, o intervalo de tempo entre a formação dos frutos e o amadurecimento, varia, normalmente, de 1 a 3 meses, dependendo da espécie. Este período é bastante curto, se comparado com as demais espécies do Bosque dos Jequitibás e parece ser vantajoso, pois, segundo JANZEN (1975), quanto menos tempo os frutos ficarem na planta mãe, maiores chances terão de escapar dos predadores.

Muitos pesquisadores associaram a perda de folhas com o tipo de solo.

RATTER *et alii* (1973), trabalhando em uma área no nordeste de Mato Grosso, observaram manchas de florestas decíduas entre as perenifólias, onde o tipo de solo e a flora eram distintos. A floresta decídua ocorria em solos mesotróficos, relativamente férteis, enquanto que o solo da floresta perenifolia era do tipo distrófico e muito pobre em nutrientes.

Os valores daquelas análises de solo, estão comparados na TABELA 21, com os obtidos da camada superficial do Bosque dos Jequitibás.

Nota-se que os teores de nutrientes no solo do Bosque dos Jequitibás estão classificados entre os tipos distróficos e mesotróficos de RATTER *et alii* (1973), apresentando leve tendência para este último.

Em outras florestas sobre solos mesotróficos do Brasil Central, RATTER *et alii* (1978) compararam a fertilidade dos solos e a flora em 4 diferentes localidades e classificaram estas formações florestais em 6 categorias: decídua estacional, perenifolia estacional e semi-perenifolia estacional no Mato Grosso; perenifolia estacional e decídua estacional em Goiás; e decídua estacional em Minas Gerais. Aqueles autores relacionaram também a deciduidade na estação seca com o teor de umidade do solo e observaram ainda que as árvores com hábito decíduo e folhagem mesomórfica tendem a ocorrer em solos mesotróficos com condições nutricionais relativamente altas, enquanto que, em solos distróficos, pobres em nutrientes, e em solos hidromórficos, a folhagem é predominantemente perenifolia

TABELA 21 - Análise comparativa de solos distróficos e mesotróficos (RATTER *et alii*, 1978) com o solo do Bosque dos Jequitibás (B.J.), nos primeiros 20 cm de profundidade.

Tipos de solos	C%	Silte %	pH (H ₂ O)	Ca meg/	Mg 100g	K TFSA	fosforo
Distrófico (RATTER <i>et alii</i> , 1978)	1,2	1,1	4,6	0,05	0,043	0,064	10×10^{-6}
Bosque dos Jequitibás	1,62	9,0	5,3	3,67	0,72	0,17	6×10^{-2}
Mesotrófico (RATTER <i>et alii</i> , 1978)	4,3	24,0	5,6	4,7	3,26	0,58	140×10^{-6}

e frequentemente escleromorfa.

Como já foi discutido anteriormente, a deciduidade no Bosque dos Jequitibás e na mata de Teresópolis está relacionada com a dispersão, isto é, as espécies anemocóricas perdem as folhas, o mesmo não acontecendo para as zoocóricas. Sendo assim, e considerando as observações de RATTER *et alii*, (1973, 1978) - deciduidade associada a fertilidade do solo - é de esperar-se que, em solos férteis, haja maior quantidade de indivíduos - e mesmo de espécies anemocóricas.

Utilizando-se os dados de RATTER *et alii* (1978), sobre os levantamentos florísticos e respectivas frequências das espécies, elaborou-se uma classificação, na qual estas foram separadas segundo os síndromes de dispersão. Empregaram-se também os valores de frequência, fornecidos por aqueles autores, atribuindo-se pesos de 5 a 1, respectivamente, às abundantes, às comuns, às frequentes, às ocasionais e às raras. Entretanto, para efeito comparativo entre as matas, consideraram-se apenas as 3 primeiras categorias mencionadas, visto serem estas as maiores responsáveis pelo fisionomia de uma comunidade arbórea.

Na TABELA 22, estão representados os resultados obtidos através dessa classificação. Observam-se maiores valores de anemocoria, em relação às demais classes de dispersão, para a Mata da Base do Acampamento e para a Mata da Januária, ambas decíduas. Entretanto, para a Mata do Vale dos Sonhos e de Padre Bernardo, classificadas, respectivamente, como perenifólia estacional / semi-perenifólia estacional e perenifólia estacional / decídua estacional, os maiores valores cou-

TABELA 22 - Distribuição do número de espécies arbóreas das matas relacionadas, segundo os tipos de dispersão e frequência; a = abundante (peso 5), comum (peso 4), e f = freqüente (peso 3). O valor obtido na coluna da direita é calculado pela multiplicação do número de espécies pelos respectivos pesos. Os dados de frequência foram obtidos de RATTER *et alii* (1978).

a) Mata da Base do Acampamento - Decídua estacional

Classes de dispersão	Frequência			Valor
	a	c	f	
Zoocoria	-	-	3	9
Anemocoria	4	-	6	38
Autocoria	-	-	-	0

b) Mata do Januária - Decídua estacional

Classes de dispersão	Frequência			Valor
	a	c	f	
Zoocoria	-	2	4	20
Anemocoria	1	5	4	37
Autocoria	-	3	-	12

TABELA 22 - cont.

c) Mata do Vale dos Sonhos - Perenifólia estacional e semi-pe
renifólia estacional

Classes de dispersão	Frequência			Valor
	a	c	f	
Zoocoria	4	6	17	95
Anemocoria	1	3	7	38
Autocoria	-	-	1	3

d) Mata do Padre Bernardo - Perenifólia estacional e decídua es
tacional

Classes de dispersão	Frequência			Valor
	a	c	f	
Zoocoria	-	9	6	54
Anemocoria	2	5	6	48
Autocoria	-	1	-	4

beram às espécies dispersas por animais.

Esta situação sugere que o comportamento da mata em relação à deciduidade está também associado ao tipo de dispersão das espécies. As florestas classificadas como decíduas têm um número maior de indivíduos dispersos por vento e as florestas consideradas como perenifólias, uma quantidade maior de exemplares dispersos por animais. Nota-se, ainda, que, na mata perenifólia estacional / decídua estacional (Padre Bernardo), os valores de dispersão por animais e por vento pouco diferem. Em relação ao número de espécies, observa-se que as matas decíduas apresentam uma tendência ao aumento de espécies anemocóricas e as perenifólias, um aumento de zoocóricas.

No caso do Bosque dos Jequitibás, classificado, segundo BEARD (1944), como mata perenifólia estacional, a maioria das espécies e indivíduos apresenta síndromes de dispersão zoocórica. Confirma-se, então, a relação deciduidade - dispersão, para as matas mencionadas em RATTER *et alii* (1978) e para o Bosque dos Jequitibás.

Entretanto, como o solo do Bosque dos Jequitibás apresenta uma tendência a aproximar-se dos solos mesotróficos de RATTER *et alii* (1978), quanto à fertilidade, seria de esperar que houvesse maior proporção de espécies e indivíduos decíduos do que a observada, levando-se em conta apenas a relação deciduidade - fertilidade do solo. Porém, além do solo do Bosque dos Jequitibás (Podsolico Vermelho - Amarelo fase arenosa) ser diferente dos solos sob as florestas estudadas por aqueles autores (Latosolos), deve-se também considerar outras variáveis, além do fator edáfico, como relacionadas com a deciduidade e tipo de dispersão em uma comunidade florestal.

Pelo que foi exposto, pode-se deduzir que, em solos férteis de climas com estação seca não muito drástica, há uma tendência a ocorrer maior número de indivíduos e/ou de espécies que apresentam síndromes de dispersão por vento, sendo estes, portanto, mais exigentes quanto à fertilidade do solo e/ou menos tolerantes à presença de alumínio trocável. Por outro lado, aos solos mais pobres em climas com estação seca não muito drástica, estão relacionados os indivíduos e/ou espécies dispersos por animais, os quais, conseqüentemente, seriam menos exigentes em relação à fertilidade do solo e/ou mais tolerantes à presença de alumínio trocável.

RATTER *et alii* (1978) listam diversas espécies calcífilas (em solos relativamente férteis) como: *Piptadenia macrocarpa*, *P. falcata*, *Astronium urundeuva*, *A. fraxinifolium*, *Dilodendron* sp, *Guarea trichilioides*, *Guazuma ulmifolia*, *Aspidosperma* spp, *Tabebuia* spp, e *Erythrina* sp. Destas, as espécies de *Piptadenia*, *Astronium*, *Aspidosperma* e *Tabebuia* são dispersas por vento e praticamente todas são decíduas. *Dilodendron* sp, *Guarea trichilioides* e *Guazuma ulmifolia* são espécies com síndrome de dispersão por animais e, normalmente, as duas primeiras não perdem folhas. Da mesma forma, RIZZINI & HERINGER (1962, apud RIZZINI 1979) citam, para as matas de calcário (Felixlândia, MG), 17 espécies calcífilas e, destas, observa-se que 13 são dispersas por vento. Portanto, tem-se que, entre as espécies apresentadas por aqueles autores como sendo calcífilas, a grande maioria pertence à classe das anemocóricas.

Conseqüentemente, a título de especulação, pode-se sugerir que as espécies dispersas por vento ocor-

reriam, mais freqüentemente, em solos ricos e cálcicos, por necessitarem de maiores quantidades e/ou qualidades de nutrientes para poderem recompor anualmente suas folhas; ou que, em solos ricos, os animais poderiam utilizar outras fontes de alimento disponíveis, além de frutos, tornando as espécies zoocóricas menos competitivas que as anemocóricas, devido a uma menor eficiência na dispersão. Por outro lado, em solos pobres, os alimentos disponíveis seriam mais escassos, o que levaria os animais a uma maior procura de frutos e, conseqüentemente, a uma dispersão mais intensa, resultando em aumento de espécies e/ou indivíduos zoocóricos. Também a qualidade dos alimentos, potencialmente disponíveis em cada tipo de solo, seria diferente e teria influência na procura maior ou menor de frutos, bem como na própria composição faunística de cada local.

Os eventos fenológicos para as 165 espécies estudadas na comunidade do Bosque dos Jequitibás são apresentados na FIGURA 17.

CONCLUSÕES

1. A mata do Bosque dos Jequitibás demonstrou maior semelhança florística com as matas do Complexo do Planalto Central do que com as Matas Atlântica e Amazônica.

2. O Índice de Diversidade (H' de SHANNON & WEAVER) para o Bosque dos Jequitibás foi de 3,71. Este valor é próximo aos observados para outras matas do Planalto Paulista.

3. O Bosque dos Jequitibás apresenta 51 famílias, 145 gêneros e 250 espécies com 10 ou mais centímetros de D. A. P.. Destas, 178 espécies são nativas e 72 são exóticas cultivadas.

4. Nas áreas naturais, a família Leguminosae contribui com maior número de espécies para o Bosque dos Jequitibás, fato que também é observado para grande parte das matas brasileiras. Nesta família, a sub-família Caesalpinioideae contribuiu com 5 spp., Lotoideae com 16 spp. e Mimosoideae com 6 spp.

Outras famílias bem representadas no Bosque dos Jequitibás são: Lauraceae (17 spp); Myrtaceae (16 spp); Rutaceae (9 spp); Meliaceae (8 spp); Euphorbiaceae (6 spp); e Moraceae (6 spp).

5. Pode-se distinguir três estratos formados pelos indivíduos de porte arbóreo do Bosque dos Jequitibás.

6. *Trichilia lagoensis*, espécie pertencente ao segundo estrato, é a dominante para a comunidade arbórea do Bosque dos Jequitibás e apresenta o maior Índice de Valor de Importância.

7. Os fatores indutores do brotamento e floração pare-

cem ser o fotoperíodo e a temperatura. Há também evidência de que, para as espécies arbóreas do Bosque dos Jequitibás, estas fenofases devem estar relacionadas com a perda de folhas.

8. A disponibilidade de água no solo parece não estar diretamente relacionada com o brotamento e/ou floração das espécies do Bosque dos Jequitibás.

9. Dias curtos, baixas temperaturas e baixa umidade parecem estar associadas com a queda de folhas para as espécies arbóreas do Bosque dos Jequitibás.

10. Para a mata do Bosque dos Jequitibás, assim como para outras do hemisfério sul, consideradas no presente trabalho, observa-se que, normalmente, ocorrem dois picos de floração, durante o ano - um quando o sol está se aproximando e outro quando ele está se afastando do trópico.

11. Embora, praticamente, não haja diferenças entre a porcentagem de espécies que frutificam no período seco e as que frutificam no período chuvoso, observa-se que a distribuição das espécies em um ou outro período de frutificação está diretamente relacionada com o tipo de fruto - seco ou carnoso, e com o tipo de dispersão - anemocoria, autocoria e zoocoria. As espécies de frutos carnosos geralmente frutificam no período chuvoso, enquanto que as espécies de frutos secos o fazem durante a época seca.

12. Das 165 espécies nativas observadas no Bosque dos Jequitibás, 69,7% apresentam síndromes de dispersão por animais, 23,6% por vento e 6,7% por dispersão mecânica.

13. Há uma diferença significativa quanto à deciduidade

entre as diferentes classes de dispersão para as espécies, quando estão com ou sem frutos.

14. Para as espécies anemocóricas, a deciduidade está associada com a presença de frutos maduros facilitando a dispersão.

15. A proporção de espécies zoocóricas decíduas do Bosque dos Jequitibás é nitidamente menor do que as não decíduas, sugerindo que as espécies zoocóricas não precisam perder as suas folhas a fim de facilitar a sua dispersão.

16. Pode-se sugerir que, entre as espécies autocóricas que posicionam os frutos fora da copa, há um número significativamente maior de espécies perenifólias do que de decíduas.

17. Para as espécies anemocóricas, é maior a proporção de decíduas do que de perenifólias.

18. Normalmente, em matas decíduas, sobre solos férteis, ocorre maior número de espécies dispersas por vento. Para o Bosque dos Jequitibás resquício de mata perenifólia estacional, sobre solo eutrófico, a maioria das espécies é dispersa por animais.

19. Embora haja alguma correlação entre eventos fenológicos e fatores extrínsecos, há uma grande variação de respostas entre as espécies do Bosque dos Jequitibás à gama de fatores analisados, pois, cada espécie, responde de forma particular, demonstrando o papel determinante dos fatores biológicos, principalmente os genéticos.

RESUMO

O presente estudo foi conduzido em uma mata de planalto localizada no perímetro urbano da cidade de Campinas (Estado de São Paulo), o Bosque dos Jequitibás. A coleta e identificação do material botânica foi realizada no período de abril de 1976 a outubro de 1978 e as observações fenológicas de julho de 1977 a outubro de 1978. Foram amostrados todos os indivíduos com 10 ou mais centímetros de DAP, tendo sido analisados os principais parâmetros estruturais da comunidade. Os resultados obtidos indicam que o Bosque dos Jequitibás abriga um total de 250 espécies arbóreas, sendo 178 nativas e 72 exóticas cultivadas. As famílias mais ricas foram Leguminosae (48), Myrtaceae (30), Lauraceae (20), Moraceae (13) e Palmae (13) de um total de 51 famílias encontradas. Os gêneros, com maior número de espécies foram *Eugenia* (8), *Ficus* (8), *Ocotea* (8), *Machaerium* (6) e *Zanthoxylum* (5) de um total de 161 gêneros encontrados. Os resultados obtidos mostram que a mata do Bosque dos Jequitibás apresenta maior semelhança com as matas do Complexo do Planalto Central e menores afinidades com a mata Atlântica e Amazônica.

A comunidade do Bosque dos Jequitibás apresenta três estratos arbóreos bem definidos, sendo a espécie mais comum *Trichilia lagoensis* C. DC. (Meliaceae), típica do segundo estrato arbóreo.

Os parâmetros fenológicos analisados foram: floração, frutificação, brotamento e perda de folhas. Foram também analisados os mecanismos de dispersão ocorrentes na área. Os re-

sultados obtidos permitiram concluir que o brotamento e a floração parecem ser induzidos pelo fotoperíodo e temperatura, não havendo evidência da influência da água nestas fenofases. Existem dois picos de floração durante o ano, relacionados com a posição do sol em relação ao trópico. Foi constatada uma diferença entre espécies que frutificam no período seco e no período chuvoso, no primeiro caso existe predominância de espécies anemocóricas e no segundo de espécies zoocóricas. Das 165 espécies arbóreas nativas que frutificaram, 69,7% apresentaram síndromes de dispersão por animais, 23,6% por vento e 6,7% por dispersão mecânica. Foi feita ainda uma análise comparativa do Bosque dos Jequitibãs com outras formações florestais brasileiras em relação a floração e dos mecanismos de dispersão.

SUMMARY

The present study was carried out in the "Bosque dos Jequitibás", a "planalto" forest situated within the city limits of Campinas (São Paulo State). Collection and identification of botanical material was carried out from April 1976 to October 1978 and phenological observations were made from July 1977 to October 1978. All individuals with a D.B.H. of 10 cm. or more were sampled, and the main structural parameters of the community were analysed.

The results obtained indicate that the "Bosque dos Jequitibás" contains a total of 250 species of trees, of which 178 are native and 79 cultivated exotics. The most prominent families were Leguminosae (48), Myrtaceae (30); Lauraceae (20), Moraceae (13), e Palmae (13), in a total of 51 families. The genera with the greatest numbers of species were *Eugenia* (8), *Ficus* (8), *Ocotea* (8), *Machaerium* (6) e *Zanthoxylum* (5) in a total of 161 genera. These results show that the "Bosque dos Jequitibás" shows a greater similarity to the forests of the central "planalto" complex than to the Atlantic Coastal forest or the Amazonian forest.

The "Bosque dos Jequitibás" community has three well defined tree strata with *Trichilia lagoensis* C. DC. (Meliaceae), a member of the second stratum, the commonest species.

The phenological data analysed included flowering, fruiting, bud break and loss of leaves. Dispersion mechanisms were also analysed. The results obtained suggest that bud break and flowering are induced by photoperiod and temperature and

there is no evidence for the influence of water on these phases. Two peaks of flowering occur during the year, associated with the position of the sun in relation to the tropics. A difference between species which fruit in the dry period and those which fruit in the wet period was noted; in the former, anemochory predominates, while in the latter zoochory is more common. Of the 165 species which fruited, 69,7% show an animal dispersion syndrome, 23,6% a wind dispersion and 6,7% a mechanical dispersion. A comparative analysis of flowering and dispersion mechanisms in the "Bosque dos Jequitibás" and other types of Brazilian forest formations was also made.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, L. A cidade de Campinas em 1901. Campinas, Ed. Casa Livro Azul, 1900. 375p.
- ALVIN, P.T. Periodicidade do crescimento das árvores em climas tropicais. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 15., Pôrto Alegre, 1964. Anais. p. 405-422.
- ANDRADE, E.N. & VECCHI, O. Les bois indigènes de São Paulo: contribution à l'étude de la flore forestière de l'État de São Paulo. São Paulo, Alongi & Miglino, 1916. 376p.
- ARAÚJO, V.C. Fenologia de essências florestais amazônicas I. Manaus, Instituto de Pesquisa da Amazônia, 1970. 25p. (Pesquisas florestais, 4).
- ARISTEGUIETA, L. El bosque caducifolio seco de los llanos altos centrales. Boletín Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, 27:395-438, 1968.
- ASHTON, P.S. The natural forest: plant biology, regeneration and tree growth. In: UNESCO. Tropical forest ecosystems. Paris, UNESCO/UNEF/FAO, 1978. p.180-215. (Natural resources research, 14).
- BAPTISTA, L.R.M. & IRGANG, B.E. Nota sobre a composição florística de uma comunidade florestal dos arredores de Pôrto Alegre. Iheringia, Série Botânica, Pôrto Alegre, 16:3-8, 1972.
- BARROS, W.D. A queda das folhas de árvores de Itatiaia. Revista Florestal, Rio de Janeiro, 6(1): 41-46, 1947.

- BASTOS, A.M. As matas de Santa Maria de Vila Nova. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, Rio de Janeiro, 1(1): 281-288, 1948.
- BEARD, B.A. The use of the term "deciduous" as applied to forest types in Trinidad, B.W.I. Empire Forestry Journal, London, 21:12-17, 1942.
- BEARD, J.S. Climax vegetation in Tropical America. Ecology, Brooklyn, N.Y., 25(2): 127-158, 1944.
- BLACK, G.A.; DOBZHANSKY, T. & PAVAN, C. Some attempts estimative species diversity and population on density of trees in Amazonian forest. Botanical Gazette, Chicago, 111(4):413-425, 1950.
- BURGER, W.C. Flowering periodicity of four altitudinal levels in eastern Ethiopia. Biotropica, Fairfax, Virginia, 6(1): 38-42, 1974.
- CAIN, S.A.; CASTRO, G.M. PIRES, J.M. & SILVA, N.T. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forest. American Journal of Botany, New York, 43(10):911-941, 1956.
- CAMPOS, J.C.C. & HEINSDIJK, D. A floresta do Morro do Diabo. Silvicultura em São Paulo, São Paulo, 7:43-58, 1970.
- CROAT, T.B. Seasonal flowering behavior in Central Panama. Annals of the Missouri Botanical Garden, St. Louis, 56:295-307, 1969.
- _____, Phenological behavior of habit and habitat classes on Barro Colorado Island (Panama Canal Zone) Biotropica, Fairfax,

- Virginia, 7(4): 270-277, 1975.
- DAUBENMIRE, B. Phenology and other characteristics of tropical semi-deciduous forest in North-Western Costa Rica. Journal of Ecology, London, 60(1):147-170, 1972.
- DAVIS, D.E. The annual cycle of plants, mosquitoes, birds, and mamals in two Brasiliam forest. Ecological Monographs, Durhan, N.C., 15(3):245-295, 1945.
- FEDEROV, A.A. The structure of a tropical rain forest and speciation in the humid tropics. Journal of Ecology, London, 54:1-11, 1966.
- FERRI, M.G. Transpiração de plantas permanentes dos cerrados. Boletim da Fac. Fil. Ciências e Letras da Univ. São Paulo, 41 - Botânica, 4:159-224, 1944.
- _____ & LABOURRIAU, L.G. Water balance of plants from "caatinga". I - Transpiration of some of the most frequent species of the "caatinga" of Paulo Afonso (Bahia) in the rainy season. Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, 12(3): 301-312, 1952.
- FOURNIER, L.A. & SALAS, S. Algunas observaciones sobre la dinamica de la floracion en el bosque tropical humedo de Villa Colon. Revista de Biologia Tropicale, San José, 14: 75-85, 1966.
- FRANKIE, G.W.; BACKER, H. G. & OPLER, P.A. Comparative phenological studies of trees in tropical lowland wet and dry forest sites of Costa Rica. Journal of Ecology, London, 62:881-913, 1974.
- GARGANTINI, H.; COELHO, F.A.S.; VERLENGA, F. & SOARES, E. Levan-

- tamento de fertilidade dos solos do Estado de São Paulo.
Campinas, Instituto Agronômico, 1970. 32fls.
- GIBBS, P. E. & LEITÃO FILHO, H.F. Floristic composition of an area of gallery forest near Mogi Guaçu, State of São Paulo, S.E. Brazil. Revista Brasileira de Botânica, 1:151-156, 1978.
- GOLLEY, F.B.; MCGINNIS, J.T.; CLEMENTS, R.G.; CHILD, G.I. & DEUVER, M.J. The structure of tropical forest in Panama and Colombia. Bioscience, Washington, 19:693-696, 1969.
- HARPER, J.L. & WHITE, J. The demography of plants. Annual Review of Ecology and Systematics, 5:419-463, 1974.
- HEINSDIJK, D. & BASTOS, A.M. Inventários florestais na Amazônia. Rio de Janeiro, Setor de Inventários Florestais do Ministério da Agricultura, 1963. (Boletim, 6).
- _____, MACÊDO, J.G.; ANDEL, S. & ASCOLY, R.B. A floresta do norte do Espírito Santo. Rio de Janeiro, Setor de Inventários Florestais do Ministério da Agricultura, 1964. 69p. (Boletim, 7).
- HOLTUM, R.E. On periodic leaf-change and flowering of trees in Singapore. The Gardens Bulletin Straits Settlements, 5(7/8):173-206, 1931.
- JACKSON, J.F. Seasonality of flowering and leaf-fall in a Brazilian sub-tropical lower montane moist forest. Biotropica, Fairfax, Virginia, 10(1):38-42, 1978.
- JANZEN, D.H. Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in Central America. Evolution, New

York, 21:620-637, 1967.

_____, Ecology of plants in the tropics. London, Butler & Tanner, 1975. 66p. (Studies in Biology, 58).

JOLY, A.B. Estudo fitogeográfico dos campos do Butantã (São Paulo). Boletim da Fac. Fil. Ciências e Letras da Univ. São Paulo, 109 - Botânica, 8:5-68, 1950.

KLEIN, R.M. Observações e considerações sobre a vegetação do Planalto Nordeste Catarinense. Sellowia, Itajaí-SC, 15:39-54, 1963.

KNOB, A. Levantamento fitossociológico de formação - Mata do Morro do Coco, Viamão, R.S., Brasil. Iheringia, Série Botânica, Porto Alegre, 23:65-108, 1978.

KORIBA, K. On the periodicity of tree-growth in the tropics, with reference to the mode of branching, the leaf-fall, and the formation of the resting bud. Gardens Bulletin, Singapore, 17:11-81, 1958.

KUHLMANN, M. Estudos florísticos e fitofisionômicos realizados na região de Monte Alegre, município de Amparo, São Paulo, em maio de 1942. São Paulo, Instituto de Botânica, 1942. 32p.

_____, & KUHN, E. A flora do distrito de Ibiti (ex-Monte Alegre), Município de Amparo. São Paulo, Instituto de Botânica, 1947. 221p.

LETOUZEY, R. Floristic composition and typology. In: UNESCO. Tropical forest ecosystems. Paris, UNESCO/UNEP/FAO, 1978. p.91-111. (Natural Resources Research, 14).

LIETH, H., ed. Introduction to phenology and the modeling of seasonality. In: Phenology and seasonality modeling. Berlin, Springer Verlag, 1974. p. 3-19. (Ecological studies, 8).

LINDEMANN, J.C.; MOURA BAPTISTA, L.R.; IRGANG, B.E.; PORTO, M. L.; GERARDI-DEIRO, A.A. & LORSCHUITTER BAPTISTA, M. L. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil: II - levantamento florístico da Planície do Cortume, da área de Itapeva e da área colonizada. Iheringia, Série Botânica, Porto Alegre, 21:15-52, 1975.

LOEFGREEN, A. Contribuição para a botânica paulista: região campestre. Boletim da Comissão Geographica e Geologica de São Paulo, 5:157-205, 1890.

_____. Ensáio para uma distribuição dos vegetaes nos diversos grupos florísticos no Estado de São Paulo. Boletim da Comissão Geographica e Geologica de São Paulo, 11. 2. ed. 1898. In: EITEN, G. A vegetação do Estado de São Paulo. São Paulo, Instituto de Botânica, 1970. p. 23-72. (Boletim, 7).

_____. Géographie botanique de la flore de Saint Paulo. In: Relatório da 3a. Reunião do Congresso Científico Latino-Americana, Rio de Janeiro, 1905. Rio de Janeiro. Imp. Nac., 1909. p. 473-501 + 2 fig.

LOJAN, L. Periodicidad del clima y del crecimiento de especies forestales en Turrialba, Costa Rica. Turrialba, 17 (1) : 71-83, 1967.

LONGMAN, K.A. & JENIK, J. Tropical forest and its environment.

London, Longman, 1974. 196p.

LOUREIRO, A.A. & SILVA, M.F.. Catálogo das madeiras da Amazônia. Belém, Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia, 1968. 2v.

MATINS, F.R. O método do quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga. Tese de Doutorado apresentada no Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 1979. 252p.

MEDINA, H.P. Classificação textural. In: MONIZ, A.C., coord. Elementos de pedologia. São Paulo, Ed. Polígono/Ed. da Universidade de São Paulo, 1972. p.21-28.

NEVLING JR., L.I. The ecology of an elfin forest in Puerto Rico. The flowering cycle and a interpretation of its seasonality. Journal of the Arnold Arboretum, 52:586-613, 1971.

NJOKU, E. Seasonal periodicity in the growth and development of some forest trees in Nigeria. I. Observations on mature trees. Journal of Ecology, London 51(3):617-624, 1963.

ORTOLANI, A.A.; PINTO, H.S.; PEREIRA, A.R. & ALFONSI, R.P. Parâmetros climáticos e a cafeicultura. Campinas, Instituto Brasileiro de Café, 1970. 27p.

PIJL, L. VAN DER. Principles of dispersal in higher plants. 2nd ed. Berlin, Springer Verlag, 1972. 162p.

PIRES, J.M. The forest ecosystems of the Brazilian Amazon:

description, functioning and research needs. In: UNESCO. Tropical forest ecosystems. Paris, UNESCO/UNEP/FAO, 1978. p.607-627. (Natural resources research, 14).

_____; DOBZHANSKY, T. & BLACK, G.A. An estimate of number of species in an Amazonian forest community. Botanical Gazette, 114(4): 467-477, 1953.

PORTO, M.L.; LONGHI, H.M.; CITADINI, V.; RAMOS, R.F. & MARIATH, J.E.A. Levantamento fitossociológico em área de "mata-de-baixo" na Estação Experimental de Silvicultura Tropical-INPA, Manaus-Amazonas. Acta Amazonica, Manaus, 6(3):300-318, 1976.

PRANCE, G. T.; RODRIGUES, W.A. & SILVA, M.F. Inventário florestal de um hectare de mata de terra firme, Km 30 da Estrada Manaus-Itacoatiara. Acta Amazonia, Manaus, 6(1):9-35, 1976.

RATTER, J.A.; RICHARDS, P.W.; ARGENT, G & GIFFORD, D.R. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso. I. The woody vegetation types of the Xavantina - Cachimbo Expedition area. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Biological Sciences, 266:449-492, 1976.

_____; ASKEN, G.P.; MONTGOMERY, R.F. & GIFFORD, D.R. Observations on forest of some mesotrophic soils in Central Brazil. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, 1(1): 47-58, 1978.

RICHARDS, P.W. The tropical rain forest: an ecological study. Cambridge, University Press, 1957. 450p.

- RIDLEY, H.N. The dispersal of plants throughout the world. Ashford, Kent, Reeve & Co. Ltd., 1930. 744p.
- RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (Florístico-sociológica) do Brasil. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 25(1):3-64, 1963.
- _____. Tratado de fitogeografia do Brasil. v.2. Aspectos sociológicos e florísticos. São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.
- RIZZO, J.A.; CENTENO, A.J.; LOUSA, J.S. & FILGUEIRAS, T.S. Levantamento de dados em áreas de cerrado e da floresta caducifolia, tropical do planalto centro-oeste. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3., São Paulo, 1971. São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, 1971. p. 103-109.
- ROLLET, B. Organization. In: UNESCO. Tropical forest ecosystems. Paris, UNESCO/UNEP/FAO, 1978. p. 112-142. (Natural resources research, 14).
- SAINT-HILAIRE, A. Viagem à província de São Paulo. Tradução da edição francesa de 1851. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia/Ed. Universidade de São Paulo, 1976. 229p.
- SERRA FILHO, R.; CAVALLI, A.C.; GUILLAUMON, J.R.; CHIARINI, J. V.; NOGUEIRA, F.P.; IVANCKO, C.M.; BARBIERI, J.L.; DONZELLI, P.L.; COELHO, A.G.S. & BITTENCOURT, I. Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo. São Paulo, Instituto Florestal, 1975. 53p. (Boletim técnico, 11).
- SILVEIRA, F.R. Queda das folhas. Rodriguêsia, Rio de Janeiro,

1(2):1-6, 1935.

- SMYTHE, N. Relationships between fruiting seasons and seed dispersal methods in a neotropical forest. American Naturalist, 104:25-35, 1970.
- SNOW, D.W. A possible selective factor in the evolution of fruiting seasons in tropical forest. Oikos, Kobenhaven, 15:274-281, 1965.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. Biometry. The principles and practice of statistics in biological research. San Francisco, W. H. Freeman and Company. 776p.
- STILES, F.G. Temporal organization of flowering among the hummingbird foodplants of a tropical wet forest. Biotropica, Fairfax, Virginia, 10(3):194-210, 1978.
- TAKEUCHI, M. A estrutura da vegetação na Amazônia. I. A mata pluvial tropical. Belém, Museu Paraense Emilio Goeldi, 1960. 17p. (Botânica - Boletim, 6).
- VARGAS, J.I. & VEADO, J.T. Perspectivas de uma economia de florestas em regiões tropicais. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE FISILOGIA VEGETAL, Campinas, 1976. Simpósio Internacional sobre Bioconversão de Energia. 20p. (Mimeografado).
- VALLS, J.F.M. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul. I. Levantamento florístico da área de Guarita. Inheringia, Série Botânica, Porto Alegre, 20: 35-57, 1975.

VELOSO, H.P. As comunidades e as estações botânicas de Teresópolis, Estado do Rio de Janeiro (com um ensaio de uma chave dendrológica). Boletim do Museu Nacional, Rio de Janeiro, 3:1-95, 1945.

_____. A vegetação no município de Ilhéus, Estado da Bahia. I. Estudo sinecológico das áreas de pesquisas sobre a febre amarela silvestre realizado pelo S.E.P.F.A. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 44(1):13-103, 1946a.

_____. A vegetação no município de Ilhéus, Estado da Bahia. II. Observações e ligeiras considerações acerca de espécies que ocorrem na região. Chave analítica das espécies arbóreas. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 44(2):221-294, 1946b.

_____. A vegetação no município de Ilhéus, Estado da Bahia. IV. Características analíticas e periodicidade sociológica. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 45(1):1-40, 1947.

_____. Fitofisionomia e algumas considerações sobre a vegetação do Centro-oeste brasileiro. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 46(4):813-852, 1948.

_____; FONTANA JUNIOR, P.; KLEIN, R.M. & SIQUEIRA-JACCOUD, R. J. Os anofelinos do sub-gênero Kertszia em relação à distribuição das bromeliáceas em comunidades florestais do município de Brusque, Estado de Santa Catarina. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 54(1):1-86, 1956.

VELOSO, H.P. & KLEIN, R.M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. I. As comunidades do município de Brusque, Estado de Santa Catarina. Sellowia, Itajaí-SC, 9(8):81-235, 1957.

_____ & _____. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do Sul do Brasil. II. Dinamismo e fidelidade das espécies em associações do município de Brusque, Estado de Santa Catarina. Sellowia, Itajaí-SC, 10:9-125, 1959.

_____ & _____. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. III. As associações das planícies costeiras. Sellowia, Itajaí-SC, 13:205-260, 1961.

_____ & _____. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. IV. As associações situadas entre o Rio Tubarão e a Lagoa do Barros. Sellowia, Itajaí-SC, 15:57-114, 1963.

_____ & _____. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. V. Agrupamentos arbóreos da encosta catarinense, situados em sua parte norte. Sellowia, Itajaí-SC, 20:53-126, 1968.

_____ & _____. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. VI. Agrupamentos arbóreos dos contrafortes da Serra Geral, situados no sul da costa catarinense e ao norte da costa sul-riograndense. Sellowia, Itajaí-SC, 20:127-180, 1968b.

WALTER, B.H. Ecology of tropical and subtropical vegetation.

New York, Van Nostrand, 1971. 539p.

WAREING, P.F. Photoperiodism in woody plants. Annual Review of Plant Physiology, Palo Alto, 7:191-214, 1956.

WARMING, E. & FERRI, M.G. Lagoa Santa e a vegetação de cerrados brasileiros. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia/Ed. Universidade de São Paulo, 1973. 282p.

WHITMORE, T.C. Tropical rain forest of the far east. Oxford, Claredon Press, 1975. 282p.

WUTKE, A.C.P. Análise química na avaliação da fertilidade. In: MONIZ, A.C., coord. Elementos de pedalogia. São Paulo, Ed. Polígono/Ed. Universidade de São Paulo, 1972 . p. 223-232.