

Este exemplar corresponde a rubrica final da Cez  
definida pelo candidato Sergio Gandolfi e aprovada  
pela Comissão Julgadora.



*[Handwritten signature]*

SÉRGIO GANDOLFI *et.*

8/02/91

ESTUDO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO  
DE UMA FLORESTA RESIDUAL NA ÁREA DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE  
SÃO PAULO, MUNICÍPIO DE GUARULHOS, SP.

Orientador:

Prof. Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho

*Leitão Filho, Hermógenes de Freitas, 1994*

Dissertação apresentada ao Curso de  
Pós Graduação em Biologia Vegetal  
Instituto de Biologia da Universidade  
Estadual de Campinas - UNICAMP, como  
requisito par a obtenção do título de  
Mestre em Ciências Biológicas, área  
de Biologia Vegetal.

Campinas - São Paulo

1991

"Mais coisas sobre nós mesmos nos ensina a terra que todos os livros. Porque nos oferece resistência. Ao se medir com um obstáculo o homem aprende a se conhecer; para superá-lo, entretanto, ele precisa de ferramenta. Uma plaina, uma charrua. O camponês em sua labuta, vai arrancando lentamente alguns segredos à natureza; e a verdade que ele obtém é universal."

( Saint-Exúpery, A. - TERRA DOS HOMENS )

Aos meus pais,  
Dante e Zélia  
por tudo, o tempo todo,  
sempre

A Sandra  
pelo amor,  
carinho e paciência

às pestinhas  
Caio e Flora,  
por estarem aqui

## AGRADECIMENTOS

"A grandeza de uma profissão é talvez, antes de tudo, unir os homens; só há um luxo verdadeiro, o das relações humanas."

( Saint-Exúpery, A. - TERRA DOS HOMENS )

Esta dissertação é o resultado do esforço de muitos que dedicaram sua colaboração, trabalho, cooperação e amizade, para que ela pudesse um dia ser concretizada, à todos aqui lembrados e àqueles a quem a memória traiu, meus sinceros agradecimentos.

Ao Prof. Dr. Hermógenes de Freitas Leitão Filho, orientador desta dissertação e a quem devemos todos a existencia desta linha de pesquisa e ação, por sua amizade, objetividade e pela infinita paciência, minha gratidão.

Ao Prof. Jorge Tamashiro, pelos muitos "pepinos" resolvidos, pela alegria e "mau" humor, fica aqui também minha gratidão.

\*\* (Este espaço estava reservado para os agradecimentos ao Prof. João Semir, pela intensa colaboração neste trabalho e pela sua amizade, mas se a gente agradece ele vai ficar muito "inchado" e aí agüenta, daí ser um agradecimento com ressalvas, tá...)

À Profa. Dra. Luíza Sumiko Kinoshita Gouvêa, por sua amizade, por todas as ajudas e "galhos quebrados" neste longos anos e pelas importantes sugestões ao texto final, muito obrigado.

Aos Profs. Drs. Carlos Alfredo Joly e George John Shepherd, pelos permanentes ensinamentos e pelas sugestões a este trabalho meus agradecimentos.

Ao Prof. Dr. Paulo Yoshio Kageyama, pela amizade, estímulo e importantes sugestões à este trabalho, meus agradecimento.

Ao amigo Ricardinho(Ricardo Ribeiro Rodrigues) pelo companheirismo, papos e permanente colaboração, minha gratidão. À Suzi pela força e amizade, vão aí também meus agrdecimentos.

Aos Profs. do Departamento de Botânica da UNICAMP, Fernando, Neuza, Kikyo, Cláudio, Flávio, Gabrielli, Marlies, Ana, por todos os ensinamentos e pelo clima especial de amizade e cooperação, meus agradecimentos.



Aos especialistas consultados: Dra. Graziela Maciel Barroso(Myrtaceae), Ariane Luna Peixoto(Monimiaceae), Arline S. Oliveira, Inês Cordeiro e Dr. G. Webster(Euphorbiaceae), Dr. Joseph H. Kirkbride Jr.(Rubiaceae), Dra. Beulah Coe-Teixeira e João Baptista Baitello(Lauraceae), José Leonardo Moraes Gonçalves e Márcia Inês Martin Silveira Lopes(Solos), pela rapidez e presteza das informações, meus agradecimentos.

A COPASP, nas pessoas do arquiteto paisagista Adilson Bueno de Godoi, capitão Sergio, brigadeiro Theodósio, Geraldo, Cezar, Toninho e Márcio, meus sinceros agradecimentos por ter proporcionado a efetivação deste trabalho. A BASP, nas pessoas do major Pinheiro e sargento Ribas, pelo acesso às fotos antigas de Cumbica, meu muito obrigado. Ao 4ºSRPV, na pessoa do capitão Ferreira, pelo acesso aos dados meteorológicos da área, meu agradecimento.

A CAPES e ao CNPQ, pelo auxílio financeiro na execução deste projeto.

A todos os colegas do Colégio de Aplicação "Pio XII", do Departamento de Biologia da PUCCAMP, da Seção de Ecologia do Ibt e do Departamento de Botânica da ESALQ/USP, por toda a colaboração e estímulo, muito obrigado.

Em especial pela amizade de sempre à Dulce e Emygdio(MIMI).

A "tchurma" da pós, Ana Odete, Marcinha, Claudinho & Mari, Klink & Adriana, Ricardo & Suzi, Luciano & Thelma, Mimi & Karen, Roseli, Carmem, Patrícia, Nivaldo, Washington, Edivani, Paulo, Sílvia, Alberto Jorge, Alexandre, João, Dionete, etc..., pela amizade, pelos estímulos, etc..., àquele abraço.

Aos meus pais, DANTE e ZÉLIA, pelo permanente exemplo e por todo o esforço pessoal de uma vida, para que eu pudesse chegar até aqui, minha eterna gratidão.

A SANDRA por seu carinho, por sua confiança e colaboração, pelas ausências destes longos anos, por todas as coisas deixadas para que este trabalho chegasse ao fim, minha eterna gratidão.

Póstumamente à dois grandes amigos, Ricardo Fernandes de Souza e Helena Ribas Lopes.

A DEUS, pela oportunidade, obrigado.

# ÍNDICE

1

## Páginas

RELAÇÃO DE FIGURAS	IV
RELAÇÃO DE TABELAS	VI
1. INTRODUÇÃO	1
2. A REGENERAÇÃO NATURAL DE FLORESTAS TROPICAIS	3
2.1. O Ciclo de Crescimento Florestal	4
2.2. A Fase de Clareira	5
2.3. A Fase de Construção	7
2.4. A Fase Madura	8
2.5. A Resposta Diferencial das Espécies Florestais Frente a Distintas Condições de Regeneração	9
3. O CONCEITO DE MOSAICO FLORESTAL, UMA TEORIA EM EVOLUÇÃO.	13
4. A SUCESSÃO SECUNDÁRIA E OS ESTUDOS FLORÍSTICOS E FITOSSOCIOLOGICOS DAS FLORESTAS DE PLANALTO DO ESTADO DE SÃO PAULO.	16
5. MATERIAL E MÉTODOS	18
5.1. O Projeto Cumbica e o Presente Trabalho	18
5.2. Localização	19
5.3. Histórico	22
5.4. Vegetação	27
5.5. Levantamento Florístico e Fitossociológico	29
5.5.1. Problemas na amostragem	33
5.5.1.1. Perdas na amostragem	33
5.5.1.2. As espécies desconhecidas	34
5.5.2. O Mapeamento dos indivíduos	36

	II
5.5.3. A Análise Fitossociológica	39
5.6. As Categorias Sucessionais	40
5.6.1. Os Parâmetros Fitossociológicos das Categorias Sucessionais	42
5.6.2. A Análise do Mosaico Florestal	43
5.7. O Solo	44
5.8. O Clima	49
6. RESULTADOS	51
6.1. Aspectos Gerais da Amostragem da Comunidade de Indivíduos Arbustivo-Arbóreos.	51
6.2. Borda e Interior.	51
6.3. O Clima	52
6.4. O Solo	60
6.4.1. Análise das Cores do Solo.	62
6.4.2. A Análise Textural	63
6.4.3. A Análise Química.	67
6.5. Composição Florística	76
6.6. O Levantamento Fitossociológico e as Famílias.	94
6.7. As Principais Espécies	101
6.8. As Categorias Sucessionais	107
6.9. As Espécies Pioneiras.	119
7. DISCUSSÃO	122
7.1. O Solo	122
7.1.1. A Análise de Cor, Textural e de Densidade.	122
7.1.2. A Análise Química	123
7.2. O Clima	124

	III
7.3. As Categorias Sucessionais.	127
7.4. A Vegetação e seu Estágio Sucessional	129
7.5. Alguns Aspectos do Regime de Perturbações Local	138
7.5.1. As Elevações Eventuais do Lençol Freático e o Encharcamento do Solo.	138
7.5.2. Os Anos Climaticamente Anormais.	140
7.5.3. As Geadas.	141
7.5.4. Pequena Síntese do Regime de Perturbações Local	151
7.6. Semidecidualidade das Florestas de Planalto.	152
7.7. As Pioneiras.	155
7.8. O Levantamento Fitossociológico e as Famílias e Espécies da Área	164
7.9. A Composição Florística, a Diversidade e a Similaridade em Cumbica	165
7.10. Coconsiderações Finais	168
3. CONCLUSÕES	172
10. RESUMO	177
11. ABSTRACTS	179
12. BIBLIOGRAFIA	181
13. Anexo 1	197
14. Anexo 2	201
15. Anexo 3	228

## RELAÇÃO DE TABELAS

## TABELA

páginas

- 1 - Critérios de interpretação dos resultados de análise de solos, para fins de fertilidade. 48
- 2 - Resultados das análises de cores do solo, em 3 profundidades de 18 sítios da floresta de Cumbica, Guarulhos, SP. 62
- 3 - Resultados da análise granulométrica dos solos dos 18 sítios de amostragem da floresta de Cumbica. São apresentadas a composição granulométrica e as densidades real e aparente, das 3 profundidades amostradas ( 0 - 20 cm, 20 - 40 e 40 - 60 cm ). 64
- 4 - Classificação textural das 3 profundidades de solo amostradas na floresta de Cumbica (Guarulhos, SP), de acordo com as análises granulométricas apresentadas na tabela 3. 65
- 5 - Resultados da análise química dos solos dos 18 sítios de amostragem da floresta de Cumbica. Camada superficial ( 0 - 20 cm). (\*  $H^+ = H^+ + Al^{+++}$ ) 68
- 6 - Resultados da análise química dos solos dos 18 sítios de amostragem da floresta de Cumbica. Camada superficial ( 20 - 40 cm). (\*  $H^+ = H^+ + Al^{+++}$ ) 69
- 7 - Resultados da análise química dos solos dos 18 sítios de amostragem da floresta de Cumbica. Camada superficial ( 40 - 60 cm ). (\*  $H^+ = H^+ + Al^{+++}$ ) 70
- 8 - Composição florística e formas de vida e nomes vulgares das espécies encontradas na área. 78

- 9 - Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas, em ordem decrescente de IVI. (número de indivíduos; número de espécies; porcentagem de espécies; densidade relativa dominância relativa; frequência relativa; índice de valor de importância; índice de valor de cobertura; porcentagem do índice de valor de importância e porcentagem do índice de valor de cobertura. 96
- 10 - Parâmetros fitossociológicos e classificação sucessional 4as espécies amostradas, em ordem decrescente de IVI, Categorias Sucessionais(pioneira, secundária inicial, secundária tardia e sem caracterização); densidade relativa; domonância relativa; frequência relativa; índice de valor de importância; índice de valor de cobertura. 102 - 104
- ANEXO 1 Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na área, em ordem decrescente de IVI. (número de indivíduos; número de parcelas; frequência absoluta; densidade absoluta; dominância absoluta e área basal. 198 - 200
- ANEXO 2 A classificação das espécies em categorias sucessionais. 202 -227
- ANEXO 3 Listagem das espécies da área segundo suas características sucessionais. 229 -232

# RELAÇÃO DE FIGURAS

## FIGURA

páginas

- FIGURA 1:Localização da área de estudo no Estado de São Paulo(BR), na região de Guaruhos(SP), detalhe da planície do rio Baquirivú-guaçú e da área de estudo. 20
- FIGURA 2:Localização da área de estudo na planície do rio Baquirivú-guaçú e detalhes das capoeiras ligadas a floresta e as áreas sujeitas á encharcamento. 21
- FIGURA 3:Fotografia de parte da planície do rio Baquirivu-guaçú(mais ou menos por volta de 1940), aonde se instalou a Base Aérea de São Paulo. 23
- FIGURA 4:Fotografia da área estudada durante a fase inicial de construção dos terminais de passageiros do Aeroporto Internacional de São Paulo(1982). 25
- FIGURA 5:Fotografia do interior da floresta, mostrando parte de um dos canais existentes no seu interior. 27
- FIGURA 6:Fotografia da região posterior da vegetação, voltada para o rio Baquirivu-guaçú, evidenciando um trecho da floresta e cortes no solo da antiga capoeira que se estendia nesta região. 28
- FIGURA 7:Malha de amostragem utilizada na floresta, mostrando as 132 parcelas contíguas montadas no campo e ressaltando as 11 parcelas que foram desconsideradas na coleta de dados florísticos e fitossociológicos. 30
- FIGURA 8:Fotografia do interior da floresta evidenciando o plaqueamento dos indivíduos. 37
- FIGURA 9:Mapeamento dos indivíduos das parcelas, mostrtando o método empregado e um exemplo do mapeamento produzido para uma das parcelas da mata. 38
- FIGURA 10:Mapa da área estudada mostrando as 132 parcelas locadas no campo, subdivididas em 18 sítios(A a R) para a amostragem do solo. 44
- FIGURA 11:Diagrama climático que relaciona a precipitação anual total e a temperatura média anual para um total 21 anos(1961 - 1970/1975 - 1985). 54

FIGURA 12: Diagramas climáticos da região de Cumbica, Guarulhos, SP, baseados em dados termopluviométricos anuais (a=1963, b=1983, d=1979, e=1982) ou médios (c=período de 1961-70/1975-85) 56

FIGURA 13: Balanço hídrico da região de Cumbica, Guarulhos, SP, para um período de 21 anos (1961 - 1970/ 1975 - 1985), segundo Thornthwaite & Mather (1955) adaptado por Camargo (1978). Capacidade de campo de 125mm. 57

FIGURA 14: Distribuição do número mensal médio de dias e horas de nevoeiro, para um período de 13 anos (1969 a 1981). 58

FIGURA 15: Distribuição das porcentagens do índice de valor de importância (IVI) e do índice de valor de cobertura (IVC) das famílias amostradas. 95

FIGURA 16: Distribuição das porcentagens do número de espécies das famílias amostradas. 97

FIGURA 17: Distribuição das porcentagens do número de indivíduos das famílias amostradas. 99

FIGURA 18: Distribuição dos valores de importância (IVI) e dos valores de cobertura (IVC) das espécies amostradas. 105

FIGURA 19: Distribuição dos valores de densidade relativa (DR), dominância relativa (DDR) e frequência relativa (FR) das espécies amostradas. 107

FIGURA 20: Distribuição das porcentagens indivíduos das espécies amostradas, acompanhada da indicação do número [ ] de indivíduos pertencente a cada espécie. 109

FIGURA 21: Distribuição das porcentagens dos valores de importância (IVI) e cobertura (IVC) e distribuição dos valores de densidade relativa (DR), dominância relativa (DDR) e frequência relativa (FR) das categorias sucessionais (Pioneiras, Secundárias iniciais, Secundárias tardias e Sem Caracterização) amostradas. 112

FIGURA 22: Distribuição das porcentagens dos valores de importância (IVI) e cobertura (IVC) e também dos valores de densidade relativa (DR), dominância relativa (DDR) e frequência relativa (FR) das categorias sucessionais agregadas (Espécies Iniciais, Espécies Tardias e Sem Caracterização) amostradas. 114

FIGURA 23: Distribuição das porcentagens de indivíduos e espécies das categorias sucessionais (Pioneiras, Secundárias iniciais, Secundárias tardias e Sem Caracterização), amostradas. 116



FIGURA 24: Distribuição das porcentagens de indivíduos e espécies das categorias sucessionais agregadas (Espécies Iniciais, Espécies Tardias e Sem Caracterização), amostradas. 118

FIGURA 25: Distribuição dos valores de densidade relativa (DR), dominância relativa (DOR) e frequência relativa (FR) das 5 primeiras espécies pioneiras (*Sapium glandulatum*, *Casearia sylvestris*, *Solanum bullatum*, *Alchornea sidifolia* e *Zanthoxylum rhoifolium*) em valor de IVI amostradas. 120

FIGURA 26: Apresentação de parâmetros referentes às parcelas: Número de indivíduos pioneiros, número de espécies pioneiras, porcentagens do número de indivíduos das espécies iniciais, tardias e sem caracterização e mapeamento das parcelas, segundo o seu estágio sucessional. 132

FIGURA 27: Fotografia da parte posterior da área estudada, mostrando o remanescente de floresta, parte dos estacionamentos do terminal de passageiros (TPS 1) do Aeroporto Internacional de São Paulo. 139

FIGURA 28: Número de indivíduos por parcela com PAP  $\geq$  30 cm, das primeiras 4 espécies pioneiras (*Sapium glandulatum*, *Casearia sylvestris*, *Solanum bullatum* e *Alchornea sidifolia*). 160

## 1. INTRODUÇÃO

No curso dos últimos cento e cinquenta anos intensificaram-se, em escala mundial, processos como a urbanização, a industrialização e a prática de uma agricultura intensiva, resultado das grandes transformações ocorridas desde então na organização, na estrutura e na tecnologia das sociedades humanas modernas (Cox et al., 1977). As conseqüências da aceleração destes e de outros processos produziram, num curto espaço de tempo, o mais extenso e profundo impacto sobre os ecossistemas que o Homem foi capaz de gerar. Esta rápida deterioração dos ecossistemas, em termos de sua composição, estrutura, dinâmica interna e evolução, se reflete hoje cada vez mais sobre a fauna, a flora e as sociedades humanas.

Quando se analisa a cobertura florestal natural em termos mundiais, nota-se que esta tem sido drasticamente reduzida (Hadley & Lanly, 1983), sendo as complexas causas deste processo levantadas e discutidas (Gomes-Pompa et al. 1972), com vistas à compreensão de sua história e à formulação de modelos que integrem a ação do impacto humano e das causas naturais neste declínio (Klein & Perkins, 1987).

O Brasil, e em especial o Estado de São Paulo, respeitadas as peculiaridades do processo histórico que aqui se desenvolveu nos últimos cem anos, também mostra esta situação marcadamente caracterizada pela devastação das florestas nativas, sobretudo aquelas que se encontravam fora das serranias (Victor, 1975). Dois fatos, no entanto, tornam a realidade presente mais grave. O primeiro deles, diz respeito às causas que levaram ao rápido desaparecimento das florestas paulistas, já amplamente ressaltadas por Victor (1975). Estas causas cessaram apenas em parte, pois muitas persistem e persistirão, exacerbando o seu efeito à medida que mais se reduz e fragmenta a cobertura vegetal nativa do Estado. O segundo fato se refere à falta de conhecimento disponível sobre estes ecossistemas que desapareceram ao longo dos anos, sobretudo quanto a sua estrutura e dinâmica. Já ao final da década de 70, Gibbs & Leitão Filho (1978) observavam a carência de dados ecológicos quantitativos nas florestas de São Paulo, embora Martins (1979) ressaltasse a existência de dados florísticos, fisionômicos e fitogeográficos. Desde então estes e outros pesquisadores vêm fazendo um grande esforço no sentido de ampliar o conhecimento florístico e principalmente de fornecer informações sobre a estrutura fitossociológica de algumas áreas ainda florestadas do Estado (particularmente: Matthes, 1980; Silva, 1980; Assumpção et al., 1982; Cavassan, 1982; Bertoni, 1984; Struffaldi-de-Vuono 1985; Pagano, 1985; Rodrigues, 1986; Rossi, 1987; Torres, 1988; Pinto, 1989; Silva, 1989 e Catharino, 1989). No entanto, pouco se tem avançado no que tange aos aspectos da dinâmica, que envolvem a regeneração natural e a sucessão nas florestas paulistas, excetuados apenas os trabalhos de Castellani (1986) e Kotchekcoff-Henriques (1989).

O presente trabalho, embora também tenha sido inicialmente idealizado apenas para fornecer dados sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica de uma floresta remanescente, em função das já referidas carências de informação sobre aspectos de regeneração e sucessão secundária, procura ressaltar na análise dos dados coligidos e na discussão dos mesmos, alguns aspectos da dinâmica interna desta vegetação. Visamos assim contribuir para ampliar os conhecimentos disponíveis a este respeito, principalmente quando estamos frente a perspectivas de procurar conservar, recuperar e recompor florestas no Estado. (Rodrigues & Leitão Filho, 1988; Kageyama, Castro & Carpanezzi, 1989) e também de buscar alternativas para o manejo de florestas tropicais (Harshorn, 1989a,b).

## 2. A REGENERAÇÃO NATURAL DE FLORESTAS TROPICAIS

Os estudos das florestas tropicais têm crescido nas últimas décadas e não apenas a descrição da composição florística, da estrutura e da fisionomia tem sido objeto de pesquisas mas, também, tem se buscado compreender a dinâmica destes ecossistemas. Dentre os diferentes aspectos dinâmicos que se têm pesquisado, um dos que mais tem despertado interesse é o da regeneração natural que se processa dentro das florestas tropicais.

Na primeira metade do século, pesquisas desenvolvidas, principalmente por Watt (1923, 1925) em florestas temperadas, permitiram o desenvolvimento de um modelo que levou à compreensão e a discussão do processo de regeneração florestal natural (Watt, 1947).

Nas últimas décadas, informações obtidas em diferentes regiões e florestas dos trópicos, têm ressaltado novos aspectos e peculiaridades, permitindo a expansão e a melhor adequação deste modelo (Budowiski, 1963, 1965; Brokaw, 1982, 1985, 1987a,b; Brokaw & Scheiner, 1989; Guevara et al., 1986; Hallé et al. 1978; Hartshorn, 1978, 1980; Drians, 1982; Pickett, 1983; Pickett & White, 1985; Pickett et al., 1987a,b; Sudgen 1983; Rollet 1983a,b; White, 1979; Whitmore 1975, 1978, 1982, 1983, 1989 e Weeb et al. 1972)

## 2.1. O Ciclo de Crescimento Florestal

Do contínuo estudo do processo de regeneração florestal surgiu um modelo (Watt, 1947), hoje denominado ciclo de crescimento florestal. Neste modelo três fases subseqüentes são delimitadas, possuindo cada fase uma estrutura peculiar, embora em geral sem limites absolutos. Estas fases são: a fase de clareira, a fase de construção e a fase madura. Estas fases, ao contrário de serem estanques, estão contínuas e gradualmente se transformando na fase seguinte, salvo em geral o surgimento da fase de clareira, pois esta se dá normalmente de modo repentino e muitas vezes catastrófico. Uma clareira, se caracteriza por ser uma área aonde o dossel florestal está ausente e o seu surgimento na floresta é o ponto de partida para o processo sucessional que se instala na mancha por ela produzida. Observe-se então que a floresta se compõe de clareiras e de áreas aonde o dossel permanece mais ou menos intacto.

Estes trechos com dossel mais ou menos fechado, correspondem a áreas que também foram antigas clareiras, mas que estão agora, em outros estágios ou fases deste ciclo. Resulta daí que a floresta, não é mais vista como um contínuo homogêneo, correspondente a uma dada fase de sucessão, mas sim como um conjunto de manchas em diferentes estágios sucessionais, formando um mosaico em constante transformação. A floresta está assim, em contínuo fluxo.

## 2.2. A Fase de Clareira

A fase de clareira representa a fase inicial do ciclo de crescimento florestal e surge numa área caracterizada em geral pelas condições típicas de fase madura ali existente.

A formação de clareiras resulta normalmente, da morte e queda de uma ou mais árvores do dossel florestal ou ainda, independente da morte, da queda de todo um indivíduo ou de partes dele (ex.: partes da copa), fazendo com que surjam no dossel pré-existente uma ou mais aberturas. Deve-se ressaltar também que uma árvore do dossel que morre, mas permanece em pé se decompondo, produz uma abertura no dossel, devendo também esta condição ser considerada uma clareira. A causa da morte ou queda de árvores se deve ou ao seu envelhecimento ou uma maior susceptibilidade ao ataque de patógenos, pragas, etc; podendo ainda resultar da atuação de diferentes fatores externos à floresta, como a ação de ventanias, furacões, desabamentos, inundações, etc.

Todos estes fatores fazem parte dos processos de perturbação natural a que sujeita a floresta e podem ter grande importância na formação de clareiras nas regiões tropicais. Resulta daí também que as dimensões de uma clareira estão relacionadas não apenas ao porte da árvore ou árvores que tombam ou morrem, mas também aos processos determinantes de sua formação. Assim, poderemos ter clareiras de poucos metros quadrados, determinados pela queda da porção morta da copa de uma árvore, até clareiras de alguns quilômetros quadrados resultantes do desabamento de encostas ou da passagem de um tufão (Strong Jr, 1977; Gardow et al., 1979; White, 1979; Hartshorn, 1980; Whitmore, 1985; Foster & Reiners, 1986).

O surgimento de uma clareira e as dimensões da mesma, implicam no aparecimento de áreas dentro da floresta, cujas condições microclimáticas e de solo serão diversas daquelas que se observam nas demais áreas sujeitas a proteção do dossel florestal (Orians, 1982; Putz, 1983; Becker et al., 1988; Brandani et al., 1988; Uhl et al., 1988; Schaetzl et al., 1989a,b). Comparadas às condições ambientais das áreas sob o dossel, os fatores que nas clareiras apresentam maiores alterações são, a temperatura do ar e da superfície do solo (apresentando maior amplitude de variações e valores mais altos), o teor de umidade relativa do ar (em geral menor), a intensidade e duração da luminosidade (maior), a mais diversificada penetração de comprimentos de onda ao nível do solo, etc. (Orians 1982; Brandani et al. 1988). Disto resulta o aparecimento de diferentes habitats dentro da floresta (sub-bosque e clareira), disponíveis a serem colonizados por diferentes espécies que podem aí competir pelo seu estabelecimento e perpetuação (Whitmore, 1975; Denslow, 1980, 1987; Pickett et al., 1987).

Mas há variações dentro desta dicotomia, pois se se toma apenas a situação de clareira, vê-se que as clareiras de dimensões menores apresentam condições ambientais semelhantes a situação de subosque e as clareiras de grandes dimensões reproduzem as condições ambientais típicas dos ambientes abertos externos à floresta. Também a situação do subosque não é homogênea em suas características, no entanto sendo suas diferenças menos drásticas, mais difícil se torna a descrição e quantificação desta variação.

Sendo a floresta composta por áreas cobertas pelo dossel e por áreas de clareiras (de diferentes tamanhos e formas), temos aí muitas condições ambientais distintas no espaço e no tempo, disponíveis para serem exploradas pelas diversas espécies da área.

Importante ainda atentar, para o fato de que o tamanho das clareiras que se formam numa área, determina o tamanho das manchas do mosaico florestal, direcionando assim o processo de sucessão que aí ocorre.

### 2.3. A Fase de Construção

Segue-se ao surgimento de uma clareira o processo de sua ocupação, este podendo se desenvolver de diferentes formas. Pode se dar pela sobrevivência de indivíduos jovens ou plântulas pré-existentes à formação da clareira, pela rebrota de plantas que embora danificadas durante a formação da clareira sobreviveram e recomeçam a crescer, bem como através da germinação de sementes já presentes no banco de sementes da área ou que venham alcança-la por algum mecanismo de dispersão (Whitmore, 1975, 1982, 1983; Hartshorn, 1978, 1980; Guevara et al., 1986).



Não sendo processos auto-excludentes é bem provável que todos eles atuem simultaneamente na ocupação de uma clareira.

Em seguida estabelece-se normalmente, um rápido crescimento destas espécies, o que resulta no preenchimento da clareira e fechamento do dossel.

Muitas vezes todavia, quando se tratam de pequenas clareiras, o processo de cicatrização do dossel pode se dar de forma diversa, ou seja, apenas e tão somente pelo crescimento dos ramos laterais de árvores circunvizinhas à clareira.

Embora seja difícil estabelecer limites claros entre as fases, esta fase se encerraria com o fechamento da clareira e restituição do dossel.

#### 2.4. A Fase Madura

Esta fase é formada em geral por uma estrutura florestal, aonde temos um dossel mais ou menos contínuo formado pelas copas das grandes árvores. Abaixo deste dossel observamos um número muito variado de indivíduos e espécies arbóreas, bem com de outras formas de vida vegetal, arranjadas em grau de variado de estratificação e submetidas a diversas intensidades de sobreamento, formando uma região genericamente referida como subosque. Há por outro lado espécies que podem ter suas copas situadas acima do dossel, numa posição de destaque, sendo denominadas em geral como emergentes. As características mais marcantes desta fase, irão variar muito entre os diferentes tipos florestais que se observam na região tropical.

Pode-se então encontrar florestas cuja a fase madura apresenta o dossel a 15 metros de altura enquanto em outras este está situado a 40 ou mais metros do solo ou ainda florestas em que o subosque é bastante iluminado e outras aonde ao contrário, as plantas do subosque estão numa quase total escuridão (Budowski, 1963; Whitmore, 1975; UNESCO/UNEP/FAO, 1978).

## 2.5. A Resposta Diferencial das Espécies Florestais Frente à Distintas Condições de Regeneração

Numa primeira interpretação poder-se-ia pensar que todas as espécies arbóreas da floresta poderiam usar qualquer sítio para a sua germinação e estabelecimento, todavia isto não corresponde às observações que se tem colhido em diferentes florestas dos trópicos. O que se observa, na germinação, no estabelecimento e desenvolvimento posterior de diferentes espécies florestais é a existência de um grande espectro de variação nas repostas apresentadas a estes processos (Whitmore 1975, 1982, 1989; Hartshorn 1978, 1980; Bazzaz, 1979; Bazzaz & Pickett, 1980; Brokaw, 1983).

Assim encontram-se de um lado espécies que dependem da luminosidade e temperatura disponível nas clareiras, para a sua germinação, estabelecimento e crescimento (Ex.: *Cecropia* spp, *Ikema* spp, *Solanum* spp, etc.); espécies estas que não se perpetuam localmente, pois uma vez que a clareira vai sendo preenchida e conseqüentemente sombreada, impede-se a germinação das suas sementes "in situ".

No extremo oposto deste espectro de respostas, encontram-se espécies que não suportam as condições de plena exposição as altas intensidades luminosas e de temperatura, e que germinam e se desenvolvem à sombra no sub-bosque, ou mais raramente em pequenas clareiras aonde as condições micro-climáticas e de solo lhes são favoráveis. (Whitmore, 1975; Bazzaz, 1979; Hartshorn, 1980; Pickett, 1983; etc...).

Embora não hajam dúvidas quanto a ocorrência destas estratégias e, a partir destas constatações, diferentes autores têm proposto variada nomenclatura para a caracterização e classificação destas espécies (Van Steenis, 1958; Budowski, 1965; Whitmore, 1975; Hartshorn, 1980; Swaine & Whitmore, 1988, Withmore, 1989; etc..). O uso desta variada nomenclatura, associada ao fato de vários autores não definirem claramente, quais as características dos grupos que utilizam em suas classificações, têm contribuído para dificultar a compreensão e troca de informações a respeito destas espécies e deste fenômeno. Recentemente dois artigos (Swaine & Whitmore 1988 e Whitmore 1989) propõem uma simplificação e padronização da nomenclatura utilizada, baseada na premissa de que haveriam apenas e tão somente dois grandes grupos e que as demais variações que eventualmente se observam estariam abrangidas por esta dicotomia. Em que pese a experiência dos autores, ainda nos parece precoce uma adesão definitiva a esta tese, havendo necessidade de maiores informações para nossa adoção da mesma.

De forma mais genérica, as primeiras espécies anteriormente referidas têm sido chamadas de intolerantes à sombra enquanto as outras seriam as tolerantes à sombra.

Entre estes extremos existem no entanto espécies com características intermediárias na sua dependência ou tolerância, à luz ou sombra, o que varia inclusive quanto ao aspecto considerado, germinação, estabelecimento, crescimento, etc...(Whitmore, 1975, 1978, 1982; Hartshorn, 1978, 1980; Pickett, 1983).

Estas respostas diferenciais apresentadas pelas espécies, representam aparentemente pelo menos 3 estratégias de ocupação do ambiente florestal. (Desnlow, 1980, 1987; Pickett, 1983; Vásquez-Yanes & Orozco-Segovia, 1987).

Temos então:

- espécies que se especializaram em ocupar grandes clareiras, necessitando de luz para germinar e desenvolver suas plântulas, sendo incapazes de sobreviver à sombra. Seriam as espécies em geral denominadas de intolerantes à sombra, dependentes de luz ou pioneiras.

- espécies que se especializaram em ocupar pequenas clareiras e que embora possam germinar à sombra, requerem um aumento de luminosidade para a reprodução sexual e para alcançarem o dossel. Seriam as espécies secundárias.

- espécies especializadas no subosque e que aparentemente não requerem a condição de clareira para germinar ou alcançar o seu estágio reprodutivo. Seriam as espécies denominadas de tolerantes à sombra ou clímax.

Assim durante o ciclo de crescimento florestal, estas espécies se substituiriam nas diferentes fases, caracterizando um processo de sucessão secundária ao longo da evolução de cada mancha. No entanto, a aparente simples substituição de espécies não depende apenas da mera adaptabilidade ao desenvolvimento em diferentes condições microclimáticas ou de solo. Sofre na realidade a interferência de muitos outros fatores, como por exemplo o efeito da ação preferencial de herbívoros sobre determinadas espécies, etc.

Ainda assim, é possível reconhecer que determinados grupos de espécies ocuparão preferencialmente diferentes fases do ciclo. (Budowski, 1965; Hartshorn, 1980; Whitmore, 1982).

Sendo o número e o tamanho das clareiras que se formam numa dada floresta, em grande parte determinados pelo regime de perturbação local, pode-se perceber que a composição florística bem como a estrutura fitossociológica que se observa numa determinada área são fortemente influenciadas pelos processos formadores de clareiras e suas frequências. Fornecendo assim, qualitativa e quantitativamente diferentes condições de ocupação às espécies que tiveram a oportunidade histórica de alcançar a área. (Strong Jr, 1977; White, 1979; Pickett et al., 1983; Pickett & White, 1985; Lawton & Putz, 1988).

Trabalhos mais recentes têm apontado para uma maior heterogeneidade no comportamento das espécies dentro de algumas das 3 classes acima citadas (Brokaw, 1985, 1987), favorecendo a impressão de que a separação em classes sucessionais, com a determinação de síndromes típicas, corresponde menos à realidade observada, e talvez mais uma necessidade operacional de trabalho.

Neste sentido e até no equacionamento da dinâmica da floresta são bastante interessantes os resultados obtidos por Rollet (1983a, b) e Uhl et al. (1988) na Amazônia, enquanto em termos mais amplos, no que tange a sucessão secundária em geral, são igualmente relevantes os trabalhos de Finegan (1986) e Pickett et al. (1987a, b).

### 3. O CONCEITO DE MOSAICO FLORESTAL, UMA TEORIA EM EVOLUÇÃO.

Como dissemos anteriormente, o reconhecimento da sucessão florestal é um fato antigo (Spurr, 1952), assim como a percepção da diferencial composição de fases, suas causas e consequências.

Todavia nos últimos anos intensificaram-se o interesse, a preocupação e a pesquisa neste campo, surgindo como era de se esperar, um maior refinamento nas observações, nas hipóteses explicativas, na terminologia e no trabalho de campo desta área.

Destacam-se neste período, os estudos e discussões a respeito da importância e do papel dos fatores de perturbação e seus regimes, na manutenção da diversidade de espécies e na caracterização da florística e da estrutura local de uma floresta. Também a maior compreensão da dinâmica inicial de ocupação das clareiras e a caracterização da existência de respostas diferenciais entre espécies pioneiras, são também aspectos de relevante importância surgidos nos últimos anos.

Se há muitas convergências de observações e interpretações, apontando para a similaridade de processos em regiões e condições diferentes, há também dados e hipóteses que não apenas ampliam os modelos já propostos, mas que os questionam. Estes trabalhos chamam assim a atenção, para a possibilidade de que novos modelos sejam apresentados, ou então apontam para o fato de que certas situações observadas são peculiares, apresentando-se como alternativas ou exceções.

Comparações entre trabalhos de autores anglo-saxões e franceses, são bastante ilustrativas destas divergências.

Apresentam-se a seguir alguns trabalhos, que independentemente da origem dos seus autores, sugerem este sentido de crítica e de colocação de novos dados e interpretações.

Rollet(1983a, b) trabalhando na floresta amazônica brasileira, obteve alguns resultados aparentemente inesperados, pois ao contrário do que se poderia esperar "a priori", não encontrou diferenças de composição florística na regeneração que se dá dentro das áreas de clareira e no subosque adjacente a elas, não encontrou também espécies pioneiras típicas nas clareiras da área e apenas obteve uma pequena diferença na proporção de espécies encontradas nas clareiras e no subosque adjacente.

Faz este autor também uma revisão dos trabalhos sobre regeneração em florestas tropicais, criticando vários métodos, critérios, análises e conceitos empregados por vários autores. Crítica entre outras coisas a imagem teórica de mosaico usada atualmente para definir a floresta, tanto por considerá-la de difícil aplicação no campo, como por acreditar que esta situação, se é que existe, representa apenas uma condição excepcional.

Já Uhl et al.(1988), relatam um outro aspecto, ao acompanhar o fechamento de 5 clareiras na Amazônia venezuelana, observa que este processo se dá predominantemente pela expansão das copas das árvores da borda das clareiras ou pelo crescimento de indivíduos jovens que haviam sobrevivido à formação destas e não pelo crescimento de plântulas, como se poderia esperar. Revela ainda que, ao contrário do esperado a sucessão dentro das clareiras se dá, predominantemente pelas plântulas pré-existentes no solo e não pela germinação de sementes após a formação das clareiras. Estes aspectos embora já conhecidos, recebiam até então pouca atenção e eram considerados de menor relevância nos processos de cicatrização do dossel.

Lieberman et al.(1989), por sua vez, discutem a validade de uma outra premissa da atual teoria de dinâmica florestal. Questionam estes autores a idéia de se considerar a floresta como um "queijo suíço", criticando assim a dicotomia com a qual a floresta é vista(clareira x não clareira). Resaltam estes autores através, de uma nova metodologia de avaliação, que na floresta condições extremas de luminosidade ou sombreamento, são situações bastante restritas, prevalecendo ao contrário na maior parte da área condições intermediárias de luminosidade.

Por fim Canham(1989), embora não trabalhando com florestas tropicais propõe que haveria entre as espécies tolerantes à sombra, um gradiente de respostas qualitativas e quantitativas a aumentos de luz criados por aberturas no dossel, mesmo que estes aumentos sejam esporádicos ou de curta duração. Estas aberturas no dossel, mesmo as de pequenas dimensões, representariam acréscimos significativos de luminosidade no subosque. Estes acréscimos estariam sendo subestimadas, pois a área afetada por aumentos de luminosidade provenientes da presença de uma clareira poderiam se estender no subosque por áreas, por exemplo, seis vezes maiores do que a área da clareira em si. Tendo as espécies tolerantes à sombra, diferentes capacidades de aproveitamento destes aumentos de luminosidade, este fator passaria a ter então uma grande importância nas chances de sobrevivência e competição destas espécies. Se se confirmarem para as espécies tropicais estas possibilidades, tornar-se-á muito mais complexa a compreensão da dinâmica destas floresta.

Vê-se assim, que esta área de estudos está em franco desenvolvimento, e que trabalhos a longo prazo e provenientes de múltiplas regiões e observações, são e serão fundamentais para futuros avanços.



#### 4. A SUCESSÃO SECUNDÁRIA E OS ESTUDOS FLORÍSTICOS E FITOSSOCIOLÓGICOS DAS FLORESTAS DE PLANALTO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

Os levantamentos florísticos e fitossociológicos levados a efeito atualmente, têm fornecido importantes informações sobre a diversidade, a estrutura e a composição dos remanescentes florestais do Estado, todavia podem receber um novo impulso, com a utilização de análises que levem em conta, a conceituação da floresta como um mosaico de fases sucessionais (Castellani, 1986; Kotchetkoff-Henriques, 1989). Grandes contribuições no entendimento das vegetações estudadas também poderão ser fornecidas, pelo reconhecimento de que a composição florística e os parâmetros fitossociológicos obtidos devem estar sendo condicionados, tanto pelo regime de perturbação típico do local (dada a sua influência na frequência de formação das diferentes manchas sucessionais), como pelas respostas diferenciais apresentadas pelas espécies encontradas na área, ao mosaico ali existente.

Estas análises visariam assim interpretar os resultados obtidos, em função da existência de um mosaico florestal, ressaltando muito mais a dinâmica interna do que as comparações com outros levantamentos feitos no Estado, fase analítica subsequente. Assim, apresenta-se neste trabalho, uma das possíveis análises neste sentido, deixando para o futuro, estudos mais complexos como os que empregam métodos de ordenação.

No entanto, para a obtenção deste objetivo, além do levantamento florístico e fitossociológico, fez-se necessário o reconhecimento da característica sucessional "típica" de cada espécie.

Infelizmente, sobre este aspecto é pouca ou quase nenhuma a informação que se dispõe, sobre as espécies ocorrentes no Estado de São Paulo. E mais, as informações existentes, não tendo sido produzidas com este objetivo, são fragmentárias e dependentes de metodologias, premissas, tempos, locais e autores diversos, sofrendo assim restrições em sua qualidade e aplicabilidade. Mesmo assim, para que possamos realizar esta tentativa de formular uma abordagem mais ou menos distinta das até aqui apresentadas, fez-se necessário começar recuperar e interpretar, tanto quanto possível, as informações que neste momento se dispunha.

Portanto, para o estabelecimento da classificação das espécies, utilizou-se, 4 níveis distintos de informação:

1-Informações bibliográficas de gêneros, que ocorrendo nesta floresta, apresentem espécies pioneiras em outras regiões.

2-Citações bibliográficas referentes às espécies encontradas na área que esclareçam algo sobre sua ocorrência ou as suas preferências de habitats.

3-Dados referentes a densidade de madeira destas espécies.

4-Observações de campo sobre a ocorrência e hábito destas espécies na floresta de Cumbica ou em outras anteriormente visitadas pelo autor ou seu orientador.

Baseados nestes critérios e condições, apresentamos a seguir a metodologia aplicada, os resultados obtidos e a proposta de uma análise alternativa aos moldes já tradicionais.

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Projeto Cumbica e o Presente Trabalho

O presente trabalho refere-se a análise de parte dos dados levantados durante a realização de Projeto Cumbica-UNICAMP. Para a perfeita compreensão deste estudo, far-se-á uma apresentação inicial mais ampla do referido Projeto, para que então se analise de forma mais específica, o âmbito deste trabalho.

O Projeto Cumbica-UNICAMP se desenvolveu a partir de um convênio estabelecido entre o Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da UNICAMP e o Setor de Paisagismo da CDPASP (Comissão Coordenadora do Projeto do Sistema Aeroportuário da Área Terminal São Paulo), que buscou este Departamento a fim de realizar um inventário florístico para o aproveitamento de uma floresta que se localizava atrás dos terminais de passageiros I e II do novo Aeroporto Internacional de São Paulo, na época (junho/1983) já em construção. Este inventário visava apenas fornecer informações sobre aquela vegetação, que em princípio seria totalmente eliminada do local, durante a construção dos estacionamentos dos terminais de passageiros. Posteriormente resolveu-se manter, pelo menos parte da floresta (aproximadamente 30%). Pretendeu-se, com a manutenção parcial da área, usá-la para diversos fins:

- Área de lazer integrada à estrutura do Aeroporto.
- Testemunho da vegetação pré-existente.

- Fonte de fornecimento de sementes e formação de mudas para a recuperação das áreas afetadas pela construção do Aeroporto.

Assim, paralelamente ao levantamento destas informações de interesse do Setor de Paisagismo da COPASP, foi possível desenvolver o levantamento florístico e fitossociológico de todos os indivíduos arbustivos-arbóreos com altura igual ou superior a 1,5 metros daquela vegetação.

## 5.2. Localização

A área em estudo no Projeto Cumbica-UNICAMP localiza-se na antiga área da Base Aérea de São Paulo (BASP-Cumbica), no município de Guarulhos(SP) e dista cerca de 15 Km em linha reta da Serra da Cantareira. A mancha de vegetação florestal estudada situa-se a uma latitude de  $23^{\circ}25'30''S$  e longitude de  $46^{\circ}28'53''WG$  (figuras: 1a, b). Está assentada numa planície de sedimentos terciários (Bacia Sedimentar de São Paulo) e quaternários(Coutinho, 1980), que é drenada pelo ribeirão Baquirivú-Guaçú, afluente da margem direita do rio Tiête(figuras: 1c, 2a). A floresta apresenta altitudes que variam desde 743 metros na face voltada para a pista do aeroporto até 740 metros na porção voltada para ribeirão Baquirivú-Guaçú (figuras: 1c, 2b). Há também uma diferença de altitude entre a porção mais direita(mais alta) e a porção mais a esquerda, que se interliga a 2 capoeiras(baixada).

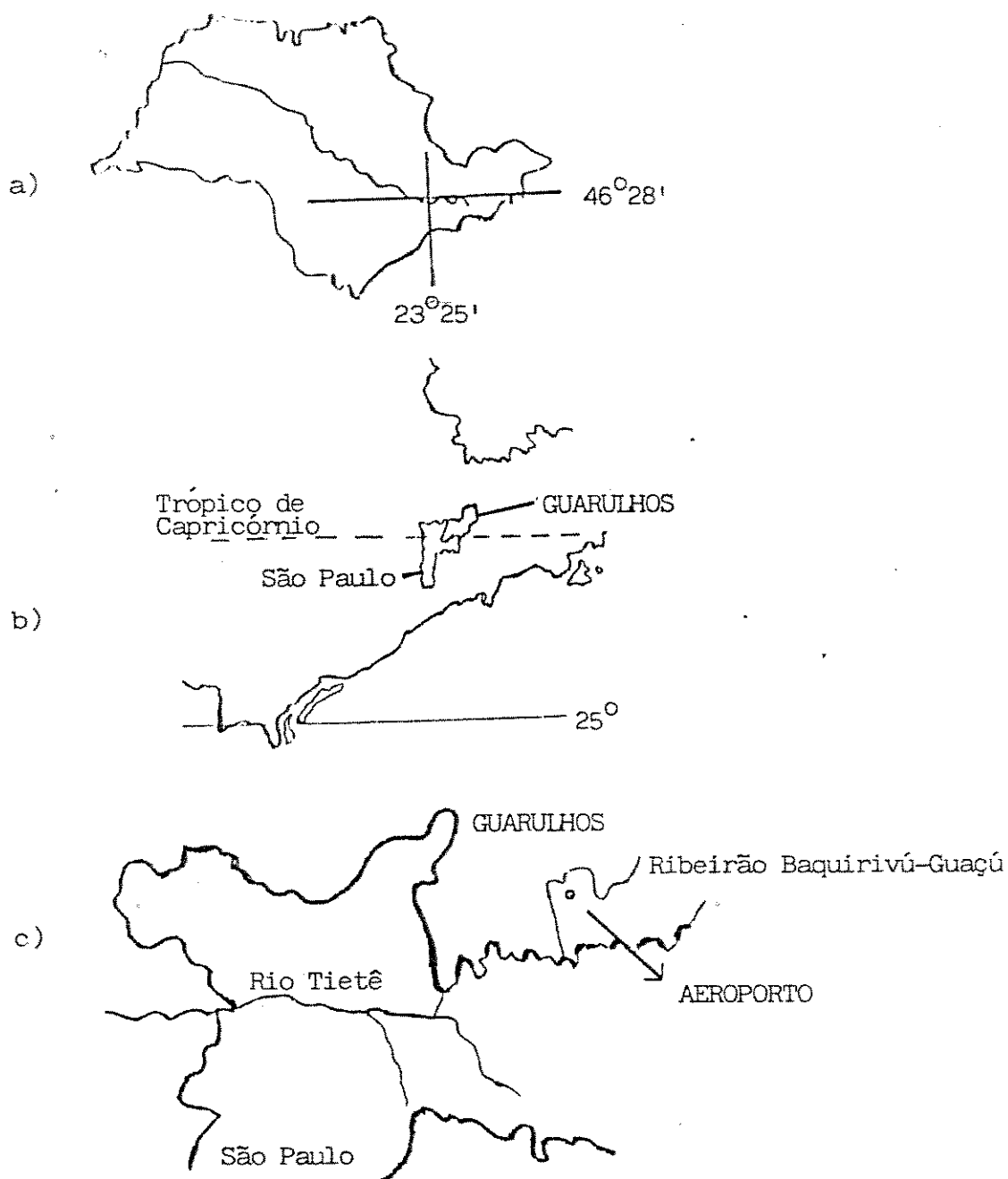


FIGURA 01: Localização da área de estudo.

- a) Localização da área estudada no Estado de São Paulo (BR).
- b) Localização do município de Guarulhos (SP).
- c) Detalhe da divisa entre os municípios de São Paulo e Guarulhos, mostrando o ribeirão Baquirivú-Guaçú afluente do rio Tietê e a localização da área estudada (Aeroporto).

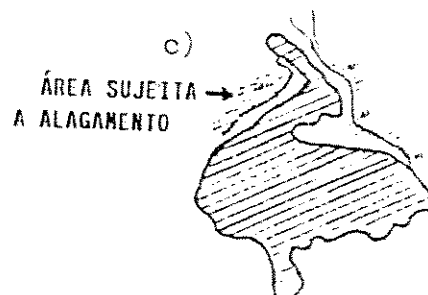
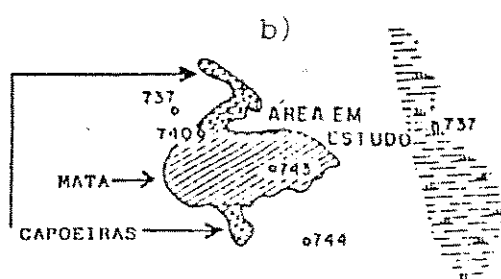
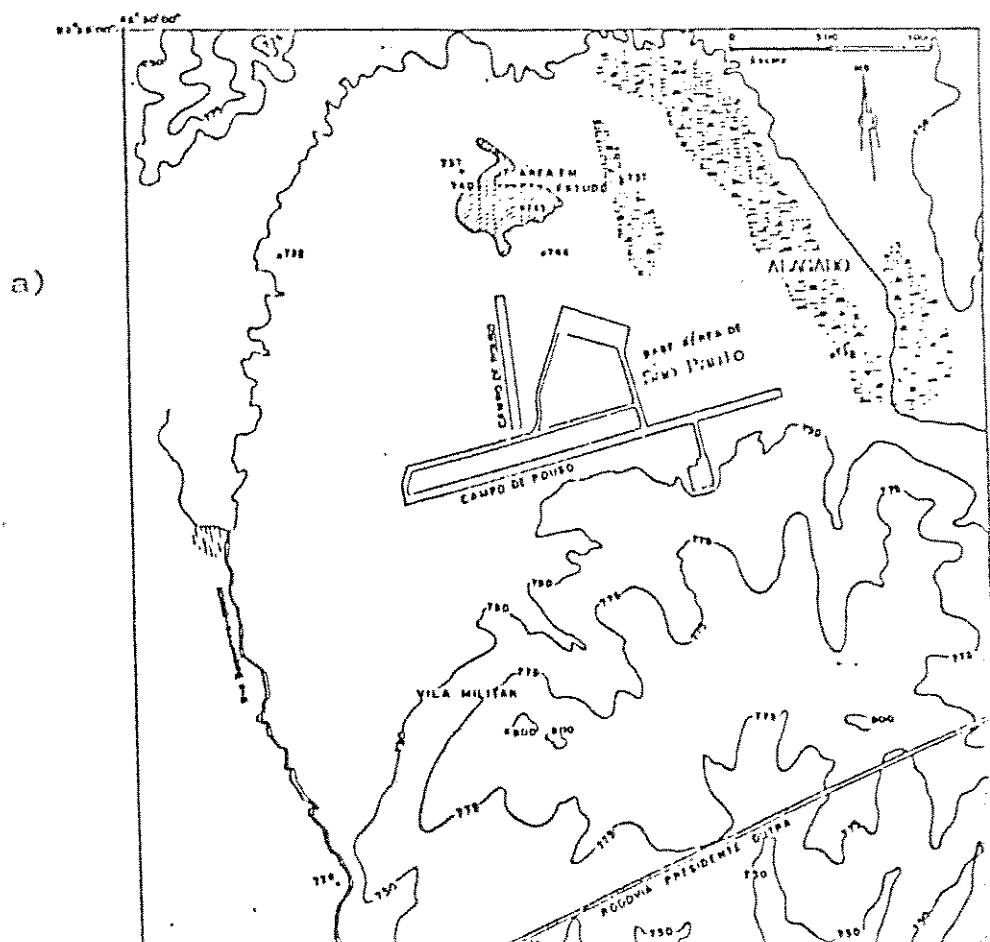


FIGURA 02: Detalhes da localização da área de estudo.

a) Mapa simplificado da planície do ribeirão

Baquirivú-Guaçú, mostrando a área estudada. (Baseado no mapa do GEBRAN-1974 em escala 1:10.000, a partir de um voo de 1972)

b) Detalhe da área estudada, mostrando as capoeiras ali existentes e que não foram amostradas.

c) Detalhe das áreas sujeitas a enchimento no entorno da floresta estudada.

### 5.3.Histórico

Através de fotos consultadas na Base Aérea e de relatos fornecidos pelo Dr. Olavo José Fachini (comunicação pessoal), engenheiro da COFASP e que no passado participou da implantação da Base Aérea em 1940, foi possível recuperar algumas informações históricas a respeito desta região. Até o período de 1937, a região da planície do ribeirão Baquirivú-Guaçú e arredores, pertenciam ao Sr. Arnaldo Guinle. Neste ano foi feita a doação de uma área às autoridades militares da época, a fim de que ali fosse construído um aeroporto militar. Surge em seguida, neste local, a BASP-Cumbica. Neste período e até mais ou menos 1945, a região constituía-se de manchas mais ou menos isoladas de floresta, entremeadas por áreas de vegetação brejosa e campos provavelmente resultantes da intervenção antrópica na área (figura: 3).

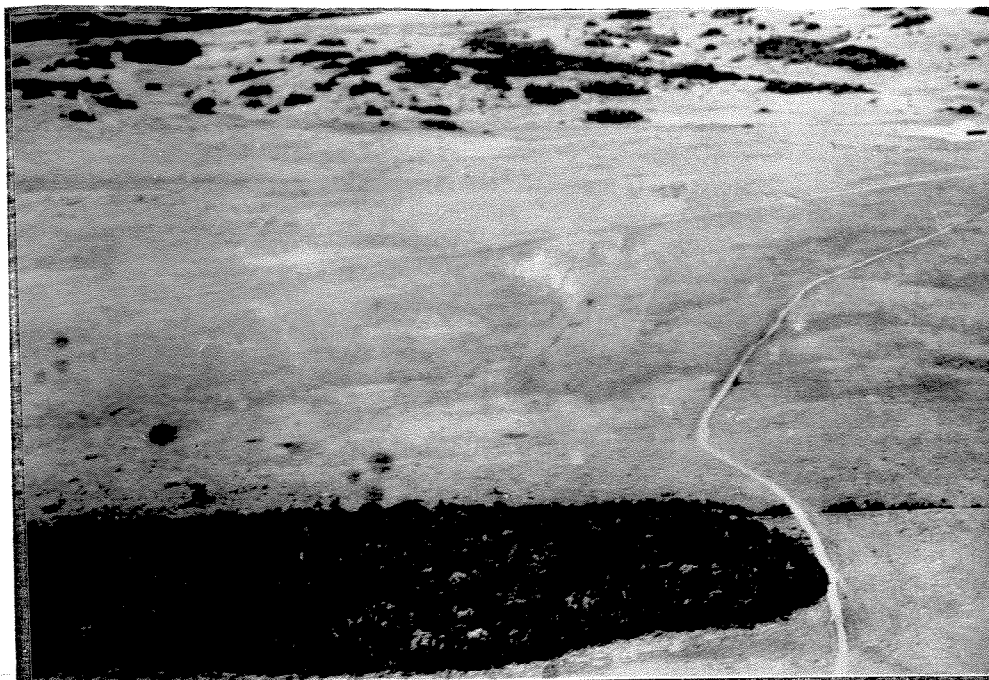


FIGURA 3: Fotografia de parte da planície do ribeirão Baquirivú-Guaçu (mais ou menos por volta de 1940), aonde se instalou a Base Aérea de São Paulo. Pode se ver em detalhe na parte inferior da foto, a área de floresta aqui estudada e a presença de outras áreas semelhantes entremeadas por uma vegetação campestre.

Encontravam-se aí com freqüência, animais como: codornas, gralhas, nhambús, perdizes, veados, pacas, tatús, gambás, cachorros-do mato, além de cascavéis e jararacurus.

A partir deste relato e da figura 3, pode-se ter uma idéia das condições que existiam nesta região na primeira metade do século. Todavia, não foi possível esclarecer se estas eram as condições naturais ou fundamentalmente derivavam da ação humana no local.



Na fase inicial de implantação da Base Aérea e nos anos iniciais de seu funcionamento, extraíam-se madeiras da área estudada, com a finalidade de produzir carvão para a Base. Por volta dos anos de 1944/45, visando repor o que se estava retirando da região, foram lançadas de avião sementes obtidas junto ao Sr. João Carneiro do Serviço Florestal (hoje Instituto Florestal). As sementes lançadas eram de caviúna, jacarandá, jequitibá, pinheiro, carvalho e jatobá, não existindo informações seguras sobre a eficiência deste método então empregado, excetuando-se o fato de que algumas sementes foram vistas germinando. Cessada mais tarde a retirada de madeira local, a área estudada permaneceu, cerca de 35 anos relativamente protegida (figura: 4). Diz-se ser esta uma proteção relativa pois, embora tenha cessado ou pelo menos tenha se restringido o estrativismo, a área esteve sujeita a diferentes atividades de exercícios militares, tanto em suas vizinhanças como em seu interior, inclusive com a construção de um pequeno paiol dentro da floresta. Pelo menos duas áreas próximas à floresta foram durante algum tempo usadas como áreas alvo para treinamentos de bombardeios aéreos. Estes bombardeios embora não se realizassem com explosivos e sim com um projéteis que produziam uma fumaça de sinalização, pelo seu impacto e pela composição química de sua fumaça podem, também ter danificado a vegetação. Inclusive durante a execução deste projeto, encontrou-se um destes antigos projéteis dentro da floresta. O paiol construído no interior da floresta foi posteriormente desativado, sendo que sua localização corresponde neste trabalho a uma parte da parcela 79, como se verá mais tarde. Tanto a construção do paiol como a presença de uma picada que atravessava a floresta, afetaram as áreas a elas circunvizinhas.

Como se pode ver na figura 4, ao início dos trabalhos de construção dos terminais de passageiros, foram cortadas, a margem real da floresta, a pequena capoeira frontal e uma porção da própria floresta (todas voltadas para estas obras), enquanto a porção oposta (voltada para o ribeirão Baquirivú-guaçú), pouco sofreu.



FIGURA 4: Fotografia da área estudada durante a fase inicial de construção dos terminais de passageiros do Aeroporto Internacional de São Paulo (1982). Pode-se notar que a vegetação se apresenta mais desenvolvida no seu lado direito, menos desenvolvida do lado esquerdo e que a área frontal da mata foi cortada.

Desta forma, apesar de protegida externamente, pode se considerar que esta vegetação sofreu variada e continuada ação antrópica cuja intensidade e efeitos não foi possível levantar com precisão.

Deve-se ainda relatar a existência no interior da floresta de uma malha de pequenos canais, lembrando uma extensa rede de drenagem ou de trincheiras, com largura e profundidade variável que, em geral decresciam até desaparecer (figura: 5).

Durante o período de realização deste trabalho, não se observou em qualquer período do ano a presença de água no interior destes canais, que apresentavam-se parcialmente ocupados por árvores jovens, ou mesmo de grandes dimensões. A explicação mais plausível parece ser que estes canais faziam parte da rede normal de drenagem da região. No entanto, executadas alterações da cobertura vegetal em ampla parte da planície para realização de cultivos ou pecuária alterou-se a drenagem original, o que se completou posteriormente com a construção das pistas de pouso da antiga Base Aérea.

Nestas condições estes canais permaneceram como rélictos de uma condição anterior, sendo então gradualmente colonizados por diferentes espécies vegetais. Por fim, deve-se salientar que no limite externo da porção posterior da floresta, observa-se a presença de água escoando superficialmente, embora nem sempre de forma constante (figura: 2c). Este escoamento de água não chega a formar um leito verdadeiro e embora não se tenha observado as nascentes, este escoamento deve-se em parte à drenagem superficial da água da floresta e também, principalmente na porção mais baixa do relevo, ao lençol freático mais superficial.



FIGURA 5: Fotografia do interior da floresta, mostrando do lado esquerdo parte de um dos canais existentes no seu interior. Como se pode observar, estes se encontram parcialmente ocupados por árvores de diferentes portes. A grande luminosidade que se observa na foto, não é uma condição natural, decorrendo do início do processo de derubada da floresta a que se operava nesta época.

#### 5.4. A vegetação.

A vegetação estudada se apresentava como uma pequena mancha florestal, de formato mais ou menos elíptico, com 2 pequenos prolongamentos formados por capoeiras ralas, uma em sua região anterior e outra na região posterior, ambas não incluídas neste estudo (figura: 2b).

Esta floresta apresentava um dossel situado entre 15 e 17 metros, com algumas poucas árvores emergentes de 20 a 23 metros de altura. Apesar de sua aparência externa ser bastante densa, o interior da floresta se apresentava relativamente bem iluminado. Fisionômicamente não havia uma clara divisão de estratos. Epífitas e lianas, embora presentes na área, não apresentavam uma ocorrência muito significativa, o mesmo se verificando com o componente herbáceo que, embora presente em maior densidade em alguns pontos, não chegava no geral também a ser muito conspícuo (figuras: 4, 5 e 6).

Por suas características e posição geográfica, esta floresta pode ser classificada como Floresta Mesófila Semidecídua no sistema de Beard (1944 apud Catharino, 1989), como Floresta Subcaducifólia Tropical no sistema de Alonso (1977), ou ainda como pertencente ao conjunto das Matas Foliadas Subtropicais do oeste e do sul brasileiros na concepção de Hueck (1972).



FIGURA 6: Fotografia da região posterior da floresta, voltada para o ribeirão Baquirivú-Guaçú, durante a fase de construção dos estacionamentos do Aeroporto. É possível notar um trecho da floresta e cortes no solo da antiga capoeira que se estendia nesta região.

(Continuação da legenda da figura 6)

Pode-se perceber a altura mais ou menos constante do dossel, o aspecto externamente denso da vegetação e uma certa diferenciação de estratos no perfil de solo no local da antiga capoeira.

### 5.5. Levantamento Florístico e Fitossociológico

Para a descrição e análise da estrutura fitossociológica e composição florística foi utilizado o método de parcelas, conforme algumas considerações de Müller-Dombois & Elleberg (1974) e Goldsmith & Harrison (1976). Procurando abranger toda a extensão da floresta, com o auxílio de um teodolito, foram marcadas 132 parcelas contíguas ( $52.800 \text{ m}^2$ ), formando uma malha de amostragem na vegetação (figura: 7). Cada parcela locada no campo apresentava forma quadrada e dimensões de  $20 \times 20$  metros ( $400 \text{ m}^2$ ). Embora tenham sido montadas 132 parcelas, apenas 121 destas ( $48.400 \text{ m}^2$ ) foram efetivamente utilizadas na amostragem da vegetação. Isto se deve ao fato de não haver perfeita sobreposição entre o contorno irregular da floresta e os limites da malha de amostragem, ficando as parcelas marginais com área amostral efetiva menor do que as parcelas localizadas interiormente. Aonde as diferenças eram menores, as parcelas foram utilizadas, mas em 11 delas as diferenças eram tão grandes, que tiveram de ser descartadas do estudo (figura: 7).

Além destas 11 parcelas não amostradas, outras 53 parcelas, embora amostradas normalmente não entraram na análise fitossociológica por apresentarem área amostral efetiva menor do que  $400 \text{ m}^2$  (51 parcelas da borda da floresta e 2 atravessadas por uma picada). Destas 53 parcelas, usou-se no entanto as informações florísticas e alguns dados quantitativos.

A análise fitossociológica assim, restringiu-se a apenas 67 parcelas ( $26.800 \text{ m}^2$ ), pois ainda descartamos a parcela 118 por apresentar um número muito alto de indivíduos desconhecidos. No total 65 parcelas (11+53+1), foram eliminadas da análise fitossociológica.

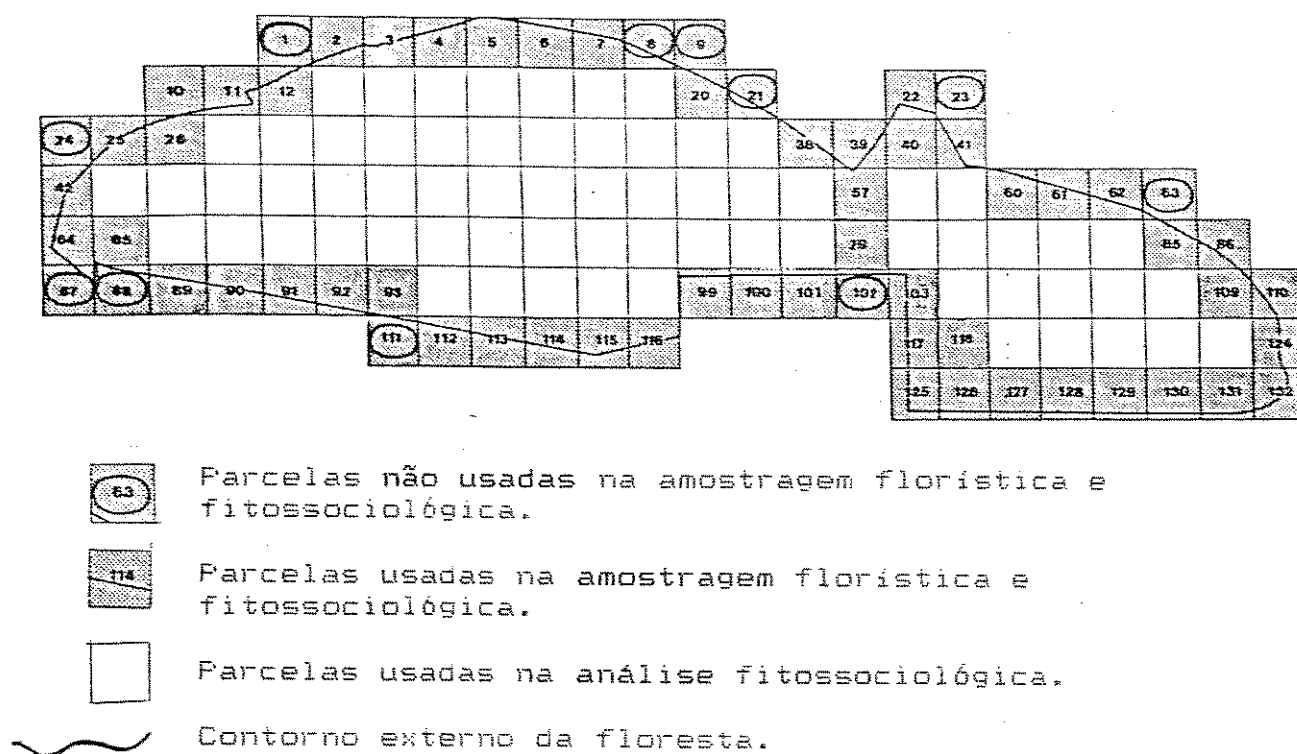


FIGURA 7: Malha de amostragem da vegetação, mostrando as 132 parcelas contíguas montadas no campo e ressaltando as 11 parcelas que foram desconsideradas na coleta de dados florísticos e fitossociológicos..

Montadas as parcelas, cada árvore ou arvoreta de altura superior a 1,5 metros recebeu uma plaqueta de alumínio contendo um número de identificação pertencente a uma série sequencial e teve seu perímetro a altura do peito (PAP a 1,30 m do solo) medido com uma trena plástica. O número existente na plaqueta de cada planta e seu respectivo valor de PAP, foram anotados em fichas de campo e utilizados posteriormente nas análises fitossociológicas (figura: 8). Com o auxílio de tesouras de poda manual e de poda-alta, coletaram-se ramos férteis ou vegetativos de cada planta. Estes ramos após serem transportados ao Setor de Paisagismo do Aeroporto, foram prensados e secos em estufa, servindo para a posterior identificação taxonômica de cada indivíduo.

Assim, a partir do segundo semestre de 1983 até o final do ano de 1984, realizaram-se: a locação das parcelas, o plaqueamento das árvores, as tomadas de medidas no campo, a coleta e preparação do material botânico de toda a área inventariada.

Ao final do ano de 1984 e início de 1985 e de acordo com o cronograma de construção do Aeroporto, procedeu-se o corte de cerca de 70% da área de mata ali existente. Isto resultou na impossibilidade de se recoletar a maior parte do material botânico da área, após esta data. No entanto, a área remanescente continuou a ser visitada e a vegetação ali restante a ser recoletada até 1990, com a finalidade de se corrigir eventuais erros detectados e permitir a obtenção de material botânico fértil do maior número possível de espécies.

O trabalho de identificação taxonômica foi realizado com a colaboração dos docentes do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da UNICAMP, tendo sido utilizados nesta fase os procedimentos normais de laboratório.



A identificação, sempre que possível, se reportou as chaves de identificação e revisões mais recentes, disponíveis naquele Departamento e quando estas não existiam ou não estavam disponíveis, usou-se como referência as informações constantes na Flora Brasiliensis.

As confirmações e comparações dos materiais botânicos aqui identificados fizeram-se principalmente com o uso do material depositado e identificado até 1990 no herbário da UNICAMP(UEC) e, em alguns casos, no herbário do Instituto de Botânica(SP).

Ainda assim, quando estes trabalhos não foram suficientes ou quando alguma dúvida persistiu, recorreu-se à consulta de especialistas de várias Instituições brasileiras ou mesmo internacionais, que sempre atenderam às solicitações de identificação ou confirmação com a máxima presteza.

A listagem florística assim produzida, segue em sua apresentação as linhas gerais o Sistema de Cronquist(1981), todavia com a manutenção da família Leguminosae como uma única entidade e não como três famílias distintas.

Os trabalhos de montagem das parcelas no campo, plaqueamento, tomadas de medidas das árvores, coleta e preparação do material botânico foram realizados pelo Setor de Paisagismo do Aeroporto Internacional de São Paulo, entre 1983 e 1985.

As coletas aleatórias pela área, as recoletas de material e a identificação do material botânico por nós realizadas iniciaram-se em 1983 e se estenderam até o início de 1990.

O material botânico produzido neste levantamento será incorporado às coleções dos herbários do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da UNICAMP(UEC), do Departamento de Botânica da ESALQ-USP(ESA) e do Departamento de Biologia da Universidade Estadual de Londrina(FUEL).

### 5.5.1. Problemas na amostragem

#### 5.5.1.1. Perdas na amostragem

O esforço aqui desenvolvido, foi sempre no sentido de fornecer o mais amplo levantamento possível, mas muitos foram os fatores que interferiram com este objetivo.

Durante o processo de coleta do material em toda a área de amostragem, e posteriormente na porção dela remanescente, constatou-se que eventualmente alguns indivíduos não apresentavam suas plaquetas de identificação, sugerindo que eles escaparam a amostragem ou tiveram as suas plaquetas arrancadas pelo pessoal que trabalhava nas proximidades da área. Como em algumas circunstâncias a dúvida persistiu, acredita-se que efetivamente algumas plantas escaparam à amostragem. No entanto, isto nunca ocorreu em mais de uma planta por parcela, nem incidiu preferencialmente sobre qualquer espécie, classe de diâmetro ou altura. Desta maneira, mesmo numa condição extrema, teríamos uma perda máxima de 1 indivíduo por parcela, ou seja, 121 indivíduos. Estas eventuais perdas, num total de 12.998 indivíduos amostrados, representariam assim menos de 1% dos indivíduos, uma eficiência bastante satisfatória nas condições deste levantamento.

#### 5.5.1.2. As espécies desconhecidas

O fato deste trabalho ter sido executado em uma área sujeita a amplo corte e as própria dimensão do levantamento efetuado deram origem a uma série de dificuldades na obtenção de uma correta identificação de parte dos indivíduos presentes, o que produziu algumas peculiaridades quanto às plantas sem identificação.

O termo desconhecida foi então utilizado como denominação artificial de espécies que agrupam os indivíduos não identificados. No entanto fez-se a separação destas plantas em dois grupos (desconhecida sp 1 e sp 2), em função das causas da falta de identificação e pelo efeito diferencial que podem exercer na análise dos dados. Os problemas ocorridos podem ser divididos em dois grandes grupos:

- Problemas decorrentes da coleta ou do processamento do material e derivados da impossibilidade de recoletas.

Durante o processo de coleta do material botânico, muitas vezes não se pode obter uma identificação segura em função da quantidade ou da qualidade do material obtido ou processado, outras vezes ainda a coleta obtida era representada por folhas de alguma trepadeira e não da planta desejada. Assim, sempre que possível recoletou-se o material com problemas. No entanto, tendo sido a floresta cortada em sua maior porção, em curto um espaço de tempo, muitos destes problemas não puderam ser resolvidos.

- Problemas não decorrentes da coleta ou processamento do material, mas agravados pela impossibilidade de recoletas.

Embora neste caso o material disponível não tenha sofrido qualquer problema de coleta ou processamento, não nos foi possível através do material vegetativo em mãos, estabelecer qualquer identificação taxonômica a nível de família, gênero ou espécie, nem nos foi possível obter novos materiais para resolver o problema, dado o corte da vegetação já referido.

Em função destas diferenças e visando distinguir tais situações, optamos por criar duas entidades ou espécies artificiais denominadas desconhecida. Para o primeiro caso citado temos a desconhecida sp 1 e para o segundo caso a desconhecida sp 2.

Na condição de desconhecida sp 2 está o material que persiste armazenado esperando uma eventual identificação posterior, não pertencendo seguramente a nenhuma das demais espécies já identificadas, o que implica numa subestimativa da florística local.

O material pertencente as desconhecida sp 1, foi já eliminado por não apresentar condições mínimas de identificação, neste caso pode-se estar subestimando tanto a composição florística ou como o número de indivíduos de determinadas espécies ou ainda ambas as coisas. Quanto a esta subestimativa, cabe lembrar que entre os 12.998 indivíduos amostrados, há 227 indivíduos são desconhecida sp 1, ou seja menos de 2% do total. Convém lembrar todavia, que estes indivíduos não se encontram igualmente distribuídos, havendo 143 deste indivíduos entre os 10.426 com PAP < 30 cm e 84 entre os restantes 2.572 indivíduos com PAP  $\geq$  30 cm.

Visando evitar problemas de análise, o estudo fitossociológico aqui realizado, não considerou em seu cálculos as espécies desconhecidas, pois isto introduziria um fator irreal criado pela inclusão de taxa com atributos de abundância e dominância que não correspondem a nenhum comportamento biológico verdadeiro, pois resultam da somatória das características de um número desconhecido de diferentes espécies.

Com o mesmo sentido, desconsiderou-se desta análise a parcela 118, uma vez que, de seus 19 indivíduos de FAP  $\geq 30$  cm, 9 pertenciam a espécie desconhecida sp 1 e a inclusão de uma parcela em que quase 50% dos seus indivíduos foram excluídos, criaria igualmente uma distorsão nos resultados produzidos. Apenas a título de complemento, deve-se acrescentar que foram feitas as mesmas análises fitossociológicas aqui propostas, incluindo as espécies também desconhecidas, e os resultados obtidos não divergiram em grande escala do padrão que se adotou.

#### 5.5.2. O mapeamento dos indivíduos.

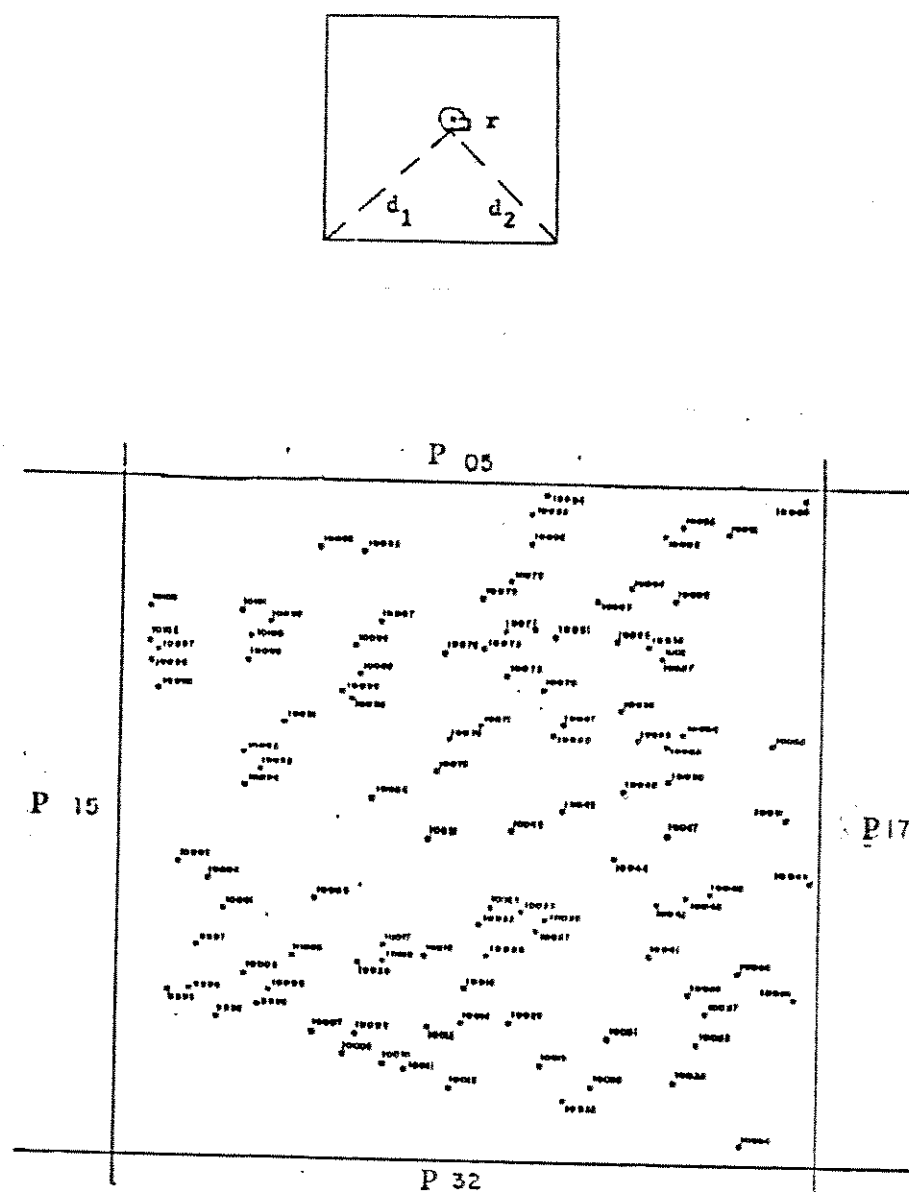
Visando fornecer mais subsídios às análises do projeto Cumbica, foram também construídos mapas de cada uma das parcelas do levantamento, aonde todos os indivíduos amostrados são representados por pontos localizados na exata posição original que ocupavam no campo. Para a construção destes mapas, mediu-se com o auxílio do teodolito, a distância da superfície do tronco de cada planta até dois cantos pré-estabelecidos da parcela em estudo (figura: 9a). Posteriormente no laboratório, com base nestas medidas, plotou-se no mapa um ponto correspondente à intersecção entre dois semi-círculos, cada qual com o raio correspondente àquelas medidas de distância tomadas no campo.

Todavia, para que a posição represente o centro de cada planta, fez-se uma correção deste primeiro ponto plotado, com o acréscimo do raio da árvore medida. Plota-se desta maneira um segundo ponto, este definitivo e único a representar o indivíduo na versão final do mapa (figura: 9a e b).

Embora a metodologia aqui relatada corresponda àquela utilizada no desenvolvimento de todo o Projeto Cumbica-UNICAMP, a presente dissertação refere-se apenas à análise de parte dos dados assim colhidos, ou seja, apenas ao estudo das árvores e arbustos com perímetro igual ou superior a 30 centímetros (DAP  $\geq$  10 cm), permanecendo os demais dados em preparação para posteriores análises. Parte destes dados (DAP entre 15 e 30 cm) devem ser analisados pelo Prof. Carlos Lineu Frota Bezerra da Universidade Federal do Ceará.



FIGURA 8: Fotografia do interior da floresta, durante a fase de corte da área, sendo possível perceber o plaqueamento dos indivíduos.



### PARCELA 16

FIGURA 9: Mapeamento dos indivíduos das parcelas.  
 a) Exemplo do método empregado, mostrando as distâncias medidas no campo ( $d_1$  e  $d_2$ ) e o acréscimo da distância do raio ( $r$ ) da planta na determinação da posição correta da planta no mapa.  
 b) Exemplo do mapeamento produzido para uma das parcelas da mata (parcela nº 16).

### 5.1.1. A Análise Fitossociológica

A análise fitossociológica dos dados referentes aos indivíduos com PAP > 30 cm (DAF = 10 cm) foram feitas a partir do programa FITOFAC (na sua versão preliminar de outubro de 1988) de autoria do Dr. George J. Shepherd, do Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais da UNICAMP, sendo empregado nos cálculos um microcomputador AT (Novadata-ND 4000 A), pertencente ao Departamento de Botânica da ESALQ-USP.

Foram os seguintes os parâmetros estimados:

$$\text{Densidade por área (DAi)} = \frac{n_i \cdot 10000}{A}$$

$$\text{Densidade Relativa (DRi)} = \frac{n_i}{N} \cdot 100$$

$$\text{Frequência Absoluta (FAi)} = \frac{E_i}{\sum P} \cdot 100$$

$$\text{Frequência Relativa (FRi)} = \frac{E_{Ai}}{\sum FA_i} \cdot 100$$

$$\text{Dominância por Área (DoAi)} = \frac{G_i \cdot 10000}{A}$$

$$\text{Dominância Relativa (Dori)} = \frac{G_i}{\sum G_i} \cdot 100$$

$$\text{Índice de Valor de Importância (IVIi)} = DR_i + FR_i + Dori$$

$$\text{Índice de Valor de Cobertura (IVCi)} = DR_i + Dori$$

Sendo:

- $n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$
- $N$  = número total de indivíduos.
- $A$  = área amostrada em  $m^2$
- $P_i$  = número de parcelas em que a espécie  $i$  ocorre
- $P$  = número total de parcelas
- $G_i$  = área basal total da espécies  $i$
- 10000 = refere-se a área de 1 hectare em  $m^2$



Também se calculou para este estudo o índice de diversidade de Shannon & Weaver, a partir da fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln p_i$$

para:  $p_i = \frac{n_i}{N}$

$N$  = número total de indivíduos  
 $n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$

### 5.6. As Categorias Sucessionais

Para que se possa estudar alguns aspectos relativos a regeneração desta vegetação, fez-se necessária a classificação das espécies segundo o seu provável padrão de resposta às condições de regeneração existentes dentro da floresta. Como já foi dito anteriormente, vários autores propõem dividir estes padrões de resposta em categorias. Em nosso trabalho considerou-se a existência de três categorias sucessionais distintas, ou seja, pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias.

Considerou-se como espécies pioneiras, aquelas que se desenvolvem em clareiras, nas bordas da floresta ou em locais abertos, sendo claramente dependentes de condições de maior luminosidade e não ocorrendo no subosque.

As espécies secundárias iniciais seriam aquelas que podem se desenvolver em condições de maior luminosidade como clareiras pequenas, borda de clareiras maiores ou mesmo nas bordas da floresta, mas que no entanto ocorrem também no subosque, principalmente em condições de menor sombreamento, estando em geral ausentes na sombra densa.

Por fim, tem-se as espécies que conseguem se desenvolver no subosque, podendo aí permanecer por toda a sua vida ou então podendo alcançar o dossel florestal ou mesmo a condição de emergente. Esta última categoria inclui como se pode ver condições bastante distintas, podendo a ela pertencer espécies típicas de subosque, ou então espécies características do dossel florestal de comunidades maduras. Evitou-se propositadamente a denominação de espécies clímax, em primeiro lugar visando passar neste momento, à margem das discussões relativas a este conceito e em segundo lugar por se reconhecer que muitas espécies típicas de subosque ocorrem tanto nos estágios mais maduros, como também em outras etapas do processo sucessional. Portanto, estas espécies serão no âmbito deste trabalho denominadas apenas de secundárias tardias.

Mesmo não dispondo de informações bibliográficas específicas, para se poder enquadrar as espécies encontradas na classificação proposta, estabeleceram-se 4 níveis de levantamento de informações e evidências:

1-Informações bibliográficas de gêneros, que ocorrendo nesta floresta, apresentem espécies pioneiras em outras regiões. Isto indicaria a possibilidade de que algumas das espécies deste gênero, presentes em Cumbica, possam ser também espécies pioneiras.

2-Citações bibliográficas referentes às espécies encontradas na área que esclareçam algo sobre sua ocorrência ou as suas preferências de habitats.

3-Dados referentes a densidade de madeira destas espécies, já que se esperam correlações entre a velocidade de crescimento de uma espécie, a densidade de sua madeira e a classe sucessional a que pertence.

Espera-se assim em geral, que as espécies arbóreas das fases iniciais de sucessão apresentem um crescimento rápido e madeiras de baixa densidade, enquanto as espécies das fases finais teriam um crescimento lento e uma densidade alta de madeira, havendo no entanto exceções (Budowski, 1963, 1965; Whitmore, 1975, 1982).

4-Observações de campo sobre a ocorrência e o hábito destas espécies na floresta de Cumbica ou em outras anteriormente visitadas pelo autor ou seu orientador. Espera-se desta maneira associar a freqüente observação de determinadas espécies em certos habitats, com sua adaptação a certas condições específicas.

#### 5.6.1. Os Parâmetros Fitossociológicos das Categorias Sucessionais

Estabelecida a categoria sucessional de cada espécie, procurou-se visualizar as características estruturais da vegetação através dos parâmetros fitossociológicos associáveis a estas categorias.

Cada parâmetro de uma categoria é o resultado do somatório do respectivo parâmetro de todas as espécies pertencentes a esta categoria. Assim, a densidade relativa das espécies pioneiras, ou seja, da categoria pioneiras, é a soma das densidades relativas de todas as espécies pioneiras presentes no levantamento fitossociológico. Os parâmetros assim estimados para as categorias são: densidade, dominância e freqüências relativas e os índices de valor de importância (IVI) e de cobertura (IVC).

### 5.6.2. A Análise do Mosaico Florestal

Com a finalidade de estabelecer uma imagem que reflita o provável estágio do mosaico florestal e na ausência de estudos de campo específicos para a demarcação de manchas típicas das diferentes fases do ciclo de crescimento florestal, usou-se as informações disponíveis relativas às categorias sucessionais.

Objetivando assim estabelecer a existência de áreas mais jovens ou mais maduras, confrontou-se os parâmetros de duas grandes categorias, a categoria das espécies iniciais e a categoria das espécies tardias. Este procedimento de agregar categorias sucessionais em um número menor de grupos, já tem sido usado por outros autores, como no caso de Guevara et al. (1986), quando interessados em comparar a presença de espécies que germinam à sombra (maduras + secundárias tardias) com as que germinam à luz (pioneiras + secundárias iniciais), sob a copa de árvores remanescentes em pastos, reuniu 4 categorias em apenas 2.

Em nosso caso a categoria das espécies iniciais resulta da somatória da categoria das espécies pioneiras e da categoria das espécies secundárias iniciais. Já a categoria das espécies tardias é tão somente a categoria das espécies secundárias tardias com outro nome.

Pudemos assim, descrever para cada parcela, a predominância de espécies iniciais ou tardias e de posse destes dados estabeleceu-se as áreas da floresta que se apresentavam em distintos estágios de sucessão.

Usou-se também o critério de considerar como parâmetro de cada uma destas 2 categorias o resultado da soma do parâmetro correspondente das categorias que a constituem.

Assim, por exemplo, a dominância relativa da categoria espécies iniciais é a soma das dominâncias relativas das categorias, espécies pioneiras e espécies secundárias iniciais.

Logo através pela análise destes parâmetros, pode-se discutir alguns aspectos gerais da estrutura da vegetação.

### 5.7. O Solo

Com a finalidade de descrever as características locais de solo, subdividiu-se a área total (132 parcelas), em 18 sítios de amostragem de solo (figura: 10).

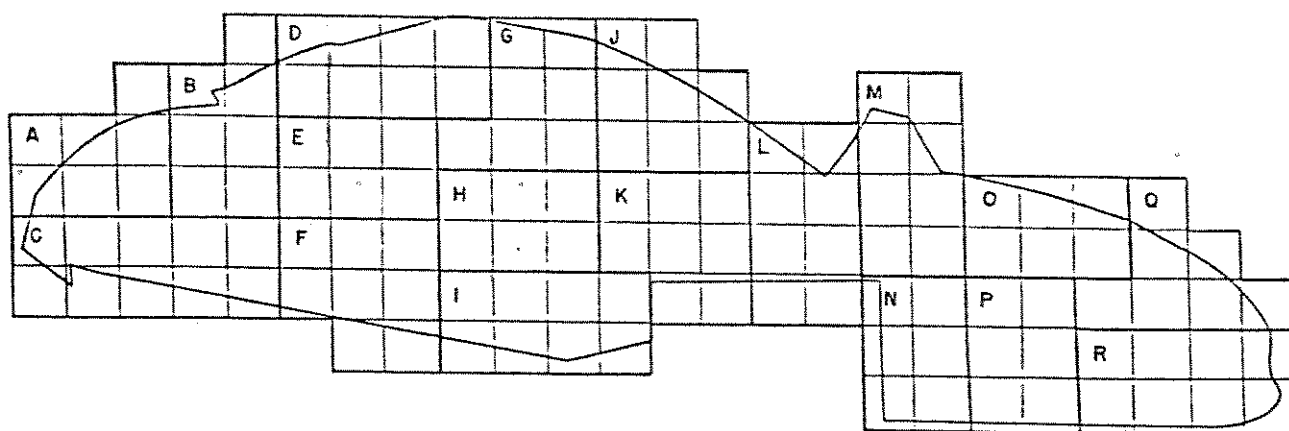


Figura 10: Mapa da área estudada mostrando as 132 parcelas localizadas no campo, subdivididas em 18 sítios (A a R) para a amostragem do solo.

Em cada um destes sitios tomaram-se amostras superficiais(0-20 cm) e sub-superficiais(20-40 e 40-60 cm), com o uso de um trado e de um pá de aço inoxidável. Nas amostragens superficiais, coletou-se inicialmente para cada sitio, pelo menos 20 sub-amostras, que reunidas e homogenizadas, formaram uma amostra composta, da qual se retirou uma porção única para as análises de laboratório. Já as amostras sub-superficiais de cada sitio, foram feitas apenas em pontos. Tanto as coletas, como as análises de solo, foram realizadas pelo Instituto Campineiro de Análise de Solos e Adubos(ICASA), Campinas(SP). Procedeu-se a análise química(inclusive micronutrientes), física e de cor de solo, sendo que as metodologias empregadas são apresentadas a seguir.

Coletadas as amostras, elas foram levadas ao laboratório, destorroadas e secas ao ar. Nas análises subsequentes, usou-se a fração terra fina seca ao ar(T.F.S.A.), separadas por tamisação, com partículas inferiores a 2 mm (peneira ABNT 10). Com base nas metodologias Van Raij & Zullo (1977), fizeram-se as seguintes determinações:

pH em  $\text{CaCl}_2$  - Usando-se uma proporção de solo : cloreto de cálcio de 1:2,5, fez a determinação potenciométrica do pH para uma suspensão centimolar de cloreto de cálcio (0,01 N).

pH em  $\text{H}_2\text{O}$  - Usando-se uma proporção de solo : água de 1:2,5, realizou-se a determinação potenciométrica do pH (pH SMP).

Carbono orgânico - Determinação do teor de carbono nas amostras de solo(via úmida), através da oxidação da matéria orgânica por uma solução de  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .  $\text{H}_2\text{O}$  4N, em presença de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado. Determinação do excesso de íon crômico proveniente da reação de oxidação, por titulação com  $(\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O})$  0,4 N.

Fósforo trocável -Extração do fósforo solúvel pelo extrator Mehlich, com posterior determinação fotocolorimétrica.

Sódio trocável -Extração do Sódio solúvel pelo extrator de Mehlich, com posterior determinação por fotometria de chama (emissão)

Bases trocáveis ( $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{Mg}^{+2}$ ) - Ambos extraídos com solução de KCl 1N e determinados por espectrofotometria de absorção atômica.

Potássio trocável ( $\text{K}^{+}$ ) - Extração do potássio trocável com solução de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,05N. Determinação por fotometria de chama.

Alumínio trocável ( $\text{Al}^{+3}$ ) - Extração do alumínio trocável com solução salina de KCl não tamponada. Determinação por titulação com solução de NaOH 0,025N.

Acidez potencial ( $\text{H}^{+} + \text{Al}^{+3}$ ) - Determinada por potenciometria pela solução tampão SMP.

Soma de Bases (S) - Calculada a partir da soma das bases trocáveis ( $\text{K}^{+} + \text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$ ), expressos em equivalente miligrama por 100 ml de solo.

Capacidade de Troca Catiônica CTC) - Calculada pela soma dos valores de Soma de Bases,  $\text{Al}^{+3} + \text{H}^{+}$  e  $\text{Na}^{+}$ . ( $\text{S} + \text{Al}^{+3} + \text{H}^{+} + \text{Na}^{+}$ )

Saturação de bases (V) - Representa a porcentagem da soma de bases (S), em relação a capacidade de troca de cátions (CTC) expressa em porcentagem ( $V = S \cdot 100 / \text{CTC}$ )

Micronutrientes (Fe, Mn, Cu, Zn, B, ) - Todos estes elementos foram extraídos pelo extrator de Mehlich, sendo os 4 primeiros determinados por espectrofotometria de absorção atômica e o boro determinado por reação com curcúmina e leitura em colorímetro.

O estabelecimento de critérios para a caracterização do estado de fertilidade dos solos é em si complexo e a utilização destes nos casos de trabalhos com vegetação nativa deve ser ainda considerada com reservas, pois a caracterização de níveis considerados como de maior ou menor fertilidade envolve muitas variáveis e também aspectos que são desconhecidos quando tratamos com comunidades compostas de centenas de espécies.

Entre as variáveis envolvidas no estabelecimento de limites considerados favoráveis ou desfavoráveis estão por exemplo, às relacionadas as metodologias de extração ou aos critérios assumidos como de disponibilidade de certos nutrientes, somando-se ainda a isto o fato de que as correlações de fertilidade via de regra derivam de observações com plantas de interesse agrônomo em condições de cultivo. Pode-se, portanto, encontrar ampla discordância de critérios na literatura referente a interpretação dos resultados de análises químicas de solo com fins de fertilidade. Por isto, optou-se por relacionar na tabela 1, os critérios aqui assumidos para a interpretação dos resultados.

Buscou-se sempre que possível usar aqueles critérios que tendem a ser considerados como mais aceitos pelos autores mais reconhecidos nesta área, bem como privilegiar aqueles critérios que se referem a metodologia de extração usada em nossas análises. Por fim no que se refere aos micronutrientes, buscou-se apresentar os critérios disponíveis na literatura, pois para alguns autores neste caso não se poderiam sequer ainda estabelecer padrões de interpretação.



TABELA 1: Critérios de interpretação dos resultados de análise de solos, para fins de fertilidade.

UNIDADES	CRITÉRIOS					FONTES
	MUITO BAIXO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO	
K <sup>+</sup> mEq/100cc <sup>3</sup>	< 0,07	0,08-0,015	0,16-0,30	0,31-0,60	> 0,60	(1)
Ca <sup>+2</sup> mEq/100cc <sup>3</sup>		< 2,0	2,1-4,0	> 4,0		(2)
*(KCl 1N)						
Mg <sup>+2</sup> mEq/100cc <sup>3</sup>		< 0,4	0,41-0,8	> 0,8		(2)
*(KCl 1N)						
Al <sup>+3</sup> meq/100cc <sup>3</sup>		< 0,5	0,5-1,0	> 1,0		(2)
(KCl 1N)						
Al+H mEq/100cc <sup>3</sup>		< 2,0	2,1-4,0	> 4,0		(2)
CTC mEq/100cc <sup>3</sup>	< 5,0	5,0-8,0	8,1-15,0	> 15,0		(6)
S mEq/100cc <sup>3</sup>	< 2,5	2,5-3,1	3,1-5,1	> 5,1		(6)
(Soma de bases)						
V %	< 25	26-50,9	51-70,9	71-90	> 90	(1)
(Saturação de Bases)						
C %		< 0,8	0,81-1,4	> 1,4		(2)
**(WALKLEY BLACK)						
P ppm		< 6,0	6,1-12,0	> 12,0		(2)
*(Mehlich)						
S ppm	< 5	5-10	10-11	11-15	> 15	(3)
Na ppm		< 23	23-69	> 69 ***		(2)
Fe ppm		< 20	20-30	> 30		(4)
*(Mehlich)						
Mn ppm		< 3,0	3,0-5,0	> 5,0		(4)
*(Mehlich)						
Cu ppm		< 0,4	0,4-0,8	> 0,8		(4)
*(Mehlich)						
Zn ppm		< 0,5	0,5-1,0	> 1,0		(4)
*(Mehlich)						
B ppm		< 0,10	0,10-0,30	> 0,30		(4)
*(água quente)						
	FORTEMENTE ÁCIDO	ÁCIDO	MEDIANAMENTE ÁCIDO	POUCO ÁCIDO	NEUTRO	ALCALINO
pH em H <sub>2</sub> O	< 5,0	5,0-5,5	5,55-6,0	6,0	7,0	> 7,0 (5)
	MUITO ALTA	ALTA	MÉDIA	BAIXA	MUITO BAIXA	
pH em CaCl <sub>2</sub>	< 4,3	4,4-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	> 6,0	(1)

(Continuação da Tabela 1)

* TIPO DE EXTRATOR	FONTES: (1) van RAIJ et al. 1985
** MÉTODO	(2) OLENYK et al., 1989
*** Valores convertidos para ppm, pela multiplicação dos teores de Na em mEq./100cc <sup>3</sup> , por um fator de 230.	(3) VITTI, 1989 (4) MALAVOLTA, 1970 (5) GARGANTINI, 1970 (6) van RAIJ et al. 1987

Análise granulométrica - Para a separação física das frações do solo, utilizou-se como dispersante NaOH 0.5 N, durante 18 horas, através de um agitador Wagner, seguindo-se a separação através do "método da pipeta" modificado por Grohmann & Van Raij (1974). As classes texturais foram determinadas de acordo com a adaptação da Comissão Permanente de Métodos de Trabalho de Campo da Sociedade Brasileira de Ciências do Solo (1967).

As cores dos solos foram determinadas através da carta de Munsell em solos destorroados (T.F.S.A.).

## 5.8. O Clima

Para a caracterização das condições climáticas, usou-se dados meteorológicos, fornecidos pelo posto padrão da Base Aérea de São Paulo (Cumbica-São Paulo), situada à longitude de 46°2' W e latitude de 23°26' S e uma altitude de 763 metros, distando cerca de 1 Km em linha reta da área de estudo.

Como não foi possível obter séries contínuas de dados para os parâmetros climáticos aqui tratados, as análises foram em cada caso baseadas no número de anos disponíveis que são sempre explicitados junto as referidas análises.

Visando perceber a variação temporal das temperaturas médias anuais e da precipitações anuais totais, foi elaborado um gráfico mostrando o comportamento destas variáveis, para os anos em que estes dados estavam disponíveis.

O andamento das temperaturas mensais médias e das precipitações mensais totais para a média dos anos coligidos, bem como para os anos mais discrepantes desta condição média, são apresentados em diagramas climáticos especiais, numa adaptação dos diagramas climáticos usados por Smith(1940).

O balanço hídrico foi calculado de acordo com os procedimentos de Carmargo(1978), para o período de 1961 a 1970 e 1975 a 1985, tomados como contínuos(21 anos) e utilizando uma capacidade de campo de 125 mm.

## 67. RESULTADOS

### 6.1. Aspectos Gerais da Amostragem da Comunidade de Indivíduos Arbustivos-Arbóreos.

O projeto Cumbica visou realizar a mais ampla amostragem possível do estrato arbustivo-árboreo existente na área de estudo aproximando-se assim de um censo. Embora tenha-se montado inicialmente uma malha de 132 parcelas contíguas, utilizaram-se na prática apenas 121 parcelas na amostragem da vegetação, sendo que estas cumpriram perfeitamente o objetivo proposto.

Nas 121 parcelas usadas, foram amostrados 12.998 indivíduos vivos com altura igual ou superior a 1,5 metros; destes 2.572 indivíduos apresentaram PAP  $\geq 30$  cm (= DAP  $\geq 10$  cm) e 10.426 indivíduos PAP  $< 30$  cm (= DAP  $< 10$  cm)

### 6.2. Borda e Interior.

Das 121 parcelas amostradas, 54 delas não foram usadas na análise fitossociológica, destas 51 encontram-se no entorno da floresta, logo por uma questão de facilidade o conjunto destas parcelas (54) será daqui em diante denominado de **Borda**, enquanto as 67 parcelas restantes serão chamadas de **Interior**. (Fig.: 7)

A região da borda da floresta(54 parcelas), apresenta um total de 4.260 indivíduos, ou seja 32,77% do total de indivíduos da área, destes 3.508 têm PAP < 30 cm, com 143 deles pertencendo a espécie desconhecida sp 1. Os restantes 752 indivíduos têm PAP  $\geq$  30 cm e 29 deles são da espécie desconhecida sp 1.

A região interior da floresta(67 parcelas ), apresenta um total 8.738 indivíduos ou 67,23% do total, sendo que destes 6.918 indivíduos têm PAP < 30 cm, com 85 indivíduos desconhecidos sp 1 e 1.820 indivíduos com PAP  $\geq$  30 cm, dos quais 55 indivíduos são desconhecidas sp 1.

### 6.3. O Clima

Em relação ao carácter térmico da região pode-se dizer que a média das temperaturas médias anuais é de 18,4°C, sendo a menor temperatura média anual 13,6°C e a maior 19,9°C. O período com médias mensais mais altas ocorre nos meses de janeiro, fevereiro e março, sendo fevereiro o mes com maior média de temperatura média mensal(21,7° C). Já o período com médias mensais mais baixas vai de julho a agosto, tendo sido a menor média de temperatura média mensal registrada no mes de julho(14,4°C). A temperatura mínima absoluta nos 21 anos amostrados, ocorreu no dia 11 de julho de 1969, com -3,0°C, enquanto a temperatura máxima absoluta foi registrada no dia 22 de novembro de 1982, com 36,8°C.

As precipitações pluviométricas da área foram em termos de média anual 1.400 mm, sendo a menor precipitação anual de 931 mm, registrada em 1963, e a maior de 2.132 mm em 1976. Os meses de menores precipitações médias vão de julho a agosto, tendo junho o menor valor médio, 40,9 mm, enquanto os meses de maiores precipitações médias vão de dezembro a fevereiro, tendo janeiro o maior valor médio, 201,4 mm. A maior precipitação mensal observada aconteceu em fevereiro de 1970, com 394,4 mm, e as menores se deram em duas ocasiões, julho de 1961 e junho de 1984, ambas com 0 mm.

Assim, de acordo com a classificação de Koeppen(1948) citada por Setzer(1966), o clima de Cumbica é Cfb, ou seja, clima temperado úmido sem estação seca, uma vez que a temperatura média do mes mais frio é inferior a 18°C, a temperatura média do mes mais quente é inferior a 22°C e a precipitação anual é superior a 1.000 mm. Já na classificação de Nimer(1977), Guarulhos estaria sujeita a um clima mesotérmico brando, superúmido com subseca.

A média das umidades relativas médias anuais foi de 81 %, sendo a menor umidade relativa média anual observada de 69 % em 1963 e a maior de 88% em 1967.

A figura 11 mostra o andamento dos valores de precipitação anual total e de temperatura média anual nos 21 anos estudados(1961-70/1975-1985), em relação aos valores médios deste parâmetros, calculados para o mesmo período. Este gráfico nos mostra que é possível encontrar anos muito distintos em relação aos valores médios. Teremos assim, um ano mais quente e úmido (1983), anos mais quentes e secos(1963, 1984 e 1985), anos mais frios e úmidos(1976, 1982) ou então mais frios e secos(1968, 1979).

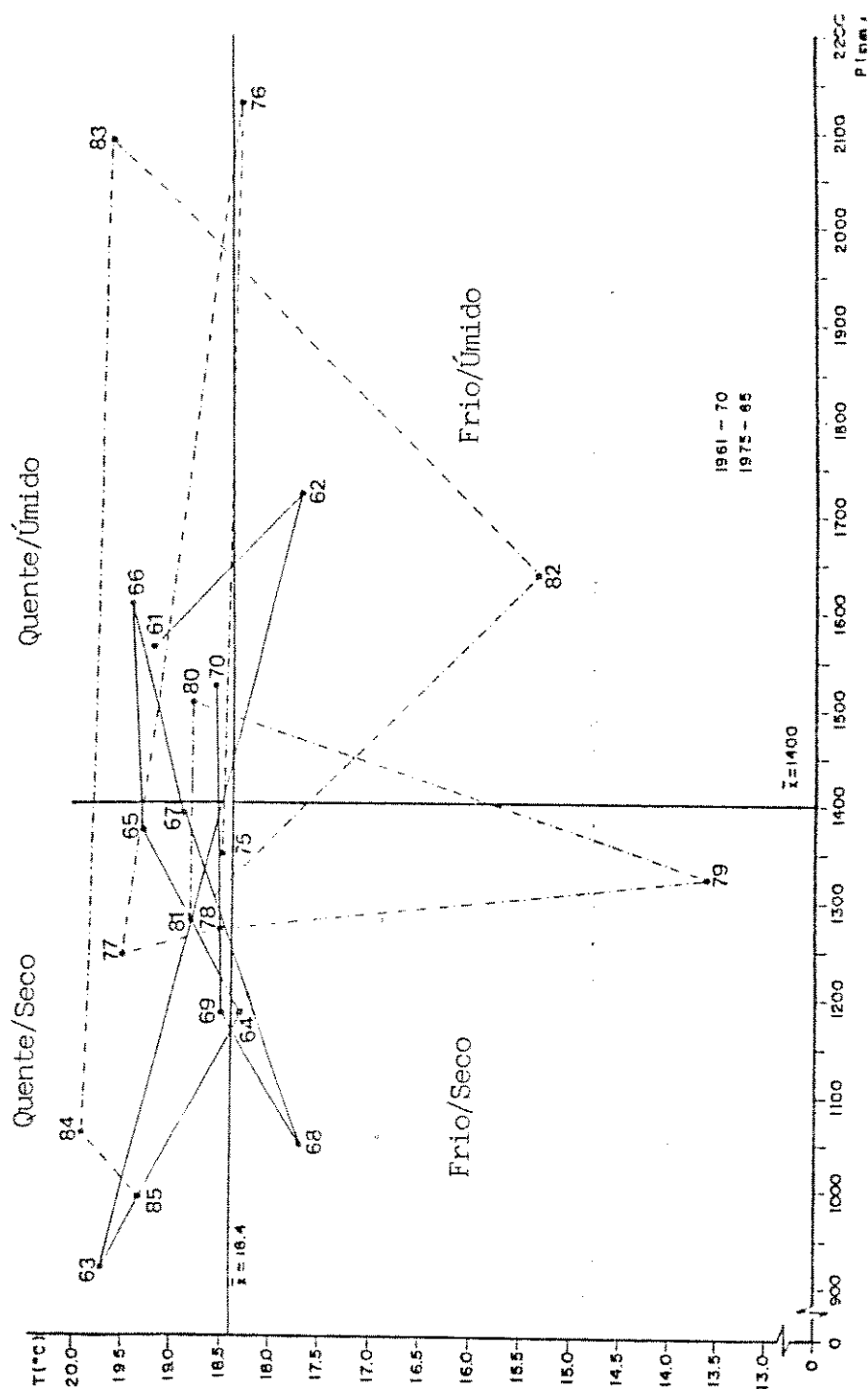


FIGURA 11: Diagrama climático que relaciona a precipitação anual total e a temperatura média anual para um total de 21 anos (1961 - 1970/1975 - 1985). Os vários anos são conectados por linhas (— 1961 - 1970 ou - - - 1975 - 1985) a fim de demonstrar o andamento destes parâmetros ao longo do tempo. Também as tendências médias (x) para todo o período são apresentadas e definem 4 quadrantes termopluviométricos (Quente/Seco, Quente/Úmido, Frio/Seco e Frio/Úmido). Através deste quadrantes pode-se identificar o caráter dos anos mais discrepantes da condição média.

Este gráfico permite perceber não somente os anos mais discrepantes, mas também ressalta a sucessão temporal de anos com tendências muito distintas, como 1961, 1962 e 1963 ou 1982, 1983 e 1984, que podem ter importante papel na dinâmica da vegetação.

Já a figura 12c apresenta um diagrama climático da área de Cumbica, no qual se pode ver o caminhamento dos valores médios das precipitações mensais e das médias das temperaturas médias mensais.

As figuras 12 a, b, d, e, apresentam diagramas climáticos construídos a partir dos dados de precipitações mensais totais e de temperaturas médias mensais para os de 1963, 1979, 1982 e 1983, que na figura 11 mais se diferenciaram da tendência média. Confrontando o andamento médio dos 21 anos estudados (figura: 12c), com estes dos anos mais discrepantes (figura: 12a, b, d, e), pode-se perceber também que no andamento mes a mes as diferenças são muito significativas.

A figura 13 mostra o diagrama de balanço hídrico local, calculado de acordo com Thornthwaite & Matther (1955) e modificado por Camargo (1978), este diagrama se refere a um período de 21 anos (1961-1970 e 1975-1985) e assume que capacidade de armazenamento de água no solo é de 125mm.

Neste diagrama pode-se perceber que o andamento mensal médio da evapotranspiração potencial é igual ao da evapotranspiração real, havendo um grande excedente de água na primavera e verão e ausência de um déficit hídrico ao longo de todo o ano.

Uma das características topoclimáticas mais marcantes da região de Cumbica é a presença de nevoeiros nas primeiras horas da manhã ou no fim da tarde, que são as vezes densos e bastante duradouros. Os registros disponíveis referem-se apenas a um período de 13 anos (1969-1981) (figura: 14).



FIGURA 12: Diagramas climáticos da região de Cumbica, Guarulhos, SP, baseados em dados termopluviométricos anuais (a, b, d, e) ou médios (c ; período de 1961-70/1975-85)

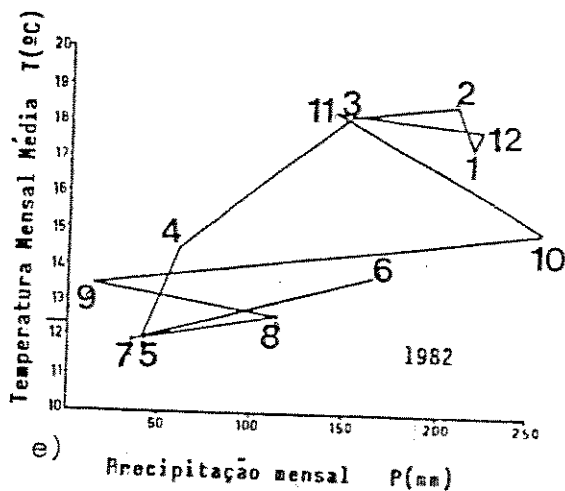
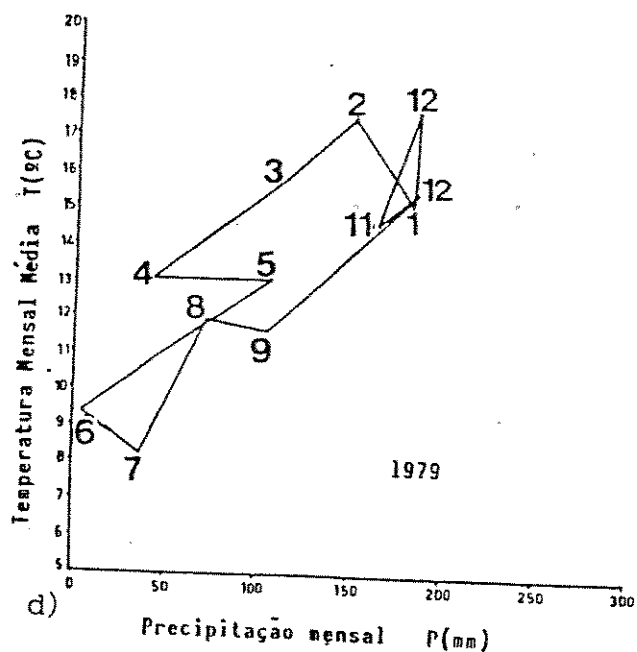
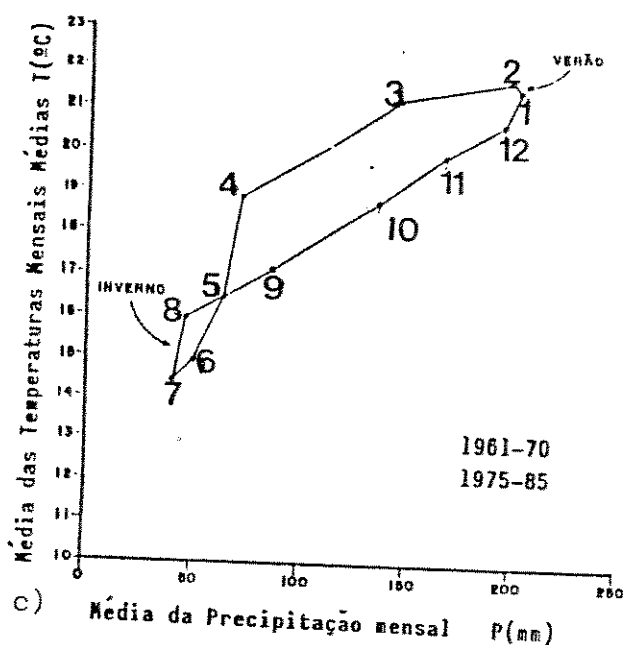
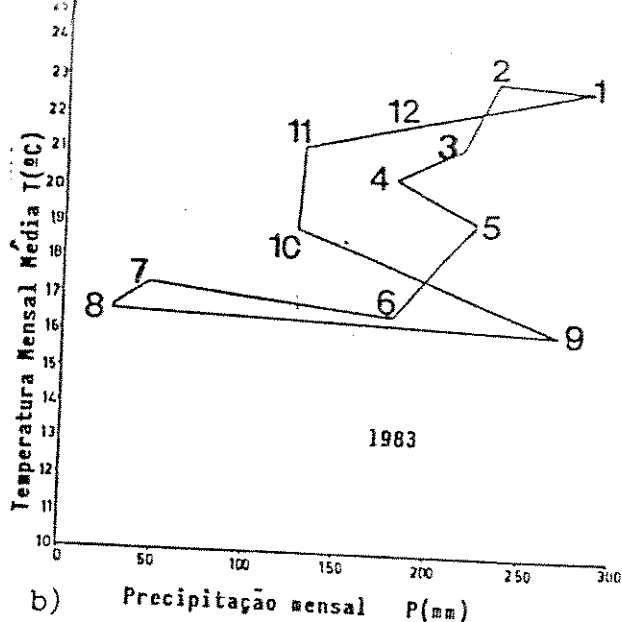
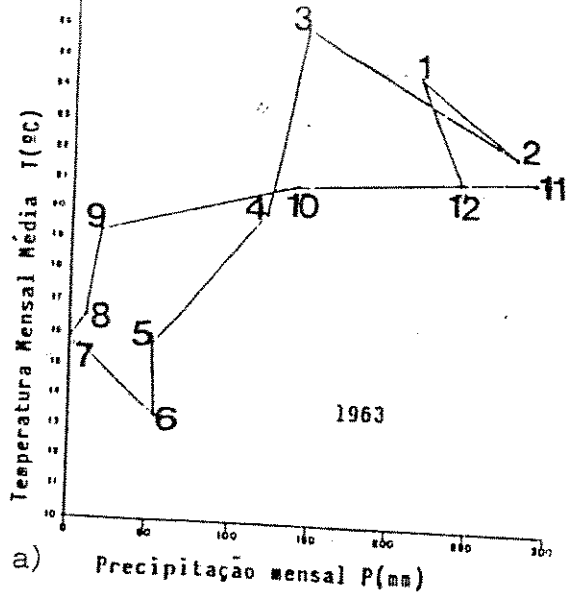
a) Diagrama climático do ano de 1963 executado a partir de dados de precipitação mensal e de temperatura média mensal.

b) Diagrama climático do ano de 1983 executado a partir de dados de precipitação mensal e de temperatura média mensal.

c) Diagrama climático executado a partir de dados da média da precipitação mensal e da média das temperaturas médias mensais do período de 1961-1970/1975-1985.

d) Diagrama climático do ano de 1979 executado a partir de dados de precipitação mensal e de temperatura média mensal.

e) Diagrama climático do ano de 1982 executado a partir de dados de precipitação mensal e de temperatura média mensal.



PRECIPITAÇÃO TOTAL      1300 mm  
 EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL      897 mm  
 ÁGUA EXCEDENTE      501 mm  
 DEFICIÊNCIA      296 mm

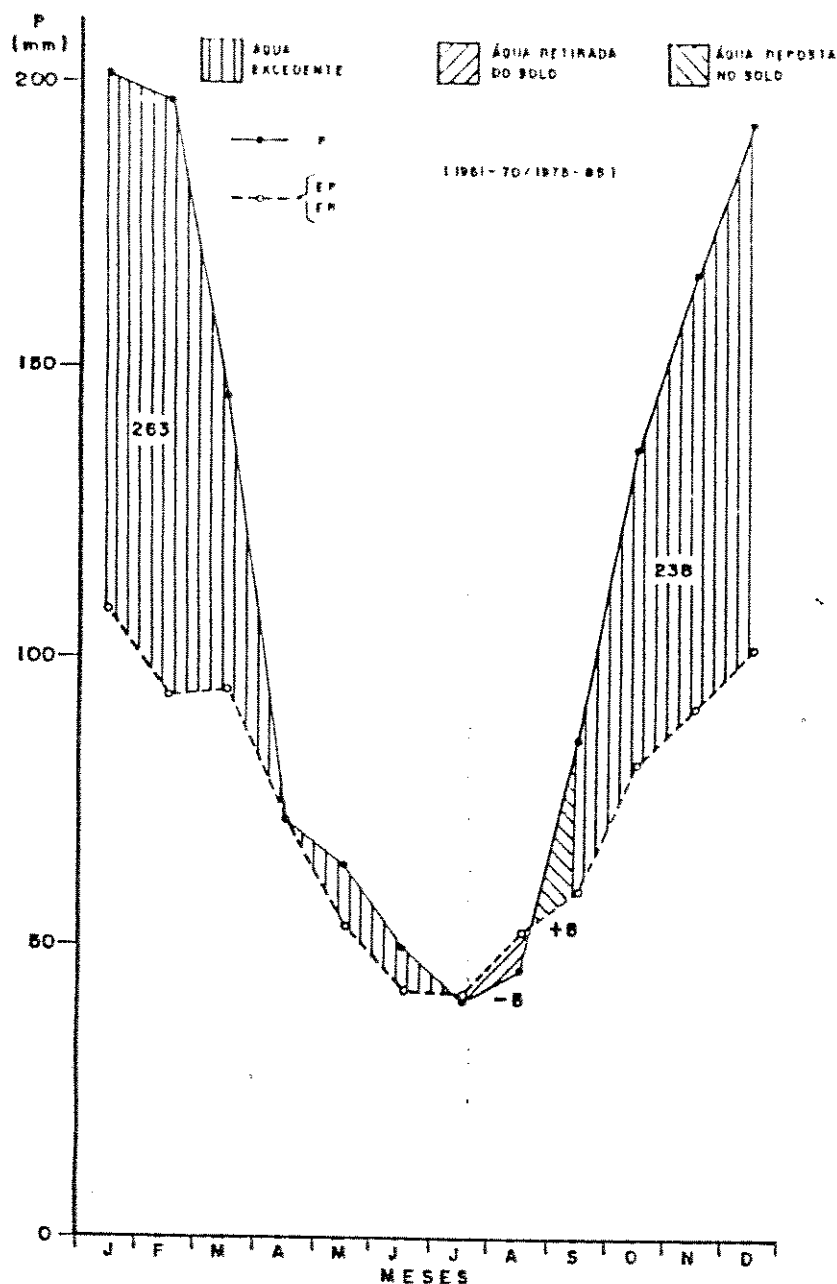


FIGURA 13: Balanço hídrico da região de Cumbica, Guarlhos, SP, para um período de 21 anos (1961 - 1970 / 1975 - 1985), segundo Thornthwaite & Mather (1955) adaptado por Camargo (1978). Capacidade de campo de 125mm.

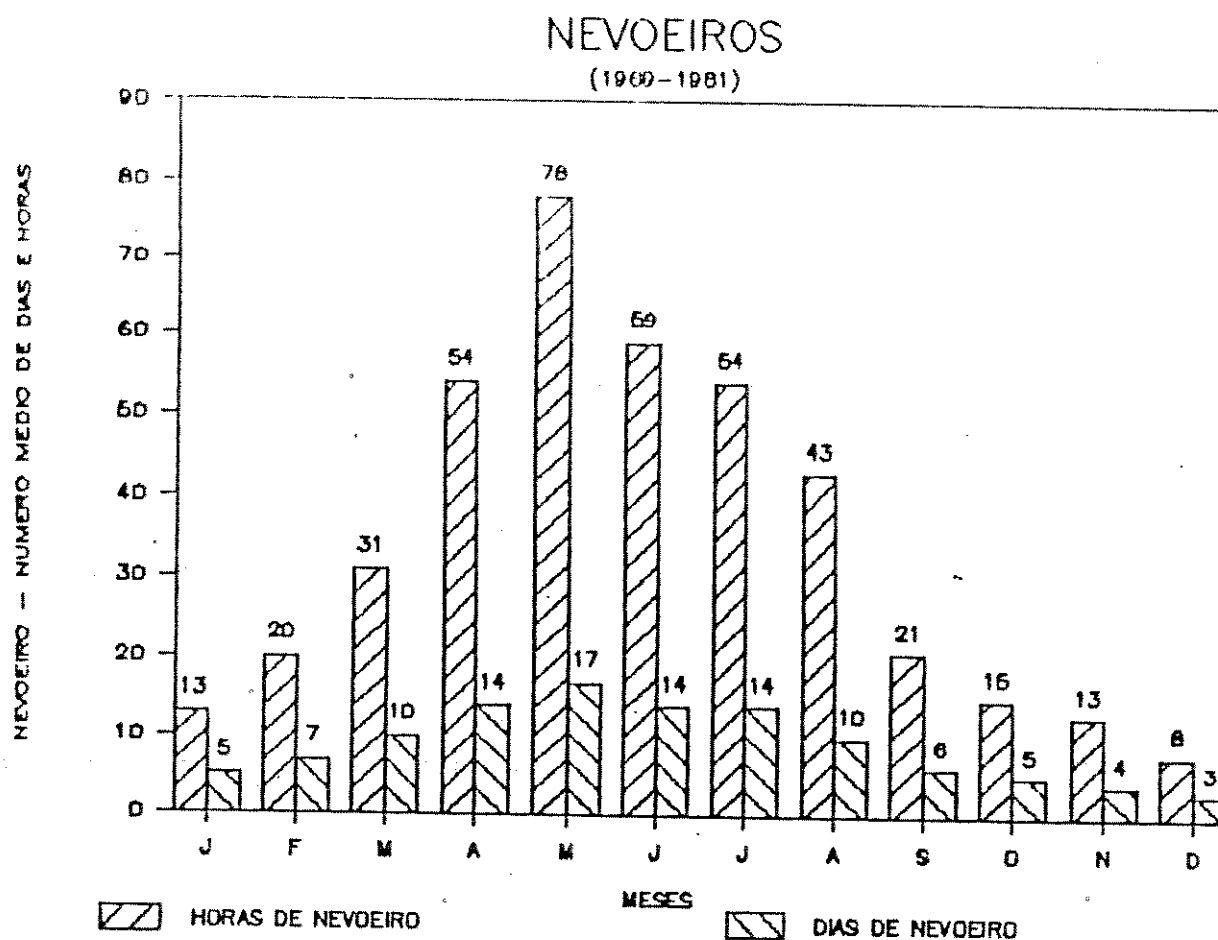


FIGURA 14: Distribuição do número mensal médio de dias e horas de nevoeiro, para um período de 13 anos (1969 a 1981).

Neste período se observou uma média de 109 dias por ano de nevoeiro, o ano com menor número de dias de nevoeiro foi 1981 com 67 dias, enquanto o ano com maior número de dias foi 1971 com 136 dias. Em termos de horas de nevoeiro, temos uma média de 409 horas anuais, sendo o ano com maior número de horas, 1978(aproximadamente 527 horas), e o ano com o menor número de horas, 1981(aproximadamente 250 horas).

A figura 14 apresenta o número médio de dias e horas de nevoeiro nestes 13 anos analisados, nela podemos ver uma concordância genérica entre o padrão de dias e horas de nevoeiro, com predomínio de ocorrência e duração, entre março e agosto. Em ambos os casos(dias e horas), maio se apresenta com os maiores valores médios(17 dias, 78 horas) e dezembro com os menores (3 dias, 8 horas). A maior ocorrência mensal de nevoeiros se registrou em julho de 1971, com 25 dias de nevoeiros, enquanto a menor se deu em dezembro de 1974, mes em que nenhum nevoeiro ocorreu.

Não existindo registros disponíveis sobre a ocorrência local de geadas, apenas podemos informar, que de acordo com o trabalho de Lacativa (1983) sobre ocorrência de geadas no Estado de São Paulo, Guarulhos pertence a uma grande área do Estado, aonde num período de 30 anos analisados (1949 - 1978), ocorreram de 28 a 92 geadas. Por outro lado, de acordo com (Setzer, 1966), na região de Cumbica ocorrem em geral 2 geadas por ano.

#### 6.4. O Solo

De acordo com a classificação proposta pela Comissão de Solos(1960), os solos de Cumbica se enquadram na unidade de mapeamento denominada Latossol Vermelho Amarelo fase terraço. São solos fisicamente profundos e com boa retenção de água, sendo quimicamente pobres, ácidos e com baixa retenção de bases por parte das argilas.

Estes solos ocupam uma área de aproximadamente 0,7 % da superfície total do Estado de São Paulo, localizando-se no Planalto Atlântico, aonde constituem os antigos terraços dos rios Paraíba do Sul e Tiête, estando em áreas aonde prevalecem os tipos climáticos Cwa e Cwb da classificação Köppen.

Os Latossolos Vermelho Amarelo fase terraço, se formaram a partir de sedimentos terciários e quaternários, que se encontram em geral assentados sobre uma camada de argila, da qual se separam por uma camada de seixos rolados de espessura variável. Ainda segundo a Comissão de Solos(1960), a cobertura vegetal que provavelmente recobria a maior parte desta área era a floresta latifoliada tropical semidecídua.

Embora não se tenham feito trincheiras para a realização de estudos dos perfis de solo da área, alguns deles puderam ser vistos, durante a construção dos estacionamentos do aeroporto. Nesta época efetuado o corte da floresta em estudo, fizeram-se cortes e escavações no terreno recém limpo, quando então foi possível apreciar alguns perfis dos solos da área. Estes perfis revelaram a presença de uma "linha de pedras" a uma profundidade que variava entre 1 e 2 metros da superfície.

Sua espessura era de cerca de 15 cm, se constituindo de fragmentos de quartzito em diferentes graus de decomposição, com tamanhos e formas bastante variáveis. Este aspecto como se vê, concorda plenamente com as observações da Comissão de Solos(1960).

Os barrancos produzidos pelas maiores escavações atingiam profundidades superiores a 5 metros e apresentavam uma coloração marron clara mais ou menos constante em toda a sua profundidade, à exceção da camada superficial de cor levemente mais escura. Estes cortes de solo não tinham extensão, dimensões e localização regulares, devendo portanto ser tomada com cautela esta descrição referente a profundidade e homogeneidade do perfil, pois na área de transição entre a floresta e a pequena capoeira voltada para o ribeirão Baquirivú-Guaçú(figura: 2a, b), observaram-se diferenças significativas em relação a esta descrição. Um corte de cerca de 1,5 metros de profundidade efetuado nesta região de transição mostrou a existência de um solo com uma marcada delimitação de estratos, visualmente caracterizáveis pela presença de camadas de diferentes colorações e que correspondia provavelmente a um solo podzólico(figura: 6).

Deve-se reportar ainda a presença nas imediações da floresta de áreas aonde os trabalhos de escavação e terraplenagem revelaram solos acinzentados com características hidromórficas e mesmo solos orgânicos. o que revela uma alta diversidade de tipos de solo na região da planície do ribeirão Baquirivú-Guaçú.

#### 6.4.1. Análise das cores do solo.

Os resultados referentes à análise das cores de solo dos sítios e profundidades da área estudada são apresentados na tabela 2.

TABELA 2: Resultados das análises de cores do solo, em 3 profundidades de 18 sítios da floresta de Cumbica, Guarulhos, SP.

SÍTIOS	PROFUNDIDADES		
	0 - 20 cm	20 - 40 cm	40 - 60 cm
A	10 YR 4/2	5 YR 3/1	5 YR 5/1
B	10 YR 4/2	10 YR 5/4	10 YR 5/6
C	10 YR 4/2	10 YR 5/4	10 YR 5/6
D	10 YR 3/2	10 YR 5/4	10 YR 5/6
E	10 YR 4/4	10 YR 5/4	10 YR 5/6
F	10 YR 4/4	10 YR 4/4	10 YR 4/4
G	10 YR 4/2	10 YR 5/4	10 YR 5/6
H	10 YR 4/4	10 YR 5/4	10 YR 5/4
I	10 YR 4/4	10 YR 5/6	10 YR 5/6
J	10 YR 4/4	10 YR 5/4	10 YR 5/6
K	10 YR 4/4	10 YR 5/4	10 YR 5/6
L	10 YR 4/4	10 YR 5/4	10 YR 5/6
M	10 YR 4/4	10 YR 5/6	10 YR 5/6
N	10 YR 4/4	10 YR 5/4	10 YR 5/6
O	10 YR 4/4	7.5YR 6/6	10 YR 5/6
P	10 YR 4/4	10 YR 5/4	10 YR 5/6
Q	10 YR 4/2	10 YR 5/6	10 YR 4/4
R	10 YR 4/2	10 YR 5/4	10 YR 4/4

#### CORES DE SOLO OBSERVADAS NA ÁREA

5 YR 3/1	= CINZENTO MUITO ESCURO
5 YR 5/1	= CINZENTO
7,5 YR 6/6	= AMARELO AVERMELHADO
10 YR 3/2	= BRUNO ACINZENTADO MUITO ESCURO
10 YR 4/2	= BRUNO ACINZENTADO ESCURO
10 YR 4/4	= BRUNO AMARELADO ESCURO
10 YR 5/4	= BRUNO AMARELADO
10 YR 5/6	= BRUNO AMARELADO



De acordo com a tabela 2 é possível perceber que 8 cores podem ser reconhecidas na área e que estas compõem 10 diferentes combinações, que se distribuem pelos 18 sítios. Em termos de predominância tem-se na camada superficial do solo, a cor bruno amarelada escura( 10 YR 4/4 ), presente em 11 sítios. Na segunda camada amostrada, 12 dos 18 sítios apresentam a cor bruno amarelada( 10 YR 5/4 ), enquanto na camada mais profunda a cor bruno amarelada( 10 YR 5/6 ) se apresenta em 13 dos 18 sítios da área. Podemos ver assim que apesar de existirem 10 combinações de cores na área, há grande semelhança de cores entre os sítios. As cores observadas na área são todas compatíveis com aquelas citadas pela Comissão de Solos (1960) para os Latossolos Vermelho Amarelos fase terraço.

Chama a atenção nesta análise a presença em alguns sítios de cores cinzentas ou acinzentadas escuras, relacionadas a condições de encharcamento no solo. Assim apesar da predominância da cor bruno amarelada escura na superfície dos solos da área, observam-se também as cores bruno acinzentada escura(sítios A, B, C, G, Q e R) e bruno acinzentada muito escura(sítio D) em sítios aonde há trechos de maior declividade e de condições topográficas mais baixas que favorecem o encharcamento temporário. Esta condição aparece mais evidente no sítio A, que tem a menor altitude da área e que não apresenta nas camadas sub-superficiais cores brunas, mas sim cores cinzentas (cinzento muito escuro e cinzento).

#### 6.4.2. A análise textural

O resultado da análise granulométrica e de densidades das amostras de solo coletadas na área, é apresentada na tabela 3.

A 3: Resultados da análise granulométrica dos solos dos 18 sítios de amostragem da floresta de Cumbica. São apresentadas a composição granulométrica e as densidades real e aparente, das 3 profundidades amostradas ( 0 - 20 cm, 20 - 40 e 40 - 60 cm ).

PROFUNDIDADE: (0-20 cm)

PROFUNDIDADE: (20-40 cm)

PROFUNDIDADE: (40-60cm)

REIA	AREIA	DENSIDADE				DENSIDADE				DENSIDADE			
		AREIA	AREIA	AREIA	AREIA	AREIA	AREIA	AREIA	AREIA	AREIA	AREIA	AREIA	AREIA
SSA	FINA	GROSSA	FINA	GROSSA	FINA	GROSSA	FINA	GROSSA	FINA	GROSSA	FINA	GROSSA	FINA
39.9	26	19.4	42.6	3.7	34.3	11.4	0.97	2.53	20	43.7	2.9	33.4	10.2
30.8	33.4	28.3	35.7	2.5	32.5	0	1.1	2.44	23.2	40.3	1.9	34	1.4
35.7	36.4	17.8	35.4	4.3	42.5	0	1	2.47	17.6	37.2	4	41.2	0
36.5	40	35.2	30.2	2.2	32.3	3.3	1.09	2.5	31.4	33.7	3.3	31.6	48.3
34.1	32.8	13.3	40.9	7.9	37.9	0	1.05	2.47	21.8	26.5	3.7	48	0
35.3	24.7	8.1	37.1	6.1	48.8	0	0.93	2.44	10.6	34.5	5.2	49.7	0
31.9	35.8	18.9	35.2	4.2	41.7	0	1	2.47	16.3	41.7	3.8	10.5	0.4
7.6	34.2	10	37.1	4.7	48.2	0	0.93	2.47	12.9	34.9	1.5	50.7	0
15	33.6	12.7	38.7	3	45.6	0	0.96	2.41	12.7	39.9	2.8	44.5	0
16.6	33	24.8	36.8	1.4	37	0.3	1.05	2.41	18.1	41.6	2.4	37.9	0.7
12.7	36.6	14.4	39.5	4.9	41.2	0	0.98	2.5	19.9	34.8	3.3	42	0
1.6	33	20.5	31.6	4.5	43.4	0	1.02	2.41	16	36.8	3.4	43.8	0
3.5	32.5	17	36.4	4.4	42.2	2	1.05	2.3	18.4	35.1	3.5	42.9	0
3.6	33.9	13.8	35.2	6.1	44.9	0	1	2.44	14.6	38.6	2.9	44.2	0
8.4	34.9	9.9	40.7	1.8	47.5	3.2	0.99	2.33	20.2	35	4.1	40.7	1.1
7.8	30.2	13.1	35.6	6.5	44.8	0	1.01	2.47	11.6	37.1	5.9	45.5	0
0.8	31.3	13.7	41.4	4.7	40.2	0	1.06	2.33	16.7	38.3	5.2	39.7	2
2.7	39.3	11.3	45.4	4.3	39.1	0.5	1.01	2.35	14.4	37.8	3.1	44.6	0

Os resultados obtidos na análise granulométrica demonstram que a presença de cascalho é baixíssima em praticamente todos os sítios e profundidades, excetuando apenas a amostra da camada profunda do sítio D.

A fração argila esteve em geral entre 30 e 45 %, havendo apenas 2 amostras com teores de argila inferiores a estes e 6 amostras com valores superiores. Já na fração areia fina predominaram as amostras com teores entre 30 e 40% enquanto a fração areia grossa mostrou-se muito mais variável, embora tenha sempre apresentado valores inferiores a 40%, não apresentando uma clara tendência entre sítios ou profundidades.

A densidade real observada nas amostras variou entre 2.63 e 2.11, enquanto a densidade aparente variou entre 1.09 e 0.93.

A tabela 4 apresenta a classificação textural das amostras apresentadas na tabela 3, seguindo a adaptação proposta pela Sociedade Brasileira de Ciências do Solo(1967).

TABELA 4: Classificação textural das 3 profundidades de solo de acordo com as análises granulométricas apresentadas na tabela 3.

SÍTIOS	PROFUNDIDADES		
	0 - 20 cm	20 - 40 cm	40 - 60 cm
A	Bb	Bb	Bb
B	Bb	Bb	Bb
C	Bb	Aa	Aa
D	Bb	Bb	Bb
E	Bb	Bb	Aa
F	Aa	Aa	Aa
G	Bb	Aa	Bb
H	Aa	Aa	Aa
I	Aa	Aa	Aa
J	Bb	Bb	Bb
K	Bb	Aa	Aa
L	Aa	Aa	Aa
M	Bb	Aa	Aa
N	Aa	Aa	Aa
O	Aa	Aa	Aa
P	Aa	Aa	Aa
Q	Bb	Aa	Bb
R	Bb	Bfa	Bb

(Continuação da tabela 4)

CLASSE E SUB-CLASSES TEXTURAIS DE SOLO OBSERVADAS NA ÁREA

SÍMBOLOS	CLASSE	SUB-CLASSE
Bb	Barrento	barrento
Bfa	Barrento	fino-areno-argiloso
Aa	Argiloso	argiloso

Os resultados apresentados na tabela 4 mostram que, em termos de classificação textural, observam-se na área apenas 2 classes (solos Barrentos e Argilosos) e 3 sub-classes (barrento, fino-areno-argiloso e argiloso).

A camada superficial apresenta um predomínio de solos Barrentos barrentos, que ocorreram em 10 sítios, enquanto os 8 sítios restantes apresentaram solos Argilosos argilosos.

A camada intermediária contrariamente à anterior, apresenta um predomínio de solos Argilosos argilosos, que ocorrem em 12 sítios, restando 5 sítios com solos Barrentos barrentos e 1 sítio com solo Barrento fino-areno-argiloso.

Por fim a última camada volta a apresentar um predomínio de solos Argilosos argilosos em 12 sítios, enquanto os restantes 6 são agora Barrentos barrentos.

Esta primeira descrição pode dar a impressão de que a combinação mais freqüente observada ao longo do perfil destes solos corresponde a uma camada superficial Barrenta barrenta com as demais camadas Argilosas argilosas, o que não corresponde a verdade pois apenas 3 sítios apresentam tal situação. Na verdade observam-se na área 6 diferentes tipos de combinações nos perfis, sendo a combinação predominante aquela que apresenta todas as camadas Argilosas argilosas (7 sítios) e a segunda aquela em que todo o perfil é Barrento barrento (4 sítios).

### 6.4.3. A análise química.

O resultado da análise química das amostras de solo coletadas na área, são apresentadas nas tabelas 5, 6 e 7.

A partir dos dados das análises químicas, interpretados pelos critérios já apresentados, as características de solo observadas na área podem ser descritas como se segue.

Em relação aos valores de pH em cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ), podemos notar que na camada superficial do solo (0 - 20 cm), os sítios H, I, J, K e O apresentam valores de acidez iguais a 4,3, considerados muito altos ( $< 4,3$ ). Nos demais sítios e profundidades, observou-se uma variação de valores de pH entre 4,4 a 4,8, considerados como de acidez alta (4,4-5,0).

A exceção dos sítios C, D, e L aonde não se observam alterações nos valores de pH, e do sítio M aonde os valores de menor acidez estão na superfície, em todos os demais sítios se observa uma tendência de redução na acidez com o aumento da profundidade.

Os valores obtidos para o pH em solução aquosa na camada superficial, a exceção dos sítios D e M com valores respectivamente de 5,1 e 5,2 considerados ácidos (5,0 - 5,4) e do sítio A com valor 5,7 considerado medianamente ácido (5,5-5,9), apresentam um caráter fortemente ácido ( $< 5,0$ ). Também na segunda camada (20 - 40 cm) todos os sítios apresentam um caráter fortemente ácido a exceção dos sítios A e B, respectivamente com um caráter medianamente ácido e ácido. Na camada mais profunda (40 - 60 cm), permanece novamente a tendência predominante de um caráter fortemente ácido, a exceção dos sítios A, B e O com valores apenas ácidos.

TABELA 5: Resultados da análise química dos solos dos 18 sítios de amostragem da floresta de Cumbica.  
Camada superficial( 0 - 20 cm ). (\* H<sup>+</sup> = H<sup>+</sup> + Al+++)

PROFUNDIDADE: 0 - 20

SITIO	pH CaCl2	pH Água	CARBONO (%)	P ppm	K <sup>+</sup>	Ca <sup>+</sup>	mg/	100 ml de Al+++	*H <sup>+</sup>	T.F.S.A. CTC	Valor S	V (%)	S ppm	Na ppm	Fe	Mn	Cu (ppm)	Zn	B
A	4.4	5.7	4.8	4	0.27	1.5	0.4	1.9	3.6	7.7	2.2	28.3	23.1	5.8	166	22	1.9	43	1
B	4.4	5	4.1	1	0.2	0.6	0.2	1.6	3.9	6.5	1	15.4	30.9	3.2	113	25	1.7	58	0.8
C	4.4	4.9	3.9	1	0.18	0.6	0.2	1.5	3.4	5.9	1	16.7	39	5.5	112	30	1.8	50	1.1
D	4.5	5.1	3.4	1	0.18	1.2	0.3	1.4	4.1	7.2	1.7	23.4	24.8	5.6	122	19	1.7	65	1.4
E	4.4	4.9	4.3	1	0.17	0.9	0.3	1.7	3.8	6.9	1.4	19.9	37.6	4.4	107	29	1.8	61.7	1.2
F	4.4	4.9	5.3	1	0.19	1	0.3	1.6	5.2	8.3	1.5	18	44.1	4.8	109	62	2.3	55	1.4
G	4.4	4.9	5.5	1	0.25	1.2	0.3	1.5	4	7.3	1.8	24.1	31.4	4.6	103	23	1.2	38	1.3
H	4.3	4.9	5.5	1	0.23	1.1	0.3	1.7	5.1	8.4	1.6	19.3	40.7	3.1	112	22	1.7	12.9	1.3
I	4.3	4.8	5.4	1	0.2	0.9	0.2	1.8	3.7	6.8	1.3	19.1	45.2	4.2	116	21	1.9	40	1.1
J	4.3	4.7	5.2	1	0.24	0.7	0.2	2	2.9	6	1.1	18.9	55.2	5.3	112	14	1.6	37	0.9
K	4.3	4.7	5.6	1	0.15	0.5	0.2	2.3	4.5	7.7	0.9	11.1	42.8	6.8	134	8	1.7	12	1.3
L	4.4	4.9	5.4	1	0.15	0.7	0.2	2	4.8	7.9	1.1	13.4	38.3	5.8	118	10	1.7	44.2	1.5
M	4.7	5.2	4.9	1	0.3	3	1.1	1	3.9	9.3	4.4	47.3	24.8	7.4	100	28	1.5	19	1
N	4.4	4.8	5.8	1	0.11	0.6	0.2	1.8	3.7	6.4	0.9	14.2	57.2	3.6	108	27	1.9	23	1.3
O	4.5	5	5.9	1	0.19	1.1	0.3	1.8	3.7	7.1	1.6	22.4	42.3	3.5	97	31	1.5	48	1
P	4.5	5	7.4	1	0.21	1.3	0.6	1.9	5.6	9.6	2.1	22	62.4	2.6	12	25	1.9	25	1.4
Q	4.3	4.8	6.5	1	0.17	0.9	0.2	2.2	4.6	8.1	1.3	15.7	39.3	5.5	118	19	1.7	15	1.3
R	4.4	4.9	6.1	1	0.2	1.3	0.3	1.8	4.3	7.9	1.8	22.8	44.5	2.7	109	29	1.8	24	1.3

TABELA 6: Resultados da análise química dos solos dos 18 sítios de amostragem da floresta de Cumbica.  
Camada superficial ( 20 - 40 cm ). (\*  $H^+ = H^+ + Al^{+++}$ )

PROFUNDIDADE: 20 - 40

SÍTIO	pH CaCl2	pH Água	CARBONO (X)	P ppm	K+	Ca+	m.Eq/ Mg++	100 ml de Al+++	*H+	T.F.S.A. CTC	Valor S	V (%)	S ppm	Na ppm	Fe	Mn	Cu (ppm)	Zn	B
A	4.6	5.5	2.1	1	0.09	0.2	0.1	2.5	2.4	5.3	0.4	7.4	36	2.5	22	2	0.6	1.2	0.5
B	4.5	5.3	1.6	1	0.1	0.1	0.2	1.3	1.7	3.4	0.4	11.8	23	1.7	98	4	1.1	0.9	0.5
C	4.4	4.7	1.6	1	0.09	0.2	0.1	1.5	1.8	3.7	0.4	10.6	51.3	4.4	79	5	1.1	1.5	1.7
D	4.5	4.9	1.5	1	0.04	0.1	0.1	1.5	1.8	3.5	0.2	6.8	28.4	2.1	112	6	1	1.8	1
E	4.5	4.8	1.9	1	0.05	0.2	0.1	1.3	2	3.7	0.4	9.6	52.6	1.6	93	7	1	1	0.6
F	4.5	4.8	2.2	1	0.1	0.3	0.2	1.2	2.4	4.2	0.6	14.3	37.2	3.8	99	20	1.3	2.1	0.5
G	4.5	4.7	2	1	0.14	0.2	0.1	1.4	2.6	4.4	0.4	9.9	53.9	2.6	93	5	1.1	1.3	1
H	4.5	4.8	1.9	1	0.12	0.1	0.1	1.2	2.4	3.9	0.3	8.2	57.7	1	89	7	1.1	1	0.9
I	4.5	4.7	2.2	1	0.08	0.2	0.1	1.2	2.4	4	0.4	9.6	74.5	1.4	95	7	1.2	1.5	0.5
J	4.4	4.9	2.2	1	0.06	0.2	0.1	1.5	1.4	3.3	0.4	11	51.8	3.2	101	6	0.8	1.4	0.3
K	4.5	4.7	2	1	0.06	0.1	0.1	1.2	2.4	3.9	0.3	6.7	63.7	2.3	98	5	1.2	1.5	1
L	4.4	4.8	2.2	1	0.08	0.1	0.1	1.4	1.9	3.6	0.3	7.8	69.9	4.3	100	6	1.1	1.8	0.5
M	4.4	5	2.7	1	0.14	0.3	0.1	1.5	2.1	4.1	0.5	13	43.3	3	108	11	1.1	2.9	0.6
N	4.5	4.7	2.3	1	0.07	0.2	0.1	1.5	2.1	4	0.4	9.3	81.3	3.5	92	6	1.3	4.4	0.9
O	4.5	5	1.3	1	0.06	0.1	0.1	1	1.7	3	0.3	8.8	51.1	2.4	43	3	0.6	1.4	1.2
P	4.5	4.7	2.4	1	0.07	0.1	0.1	1.6	2.4	4.3	0.3	6.1	69.9	3.4	94	5	1.4	2	1
Q	4.4	4.7	1.8	1	0.04	0.2	0.1	2	1.6	3.9	0.3	8.6	67.3	1.8	74	7	0.9	2.4	1
R	4.5	5	2.5	1	0.07	0.5	0.1	1.4	2.2	4.7	0.7	15.7	69	1.2	93	8	1.3	2	0.8

TABELA 7: Resultados da análise química dos solos dos 18 sítios de amostragem da floresta de Cumbica.  
Camada superficial( 40 - 60 cm ). (\*  $H^+ = H^+ + Al^{+++}$ )

PROFUNDIDADE: 40 - 60

SITIO	pH CaCl2	pH Água	CARBONO (%)	P ppm	K+	Ca+	m.Eq/ Mg++	100 ml de Al+++	*H+	T.F.S.A. CTC	Valor S	V (%)	S ppm	Na ppm	Fe	Mn	Cu (ppm)	Zn	B
A	4.6	5.3	1.4	1	0.08	0.1	0.1	2	2	4.3	0.3	6.5	27.9	2.9	45	2	0.6	1.6	0.7
B	4.6	5.3	1.6	1	0.12	0.1	0.3	1	1.7	3.2	0.5	16.2	22.8	1.7	97	4	1	0.8	0.7
C	4.4	4.8	1.6	1	0.07	0.2	0.1	1.6	1.3	3.3	0.4	11.3	39.3	3.2	91	7	1.4	2.3	1.1
D	4.5	4.9	1.4	1	0.06	0.1	0.1	1.3	1.4	3	0.3	8.8	35.3	5.7	91	6	0.9	1.2	1.5
E	4.5	5	1.6	1	0.03	0.2	0.1	1	1.7	3	0.3	10.9	48.3	3.2	7.4	5	0.9	0.8	0.8
F	4.5	4.8	1.9	1	0.08	0.3	0.2	1.2	2.4	4.2	0.6	13.9	34.6	3.7	90	11	1.2	1.2	1
G	4.5	4.8	1.8	1	0.09	0.1	0.1	1.2	2.1	3.6	0.3	8.1	55.4	5.8	82	5	1	1.9	1
H	4.5	4.8	1.6	1	0.05	0.1	0.1	1.2	2.1	3.6	0.3	7	62	0.9	75	4	1	3.2	0.8
I	4.5	4.8	1.9	1	0.05	0.3	0.1	1.3	2	3.8	0.5	12	78.1	1.8	78	6	1.1	2.9	0.7
J	4.5	4.9	1.8	1	0.05	0.2	0.1	1.2	1.7	3.3	0.4	10.8	46.6	3.9	92	3	1	1.1	1.1
K	4.6	4.8	1.7	1	0.04	0.1	0.1	1.3	1.6	3.1	0.2	7.6	51.4	3.4	76	3	1	1.4	0.7
L	4.4	4.9	2.3	1	0.11	0.4	0.2	1.2	2.4	4.3	0.7	16.5	63.8	4	81	10	1.1	4.3	0.7
M	4.4	4.9	2.6	1	0.15	0.3	0.2	1.5	2.5	4.7	0.7	14	42.8	1.8	93	13	0.8	2.8	0.5
N	4.8	4.9	1.8	1	0.09	0.3	0.1	0.5	2.2	3.2	0.5	15.4	18.4	9.4	54	4	1	15.5	2.5
O	4.6	5.2	1.7	1	0.07	0.1	0.4	1.8	0.5	2.9	0.6	19.9	32.4	1.5	81	7	0.6	0.8	1.1
P	4.6	4.9	2.2	1	0.03	0.1	0.1	0.7	2.2	3.1	0.2	7.3	32.6	3.8	79	5	1.1	5.8	0.8
Q	4.4	4.7	2.5	1	0.06	0.2	0.1	2	2	4.4	0.4	8.3	58.7	2.7	102	8	0.9	2.9	1
R	4.6	5	2.7	1	0.07	0.6	0.1	1.2	2.4	4.4	0.8	17.6	65.8	4.1	89	8	1.2	6.1	1.2



Contrariamente ao que se observou em relação ao pH em cloreto de cálcio, o pH medido em solução aquosa não apresenta a tendência de um padrão de variação com o aumento de profundidade.

Em relação as porcentagens de carbono, obtidas nas análises das amostras da área, predominam em todas as profundidades e sítios porcentagens altas(  $> 1,4 \%$ ), excetuado-se apenas a segunda camada do sítio O e a terceira camada dos sítios A e D, com porcentagens médias(0,8 - 1,4 %).

Em termos genéricos se observa uma tendência de decréscimos nos valores analisados com o aumento das profundidades, havendo no entanto exceções nos sítios L, O, Q e R.

As análises de fósforo ( P em ppm), revelam uma grande homogeneidade entre os sítios e profundidades, que apresentam todos o teor de 1,0 ppm considerado baixo(  $< 6,0$  ppm), excetua-se apenas a camada superficial do sítio A que apresenta um teor de 4,0 ppm também baixo, mas que pode talvez ser atribuído a um provável erro de leitura no laboratório.

Os teores de potássio(  $K^+$  em m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.) por sua vez, voltam a apresentar uma tendência de decréscimo com a profundidade, excetuando-se apenas os sítios B, D, L, M, N, O e Q, aonde os teores das camadas mais profundas tendem a ser um pouco superiores aos da camada intermediária. Assim, na superfície temos os sítios K, L e N com teores considerados baixos (0,08 - 0,15 m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.), enquanto todos os demais sítios possuem teores médios(0,16 - 0,30 m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.). Na camada intermediária os sítios A, B, C, F, G, H, I e M apresentam teores baixos, enquanto os demais sítios apresentam teores tidos como deficientes(  $< 0,08$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.). Já na camada mais profunda, todos os sítos apresentam teores deficientes, a exceção dos sítios B, G, L, M e N que possuem teores baixos.

Para o cálcio(  $\text{Ca}^{+2}$  em m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.), a única discrepância que se observa está na camada superficial do sítio M, com um teor considerado médio( 2,1 - 4,0 m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A) pois, em todos os demais sítios e profundidades o que se observa são teores baixos(  $< 2,0$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A). Em termos gerais há um decréscimo dos teores de cálcio entre a primeira e segunda camada, seguindo-se de uma constância de valores entre esta segunda camada e a última camada. Novamente há exceções à tendência geral, aqui representadas pelos sítios I, L, M e R com teores um pouco maiores na última camada do que na segunda.

Em termos de comportamento geral é a mesma a situação do magnésio(  $\text{Mg}^{+2}$  em m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.), com decréscimo de teores da primeira para a segunda camadas, inexistindo diferenças nos teores observados entre a segunda e terceira camadas. Excetua-se, no entanto, os sítios B e O, pois apresentam na camada mais profunda teores superiores aos demais. Todas as camadas e profundidades apresentam, por sua vez, teores baixos (  $< 0,4$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.), salvo primeira camada dos sítios M e P. No caso do sítio M, esta camada apresenta um teor alto(  $> 0,8$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.) e, no caso do sítio P, o teor observado é médio (0,41 - 0,8 m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.)

O sódio(Na em ppm), apresenta em todos os sítios e profundidades, teores considerados baixos(  $< 0,23$  ppm), havendo uma tendência de decréscimos nos teores medidos, entre a primeira e a segunda camada e um comportamento bastante variável entre a segunda e terceira camada.

Para o alumínio( $Al^{+3}$  em m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.) todos, os sítios e profundidades apresentam altos teores(  $> 1,0$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.), com exceção na camada intermediária do sítio D, que apresenta um teor médio ( $0,51 - 1,0$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.) e na camada mais profunda dos sítios B, E, e P, com teores médios e o sítio N com teor baixo (  $< 0,5$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.) . Diversamente a outros íons, não existe um claro padrão entre os teores de alumínio e a profundidade.

A acidez potencial( $H^+ + Al^{+3}$  em m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.) é alta na camada superficial de todos os sítios(  $> 5,0$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.), a exceção dos sítios C e J aonde ela é média(  $2,5 - 5,0$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.); na segunda e terceira camadas de todos os sítios a acidez potencial é média, à exceção da camada mais profunda do sítio D, aonde ela é baixa(  $< 2,5$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.)

Os sítios F, H, M, P e Q apresentam na camada superficial, valores de capacidade de troca de cátions( CTC em m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.) considerados médios( $8,1 - 15,0$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.), enquanto os demais sítios têm valores baixos( $5,0 - 8,0$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.). Na camada intermediária e mais profunda, todos os sítios possuem valores muito baixos de CTC (  $< 5,0$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.), salvo a segunda camada do sítio A com um valor considerado apenas baixo. Em linhas gerais há um decréscimo dos valores de CTC com a profundidade com exceção dos sítios L, M e Q, aonde a maior profundidade apresenta valores maiores que os encontrados na profundidade intermediária.

O valor da soma de bases (valor S em m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.) em todos os sítios e profundidades revelou-se muito baixo(  $< 5,0$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.), a exceção da camada superficial do sítio M aonde observou-se um valor médio(  $5,0 - 10,0$  m.Eq/ 100 ml de T.F.S.A.).

Novamente aqui reencontramos uma tendência já expressa de decréscimo de valores entre a primeira e segunda camada, todavia entre esta camada intermediária e a mais profunda todas as tendências são possíveis, não havendo um padrão definido.

A saturação de bases ( V %) se apresenta em todas as camadas e sítios porcentagens consideradas muito baixas (0 - 25 %), à exceção da camada superficial dos sítios A e M com porcentagens apenas baixas (25 - 50 %).

Pode-se reconhecer aqui outra tendência, o decréscimo das porcentagens de saturação de bases entre a primeira e segunda camada acompanhado de um aumento subsequente na terceira camada. No entanto nos sítios A, F, G, J, H e Q, este decréscimo se dá ao longo de todas as camadas.

Para o enxofre ( S em ppm) o solo da mata de Cumbica apresenta em todos os sítios e profundidades teores altos ( > 15 ppm), sendo a variação geral observada de 23,0 a 81,3 ppm. Contrariamente a outros elementos, o enxofre na maioria dos sítios apresenta seus maiores teores na profundidade de 20 a 40 cm, excetuando-se os sítios B e J aonde eles se encontram na camada superficial e os sítios D, G, H e I aonde eles estão na camada mais profunda.

Quanto aos micronutrientes analisados, podemos dizer primeiramente que para todos eles, os teores observados na camada superficial de todos os sítios são altos. Tal tendência predomina, também nas demais camadas, todavia com exceções.

Estas exceções se observam para o ferro( $\text{Fe}^{++}$  em ppm), na camada intermediária do sítio A, que apresenta um teor médio (20 - 30 ppm); para o manganês( $\text{Mg}^{++}$  em ppm), nos sítios B, C, G, O e P da camada intermediária e B, E, G, H, J, K, N, e P da camada mais profunda todos com teores médios (3 - 5 ppm) e no sítio A nas duas últimas camadas com teores baixos (< 3 ppm). Também são exceções os teores da segunda camada dos sítios A, J e O e da terceira camada dos sítios A, M e O para o cobre( $\text{Cu}^{++}$  em ppm), nos quais se observam teores médios (0.4 - 0.8 ppm), enquanto para o zinco( $\text{Zn}^{++}$  em ppm) são exceções os teores médios( 0.5 - 1.0 ppm) observados na segunda camada dos sítios B, E e H e na terceira dos sítios B, E e O.

Por fim, temos no caso do boro( B em ppm) uma única exceção, a camada intermediária do sítio J, que apresenta um teor médio( 0,10 - 0,30 ppm).

Em termos de discrepâncias, embora apenas os sítios D, F, I, L, Q e R não apresentem qualquer exceção quanto à presença de altos teores dos micronutrientes analisados, são os sítios A, B e O os que as têm em maior número.

O sítio A, em especial, possui na camada intermediária teores baixos de manganês e médios de ferro e cobre, tendo ainda teor baixo de manganês e médio de cobre na terceira camada. Estes valores talvez possam se dever a declividade desta área, que favorece condições de encharcamento.

Em linhas gerais, para todos os micronutrientes novamente encontramos aquela tendência já observada, de decréscimos nos teores obtidos com o aumento da profundidade.

#### 6.5. Composição Florística

As coletas se iniciaram no segundo semestre de 1983, tanto de forma sistemática nas parcelas que estavam sendo instaladas, como nas áreas ainda não demarcadas, através de caminhadas aleatórias e se estenderam até 1990.

Nas áreas demarcadas, nem sempre era possível saber a qual número pertencia o material coletado, já que progressivamente as plaquetas de numeração foram sendo, arrancadas, destruídas ou absorvidas pelas plantas. Dadas as dimensões do projeto, não se realizaram coletas de outras formas de vida, que não as arbustivo-arbóreas, embora muitas vezes houvesse material fértil a disposição.

Os 12.998 indivíduos amostrados pertencem a 158 espécies claramente definidas, mais 7 espécies identificadas apenas a nível de família (Euphorbiaceae sp 1, Myrtaceae sp 1 a sp 6) e 2 espécies artificiais, ou seja, desconhecida sp 1 e sp 2, num total de 167 espécies.

Estas 167 espécies distribuem-se em 98 gêneros claramente delimitados, mais 7 gêneros não determinados (Euphorbiaceae sp 1 e Myrtaceae sp 1 a 6) e o gênero artificial desconhecida, num total de 106 gêneros; estes estão distribuídos em 47 famílias, sendo 46 verdadeiras e 1 artificial, a família Desconhecida.

Tem-se assim, um total de 46 famílias, 98 gêneros e 158 espécies claramente definidas, ou 47 famílias, 106 gêneros e 167 espécies estimadas.

Um aspecto que deve ser ressaltado, é que na listagem florística desta floresta, existem espécies que foram coletadas apenas uma vez, durante as caminhadas aleatórias realizadas no começo deste trabalho (ex.: *Mabea fistulifera*) e que embora, se tenham amostrado praticamente todos os indivíduos na coleta parcela por parcela, elas não reapareceram. As prováveis explicações deste fato, envolvem três possibilidades:

- os indivíduos destas espécies estão entre as desconhecida sp 1,
- ou representam uma perda de amostragem já discutida anteriormente,
- ou a planta em questão morreu entre a coleta aleatória e a coleta parcela por parcela realizada posteriormente.

Apresentam-se a seguir na tabela 8, todas as famílias, os gêneros e as espécies arbustivo-arbóreas da área, dispostas em ordem alfabética e de acordo com a classificação de Cronquist(1981), adaptada pela não separação das leguminosas em 3 famílias distintas.

Tabela 8: Composição florística, formas de vida e nomes vulgares das espécies encontradas na área.

#### ANACARDIACEAE

*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.

árvore

Aroeira brava

*Schinus terebinthifolius* Raddi

árvore

Aroeira mansa

*Tapirira guianensis* Aubl.

árvore

Fau pombo

#### ANNONACEAE

*Guatteria aff. australis* St. Hil.

arvoreta

Banana do mato

*Guatteria nigrescens* Mart.

árvore

Varejão

*Bollinia emarginata* Schldl.

arvoreta

Araticumzinho

*Bollinia sericea* R. E. Fries

árvore

Cortica

#### ARALIACEAE

*Dendropanax cuneatum* Decne et Planch.

árvore

*Didymopanax calvus* (Cham.) Decne et Planch.

árvore

Mandioqueira



## BIGNONIACEAE

*Cybistax antisuebilitica* Mart.

árvore

Caróba do campo

*Jacaranda aff. micrantha* Cham.

árvore

Carobão

*Jacaranda euberula* Cham.

árvore

Carobinha

*Jacaranda* sp

árvore

*Iabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl.

árvore

Caraíba

## BORAGINACEAE

*Cordia magnoliaefolia* Cham.

arvoreta

Jaguaramurú

*Cordia sellowiana* Cham.

árvore

Capitão do mato

## BURSERACEAE

*Protium widgeonii* Engl.

árvore

Almacegueira

## CECROPIACEAE

*Cecropia eachystachya* Trécul

árvore

Prequiceira

## CELASTRACEAE

**Maytenus alaternoides** Reiss.  
arvoreta  
Cafézinho do mato

**Maytenus gonoclados** Mart.  
arvoreta  
Baleira

## CLETHRACEAE

**Clethra scabra** Pers. var. **scabra**  
árvore  
Carne de vaca

**Clethra scabra** var. **laevigata** (Meissn.) Sleum.  
árvore  
Carne de vaca

## COMPOSITAE

**Baccharis dracunculifolia** DC.  
arbusto  
Alecrim do campo

**Baccharis schultzii** Baker  
arbusto  
Alecrim bravo

**Baccharis semiserrata** var. **eleagnoides** (Stend.) G.M. Barroso  
arvoreta  
Vassoura

**Eupatorium yauthierianum** A. DC.  
arbusto

**Piptocarpha axillaris** Baker var. **axillaris**  
arvoreta  
Vassoura preta

**Piptocarpha axillaris** var. **minor** Baker  
arvoreta  
Oliveira do mato

**Piptocarpha sellowii** Baker  
arvoreta

*Senecio glaziovii* Baker  
arbusto

*Symbuopazeus* sp  
arbusto

*Vernonia diffusa* Less.  
árvore  
Casimbará-açu

*Vernonia polyanthes* Less.  
arvoreta  
Assa-peixe

*Vernonia* sp  
arbusto

#### CUNONIACEAE

*Lamanonia ternata* Vell.  
árvore  
Cangalheiro

#### ERTHROXYLACEAE

*Erythroxylum deciduum* St. Hil.  
árvore  
Cabelo de negro

#### EUPHORBIACEAE

*Actinostemon concolor* (Spreng.) Müell. Arg.  
arvoreta  
Laranjeira do mato

*Alchornea sidifolia* Müell. Arg.  
árvore  
Tapiá

*Alchornea tripliberia* (Spreng.) Müell. Arg.  
árvore  
Tapiá mirim

*Croton floribundus* Spreng.  
árvore  
Capixingui

*Croton macrobotrys* Baill.

arvoreta

Pau sangue

*Mabea fistulifera* Mart.

árvore

Canudo de pito

*Pera obovata* (Klotzch) Baill.

árvore

Sapateiro

*Sapium glandulatum* (Vell.) Pax.

árvore

Leiteiro

*Sebastiania brasiliensis* Spreng.

arvoreta

Branquilha

*Sebastiania serrata* (Baill.) Müell. Arg.

árvore

*Sebastiania* sp 1

arvoreta

*Sebastiania* sp 2

arvoreta

*Euphorbiaceae* sp 1

arvoreta

## FLACOURTIACEAE

*Casearia decandra* Jacq.

árvore

Pau espeto

*Casearia obliqua* Spreng.

árvore

Guassatonga

*Casearia sylvestris* Sw.

arvoreta

Pau de lagarto

*Xylosma* aff. *glaberrimum* Sleumer

arvoreta

## GUTTIFERAE

*Vismia brasiliensis* Choisy

árvore

Pau de lacre

## LAURACEAE

*Endlicheria eapiculata* (Spreng.) Macbride

árvore

Canelinha

*Nectandra grandiflora* Nees

árvore

Canela amarela

*Nectandra lanceolata* Nees

árvore

*Nectandra mollis* subsp. *oppositifolia* (Nees) Rohwer.

árvore

Canelão

*Ocotea corymbosa* (Meissn.) Mez

árvore

Canela parda

*Ocotea lanata* (Nees) Mez

árvore

Canela lanosa

*Ocotea* aff. *lanceifolia* Mez

árvore

*Ocotea puberula* (Rich.) Nees

árvore

Canela pimenta

*Ocotea pulchella* (Nees) Mez

arvoreta

Canela lageana

*Ocotea* cf. *sylvestris* Vattimo

arvoreta

*Ocotea* cf. *velloziana* (Meissn.) Mez

arvoreta

*Persea yedosa* Nees

arvoreta

Cajú do mato

*Phoebe stenophylla* (Meissn.) Mez

árvore

## LECYTHIDACEAE

*Caribiana estrellensis* (Raddi) O. Kuntze.

árvore

Jequitibá branco

## LEGUMINOSAE CAESALPINIOIDEAE

*Senna speciosa* (Colladon) Irwin & Barneby

arvoreta

*Copaifera langsdorffii* Desf.

árvore

Copaíba

## LEGUMINOSAE FABOIDEAE

*Andica fraxinifolia* Benth.

árvore

Angelim

*Dalbergia brasiliensis* Vog.

árvore

Caviúna preta

*Machaerium aculeatum* Raddi.

árvore

Bico de pato

*Machaerium aff. brasiliensis* Vog.

árvore

Mosquiteiro

*Machaerium dictitans* (Vell.) Benth.

árvore

Jacarandá ferro

**Machaerium stieitatum** (D.C.) Vog.

árvore

Sapuvinha

**Machaerium villosum** Vog.

árvore

Jacarandá paulista

**Platymiscium floribundus** Vog.

árvore

Jacarandá do litoral

**Zollernia** sp

árvore

#### LEGUMINOSAE MIMOSOIDEAE

**Inga** aff. **striata** Benth.

arvoreta

Ingá mirim

**Pietadenia gonocantha** (Mart.) Macbride

árvore

Pau jacaré

**Pithecellobium langsdorffii** Benth.

árvore

Rapopzeira

**Pithecellobium** sp

árvore

#### LOGANIACEAE

**Struchnos brasiliensis** (Spreng.) Mart.

arbusto

Esporão de galo

#### LYTHRACEAE

**Lafoensia** aff. **replicata** Pohl

árvore

Candeia

## MAGNOLIACEAE

*Ialaua ovata* St. Hil.  
 árvore  
 Pinha do brejo

## MELASTOMATACEAE

*Miconia* aff. *ligustroides* (DC.) Naud.  
 árvoreta  
 Vassoura brava

*Miconia* aff. *sellowiana* Naud.  
 árvoreta  
 Jacatirão

*Miconia* sp 1  
 árvoreta

*Miconia* sp 2  
 árvoreta

## MELIACEAE

*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.  
 árvore  
 Cajerana

*Cedrella fissilis* Vell.  
 árvore  
 Cedro-rosa

*Guarea macrophylla* subsp. *tuberculata* (Vell.) Pennington  
 árvore  
 Marinheiro

## MONIMIACEAE

*Mollinedia schottiana* (Spreng.) Perk.  
 arbusto  
 Capixim

*Mollinedia* sp  
 arbusto



## MORACEAE

*Eicus* sp

árvore

Figueira

## MYRSINACEAE

*Bapanea ferruginea* (Ruiz et Pav.) Mez

arvoreta

Capororóca-branca

*Bapanea umbellata* (Mart.) Mez

árvore

Capororóca

## MYRTACEAE

*Cameomanesia guazumifolia* Berg.

árvore

Araçá

*Cameomanesia maschalantha* (Berg.) Kiaersk.

árvore

*Cameomanesia xanthocarpa* Berg.

árvore

Guariroba

*Calypthrantes concinna* DC. var. *concinna*

arvoreta

*Eugenia dodonaefolia* Camb.

árvore

*Eugenia* sp

arvoreta

*Gomidesia affinis* (Camb.) Legr.

arvoreta

*Murcia calumbaensis* Kiaerskou

arvoreta

*Murcia imeressa* Berg.

arvoreta

*Mercia rostrata* DC.

árvore

Lanceira

*Murciaria floribunda* (Wild.) Berg.

árvore

*Neomithranthes* sp

arbusto

*Psidium cattleianum* Sabine

árvore

Sete-capótes

*Myrtaceae* sp 1

arvoreta

*Myrtaceae* sp 2

arvoreta

*Myrtaceae* sp 3

arvoreta

*Myrtaceae* sp 4

arvoreta

*Myrtaceae* sp 5

arvoreta

*Myrtaceae* sp 6

arvoreta

## NYCTAGINACEAE

*Guajira opposita* (Vell.) Reitz

arvoreta

Forquilha

## OCHNACEAE

*Ouratea salicifolia* (St. Hil.) Engl.

arvoreta

## PALMAE

*Syagrus comarsoffianum* Mart.

estipe

Gerivá

## PIPERACEAE

*Piper aduncum* L.  
arbusto

*Piper amalago* (Jacq.) Yunker  
arbusto

*Piper arboreum* Aubl.  
arbusto

*Piper* sp  
arbusto

## PROTEACEAE

*Bouea brasiliensis* Klotzsch  
árvore  
Carvalho brasileiro

## ROSACEAE

*Prunus sellowii* Koehne  
árvore  
Pessegueiro bravo

## RUBIACEAE

*Alibertia concolor* Schum  
arvoreta  
Marmelada do mato

*Amaloua guianensis* Aubl.  
arvoreta  
Marmelada brava

*Clutarea hexandra* Schumann  
arvoreta

*Ecaranea cyanea* Müell. Arg. ex Chess.  
árvore

*Ixora gardneriana* Benth.  
arvoreta

*Ixora venulosa* Benth.  
arvoreta

**Posoqueria latifolia** (Rudge) R. & S. var. **latifolia**  
 árvore  
 Mão de macaco

**Psychotria catharinensis** Jacq.  
 arvoreta  
 Pau de Maria

**Psychotria sessilis** (Vell.) Müell. Arg.  
 arvoreta

## RUTACEAE

**Citrus** sp  
 arvoreta

**Esebeckia grandiflora** Mart.  
 árvore  
 Guaxupita

**Zanthoxylum rhoifolium** Lam.  
 árvore  
 Mamica de porca

## SABIACEAE

**Meliosma** sp  
 arvoreta

## SAPINDACEAE

**Allophylus edulis** (St. Hil.) Radlk.  
 arvoreta  
 Fruta de pombo

**Cueanea vernalis** Camb.  
 árvore  
 Pau de cantil

**Dodonea viscosa** (L.) Jacq.  
 arvoreta  
 Vassourinha vermelha

**Matayba eleagnoides** Radlk.

árvore

Camboatá branco

**Matayba juglandifolia** (Camb.) Radlk.

árvore

Caxuá branco

## SAPOTACEAE

**Chrysophyllum marginatum** (H. & A.) Radlk.

arvoreta

## SOLANACEAE

**Athenaea picta** (Mart.) Sendtn.

arbusto

**Caesicium flexuosum** Sendtn.

arvoreta

Pimenta brava

**Cestrum sessiliflorum** Schott.

arvoreta

**Solanum argenteum** Dun.

arvoreta

Capoeira prata

**Solanum bullatum** Vell.

árvore

Capoeira branca

**Solanum granuloso-leucosum** Dun.

arvoreta

Fumo bravo

**Solanum inaequale** Vell.

árvore

Capitão do campo

**Solanum rufescens** Sendtn.

arvoreta

Capoeira amarela

**Solanum variabile** Mart.

arbusto

Japiranga

*Solanum* sp  
arvoreta

#### STYRACACEAE

*Styrax cameroon* Pohl.  
árvore

#### SYMPLOCACEAE

*Symlocos celastroides* Mart. ex Miq.  
arvoreta  
Mate falso

#### THEACEAE

*Ternstroemia* sp  
arvoreta

#### TILIACEAE

*Luehea speciosa* Willd.  
árvore  
Ápoita cavalo

#### ULMACEAE

*Ireia micrantha* (L.) Blume  
árvore  
Crindiúva

#### VERBENACEAE

*Aegiebia sellowiana* Cham.  
arvoreta  
Tamanqueira

*Eutharexylum myrianthum* Cham.  
árvore  
Pau de viola

*Lantana brasiliensis* Link.  
arbusto

*Lantana aff. fulcata* Lindt.  
arvbusto

*Vitex polygama* Cham.  
árvore  
Grataúba

#### VOCHYSIACEAE

*Vochysia magnifica* Warm.  
árvore  
Farinha seca

*Vochysia tucanorum* Mart.  
árvore  
Pau de tucano

#### DESCONHECIDAS

Desconhecida sp 1

Desconhecida sp 2

## 6.6. O Levantamento Fitossociológico e as Famílias.

A análise fitossociológica envolveu a análise de 1.765 indivíduos que se encontravam distribuídos em 47 famílias, 83 gêneros e 113 espécies.

Quando se analisa a figura 15, que traz as 10 primeiras famílias em porcentagem de IVI e IVC seguidas das demais 31 famílias reunidas, nota-se que estas 10 famílias são responsáveis, pela maior parte dos parâmetros estimados, ou seja, por 76,08% da porcentagem de IVI e por 80,98% da porcentagem de IVC. . A tabela 9 traz os parâmetros fitossociológicos de todas as famílias.

A figura 16 mostra as famílias presentes no levantamento fitossociológico, segundo a ordem decrescente da porcentagem do número de espécies com que cada uma contribui para o total. São apresentadas separadamente as 11 primeiras famílias, seguindo-se as 30 restantes reunidas em um único valor.

Estas 11 famílias que representam 23,83% do total, correspondem no entanto, a 64,56% do total de espécies, mostrando que os restantes quase 3/4 das famílias contribuem com relativamente poucas espécies para a área.

Myrtaceae, que é apenas a nona família em termos de porcentagem de IVI ou porcentagem de IVC (figura: 15), é a família que mais contribui para a riqueza de espécies da área (11,5%). Já a família Euphorbiaceae, a primeira em de porcentagem de IVI ou de IVC, apenas se coloca em 4º lugar na contribuição de espécies (7,96%). Deve-se também ressaltar o fato das famílias Flacourtiaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Annonaceae, Verbenaceae e Bignoniaceae apresentarem a mesma participação percentual (3,53%). Embora cada uma destas famílias contribua com 4 espécies, elas apresentam porcentagens de importância (IVI ou IVC) muito diferentes.



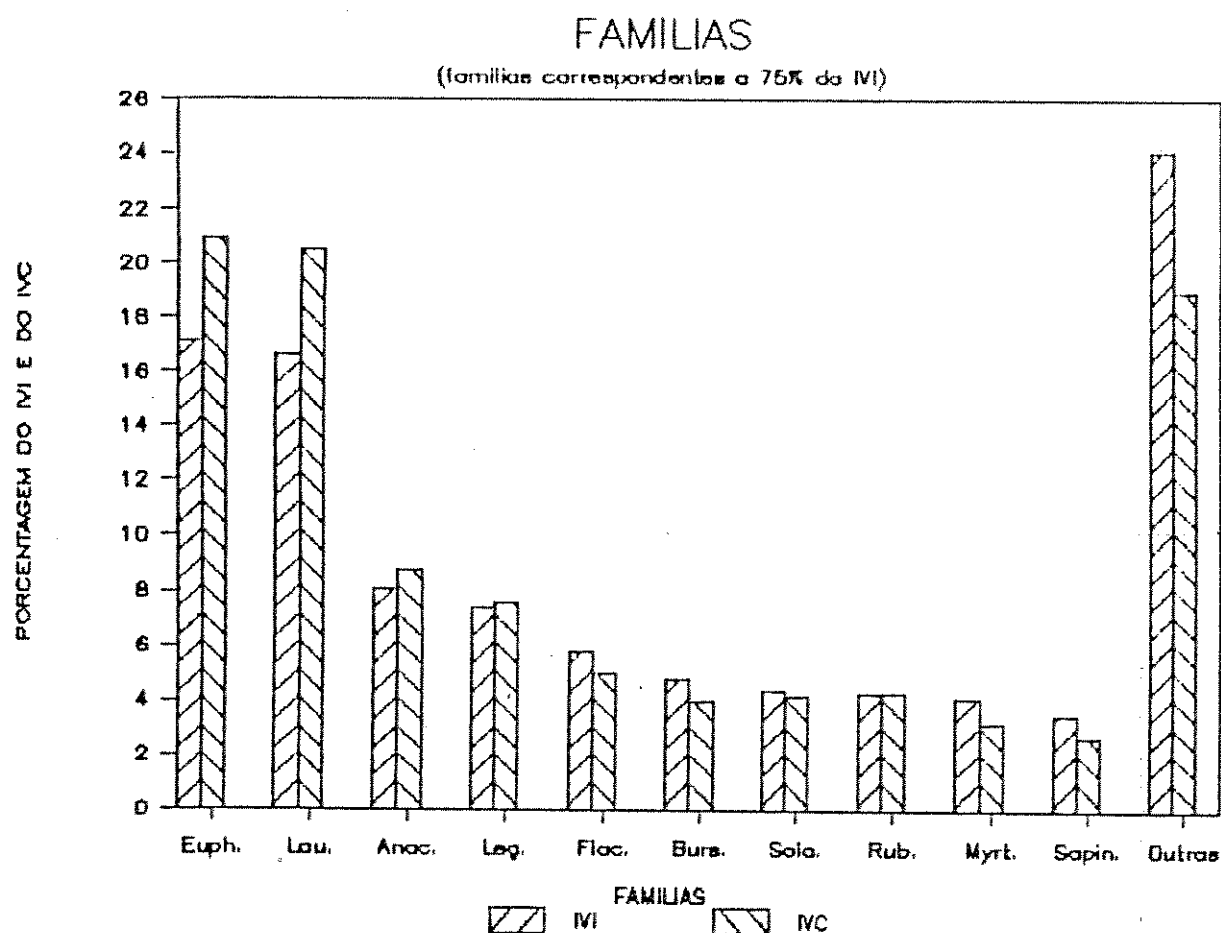


FIGURA 15: Distribuição das porcentagens do índice de valor de importância (IVI) e do índice de valor de cobertura (IVC) das famílias amostradas. As 10 primeiras famílias aparecem representadas isoladamente correspondendo a mais de 75% do IVI, já as demais 31 famílias estão reunidas num único valor. As abreviaturas correspondem às seguintes famílias: Euph. = Euphorbiaceae, Laur. = Lauraceae, Anac. = Anacardiaceae, Leg. = Leguminosae, Flac. = Flacourtiaceae, Burs. = Burseraceae, Sola = Solanaceae, Rub. = Rubiaceae, Myrt. = Myrtaceae, Sapin. = Sapindaceae e Outras = 32 famílias restantes.

TABELA. 9: Parâmetros fitossociológicos das famílias, em ordem decrescente de IVI. No. indiv.=número de indivíduos; No. spp= número de espécies; %spp= 96 porcentagem de espécies; Dr=densidade relativa; DoR=dominância relativa; FR=frequência relativa; IVI=índice de valor de importância; IVC=índice de valor de cobertura. %IVI=porcentagem do índice de valor de importância e %IVC=porcentagem do índice de valor de cobertura.

Familia	No. indiv.	No. spp	%spp	DR	DoR	FR	IVI	%IVI	IVC	%IVC
EUPHORBIACEAE	409	9	7.96	23.17	18.75	9.49	51.41	17.14	41.92	20.96
LAURACEAE	266	10	8.85	15.07	25.91	8.92	49.90	16.63	40.98	20.49
ANACARDIACEAE	139	2	1.77	7.88	9.53	6.94	24.34	8.11	17.40	8.70
LEGUMINOSAE	118	11	9.73	6.69	8.52	6.94	22.14	7.38	15.20	7.60
FLACOURTIACEAE	123	4	3.54	6.97	3.01	7.22	17.20	5.73	9.98	4.99
BURSERACEAE	84	1	.88	4.76	3.24	6.23	14.24	4.75	8.00	4.00
SOLANACEAE	81	6	5.31	4.59	3.73	4.67	13.00	4.33	8.32	4.16
RUBIACEAE	101	4	3.54	5.72	2.85	4.25	12.82	4.27	8.57	4.29
MYRTACEAE	74	13	11.50	4.19	2.10	5.95	12.24	4.08	6.29	3.15
SAPINDACEAE	61	4	3.54	3.46	1.83	5.10	10.38	3.46	5.28	2.64
ANNONACEAE	42	4	3.54	2.38	3.26	4.25	9.89	3.30	5.64	2.82
CELASTRACEAE	35	2	1.77	1.98	1.90	3.54	7.42	2.47	3.88	1.94
ARALIACEAE	23	2	1.77	1.30	2.12	1.98	5.41	1.80	3.43	1.71
SAPOTACEAE	26	1	.88	1.47	.79	3.12	5.38	1.79	2.27	1.13
CLETHRACEAE	22	1	.88	1.25	1.46	2.12	4.83	1.61	2.70	1.35
RUTACEAE	20	2	1.77	1.13	.80	2.12	4.06	1.35	1.93	.97
SYMPLOCACEAE	7	1	.88	.40	1.70	.57	2.67	.89	2.10	1.05
COMPOSITAE	12	3	2.65	.68	.53	1.42	2.63	.88	1.21	.61
VERBENACEAE	10	4	3.54	.57	.65	1.27	2.49	.83	1.22	.61
MYRSINACEAE	12	2	1.77	.68	.32	1.27	2.28	.76	1.00	.50
GUTTIFERAE	12	1	.88	.68	.41	1.13	2.23	.74	1.09	.55
NYCTAGINACEAE	8	1	.88	.45	.48	1.13	2.07	.69	.93	.47
CUNONIACEAE	8	1	.88	.45	.59	.99	2.03	.68	1.04	.52
MORACEAE	4	1	.88	.23	1.47	.28	1.98	.66	1.70	.85
MELIACEAE	8	2	1.77	.45	.28	1.13	1.87	.62	.73	.37
BORAGINACEAE	8	1	.88	.45	.28	1.13	1.87	.62	.73	.37
MELASTOMATACEAE	9	2	1.77	.51	.36	.85	1.72	.57	.87	.43
VOCHYSIACEAE	6	2	1.77	.34	.33	.85	1.52	.51	.67	.33
CECROPIACEAE	5	1	.88	.28	.36	.71	1.35	.45	.64	.32
BIGNONIACEAE	5	4	3.54	.28	.35	.71	1.34	.45	.63	.31
ULMACEAE	5	1	.88	.28	.21	.71	1.20	.40	.49	.25
ROSACEAE	4	1	.88	.23	.26	.57	1.06	.35	.49	.24
THEACEAE	5	1	.88	.28	.19	.57	1.04	.35	.47	.24
PALMAE	3	1	.88	.17	.35	.42	.95	.32	.52	.26
MONIMIACEAE	3	1	.88	.17	.22	.42	.82	.27	.39	.20
TILIACEAE	2	1	.88	.11	.37	.28	.76	.25	.48	.24
PIPERACEAE	1	1	.88	.06	.19	.14	.38	.13	.24	.12
PROTEACEAE	1	1	.88	.06	.16	.14	.36	.12	.22	.11
SABIACEAE	1	1	.88	.06	.08	.14	.28	.09	.14	.07
LECYTHIDACEAE	1	1	.88	.06	.03	.14	.23	.08	.09	.05
MAGNOLIACEAE	1	1	.88	.06	.03	.14	.23	.08	.09	.04

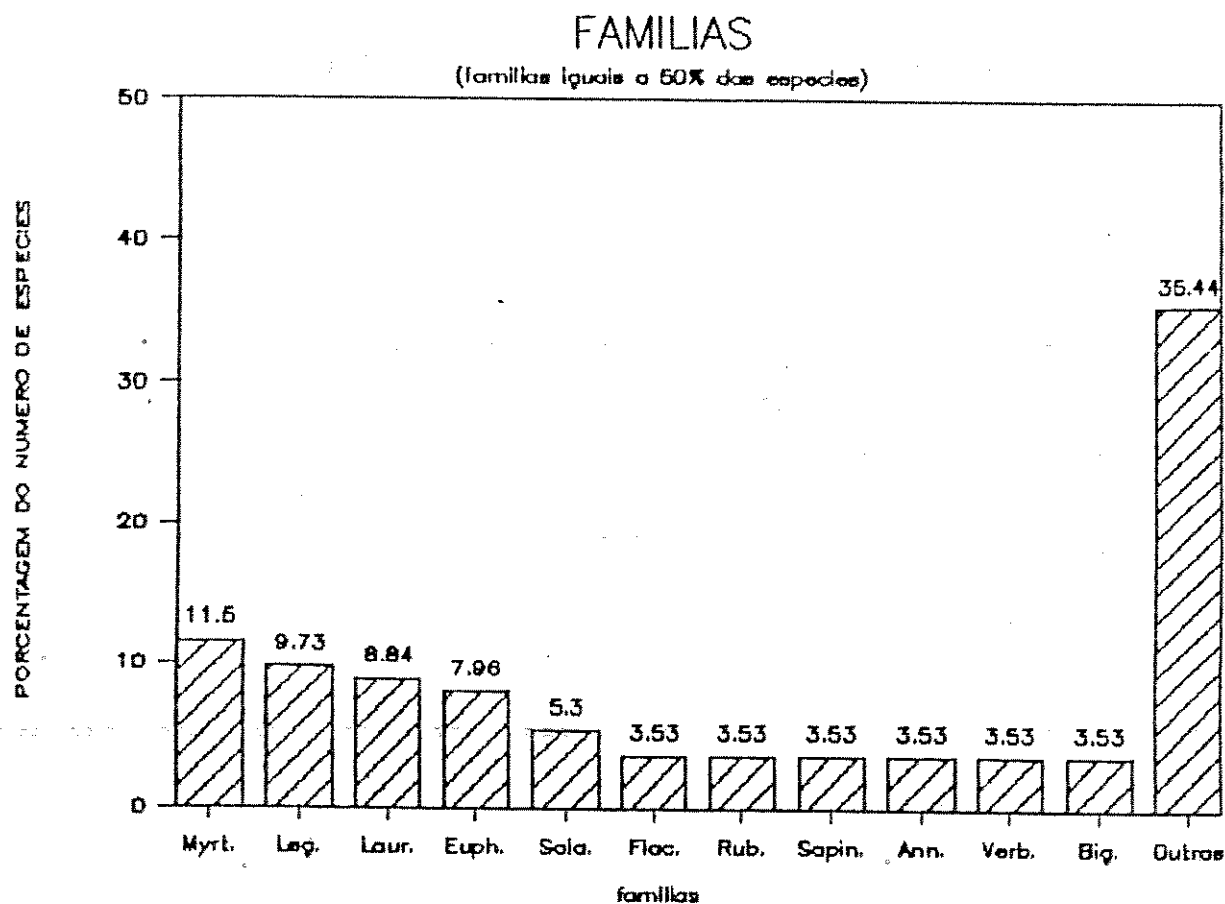


FIGURA 16: Distribuição das porcentagens do número de espécies das famílias amostradas. As 11 primeiras famílias aparecem representadas isoladamente correspondendo a mais de 50% do número total de indivíduos, já as demais 30 famílias estão reunidas num único valor. As abreviaturas correspondem às seguintes famílias: Myrt. = Myrtaceae, Leg. = Leguminosae, Laur. = Lauraceae, Euph. = Euphorbiaceae, Sola = Solanaceae, Flac. = Flacourtiaceae, Rub. = Rubiaceae, Sapin. = Sapindaceae, Ann. = Annonaceae, Verb. = Verbenaceae, Big. = Bignoniaceae e Outras = 30 famílias restantes.

Destacam-se das demais famílias principalmente Euphorbiaceae e Lauraceae, tanto em porcentagem de IVI como de IVC. Comparando com mais detalhe a ordenação obtida, notamos que em termos gerais ela é a mesma para qualquer dos dois parâmetros tomados, salvo que para podermos ter uma ordenação também decrescente em porcentagem de IVC as famílias Burseraceae e Rubiaceae devem sofrer uma inversão de posição, pois em porcentagem de IVI elas ocupam respectivamente o sexto e o oitavo lugares e em porcentagem de IVC elas devem trocar exatamente as suas posições. Dois outros pontos que chamam a atenção dizem respeito as famílias Burseraceae, a terceira na ordenação pelo IVI e que apresenta duas espécies, e Leguminosae, que embora seja a quarta em porcentagem de IVI é a segunda família em espécies.

A figura 17 traz as famílias ordenadas em porcentagem decrescente do número de indivíduos, nela pode-se ver que as 9 primeiras famílias somam aproximadamente 79% dos indivíduos amostrados.

A principal família é Euphorbiaceae (23,17 %), tem sua alta porcentagem dependente basicamente de 3 espécies: *Sapium glandulatum*, *Sebastiania serrata* e *Alchornea sidifolia*, respectivamente com 173, 163, 37 indivíduos. Estes indivíduos somados representam cerca de 91.69 % do total de indivíduos (409) da família. Lauraceae a segunda família (266 indivíduos), apresenta como a sua principal espécie, *Ocotea corumbosa* com 50 indivíduos, enquanto Anacardiaceae, a terceira família (139 indivíduos), depende fundamentalmente de *Tacirira guianensis* (136 indivíduos).

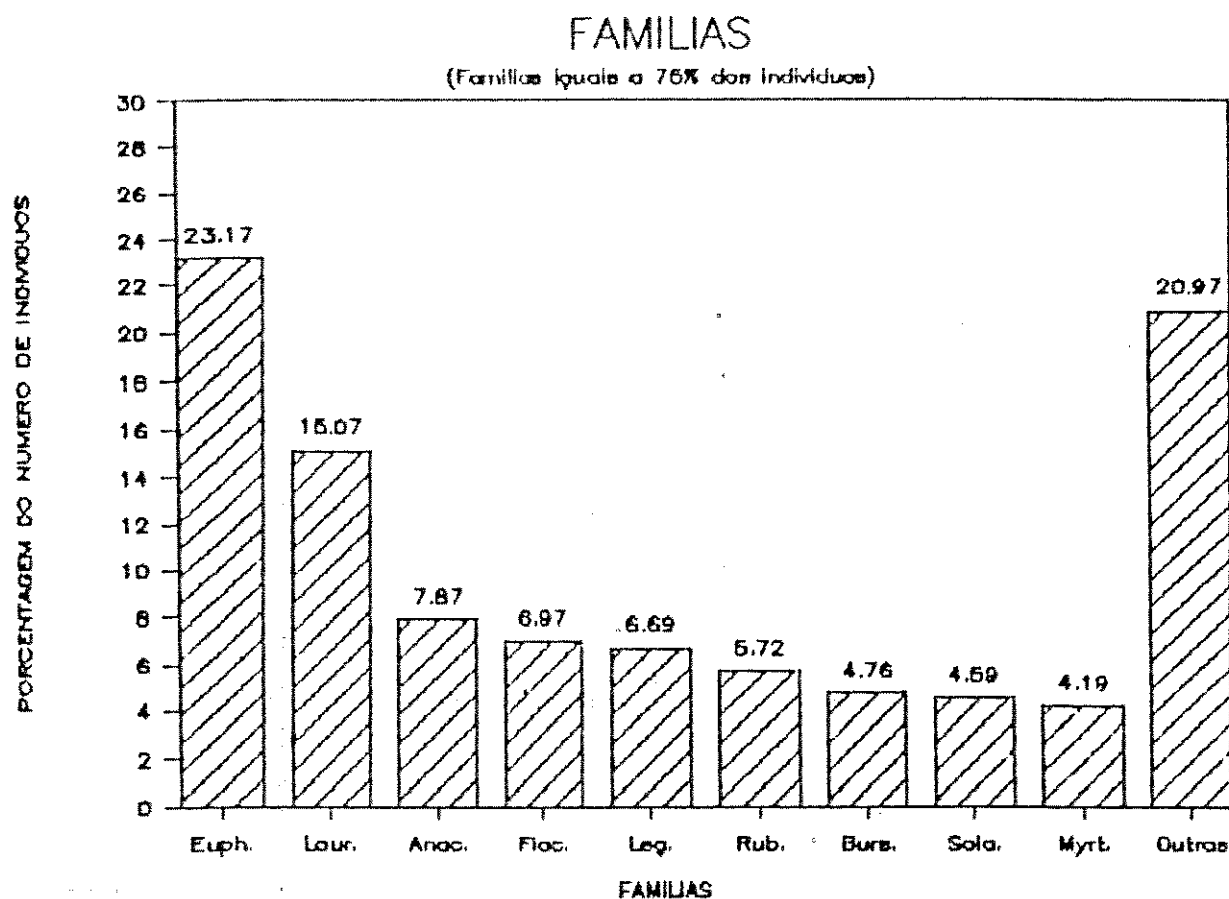


FIGURA 17: Distribuição das porcentagens do número de indivíduos das famílias amostradas. As 9 primeiras famílias aparecem representadas isoladamente correspondendo a mais de 75% do número total de indivíduos, já as demais 32 famílias estão reunidas num único valor. As abreviaturas correspondem às seguintes famílias: Euph. = Euphorbiaceae, Laur. = Lauraceae, Anac. = Anacardiaceae, Flac. = Flacourtiaceae, Leg. = Leguminosae, Rub. = Rubiaceae, Burs. = Burseraceae, Sola = Solanaceae, Myrt. = Myrtaceae e Outras = 32 famílias restantes.

A família Flacourtiaceae por sua vez, com 123 indivíduos, está representada na área principalmente por *Casuarina sylvestris* (96 indivíduos), enquanto Leguminosae com 118 indivíduos depende principalmente de *Copaifera langsdorffii* (47 indivíduos). Já Rubiaceae com 101 indivíduos tem *Ecarnea cyanea* como a sua principal espécie 97 indivíduos, enquanto todos os indivíduos da família Burseraceae (84) pertencem a *Protium widgeonii*. Por fim, tem-se Solanaceae (81 indivíduos) representada principalmente por *Solanum bullatum* com 56 indivíduos e Myrtaceae (74 indivíduos) que tem em *Cameosmanesia xanthocarpa* a sua principal fornecedora de indivíduos (17 indivíduos). Estas nove famílias representam 1.395 indivíduos (79,03 %), enquanto as demais 32 famílias representam apenas 370 indivíduos ou aproximadamente 20,97 % do total (1.765 indivíduos).

### 6.7. As Principais Espécies

A tabela 10 e o anexo 1 mostram os principais parâmetros fitossociológicos das espécies da área.

Alguns parâmetros fitossociológicos relativos às espécies, podem também ser vistos na figura: 18, que apresenta as 11 primeiras espécies em ordem decrescente de valor de IVI e as demais 102 espécies reunidas em um único valor (Outras). Estas 11 primeiras espécies perfazem 51,45% do IVI e 56,63% do IVC, enquanto as demais 102 espécies respondem pelo restante. O primeiro aspecto aí evidente é a existência de pelo menos três grupos quanto aos valores de IVI. *Ocotea corymbosa* (IVI=22.95), *Iacirica guianensis* (IVI=22,05) e *Sapium glandulatum* (IVI=21,64) correspondem ao primeiro grupo com valores altos, muito próximos e superiores a 21, ou seja, cada espécie representa mais de 7 % do IVI total. O segundo grupo corresponde às espécies *Protium widgeonii*, *Casearia sylvestris*, *Ecaramea cyanea* e *Nectandra grandiflora*, com valores de IVI entre 10 e 12,5, ou seja, numa faixa entre 3,3 e 4,2 % do IVI. Entre estes dois grupos, temos *Sebastiania serrata* numa posição intermediária com valor de 17,36 de IVI, cerca de 5,8 % do IVI total. O último grupo abrange as espécies *Copaifera langsdorffii*, *Solanum bullatum* e *Alchornea sidifolia* com porcentagens de IVI inferiores a 3 % cada uma.

Em relação à ordenação observada para os valores de IVI, há alterações significativas se se fizer a reordenação das espécies usando o IVC.

TABELA 10: Parâmetros fitossociológicos e classificação sucessional das espécies amostradas, em ordem decrescente de IVI. CS=Categoria Sucessional (p=pioneira, si=secundária inicial, st=secundária tardia e sc=sem caracterização); Dr=densidade relativa; DoR=dominância relativa; FR=frequência relativa; IVI=índice de valor de importância e IVC=índice de valor de cobertura.

Especie	CS	DR	DoR	FR	IVI	IVC
Ocotea corymbosa	si	4.53	14.24	4.18	22.95	18.77
Tapirira guianensis	si	7.71	9.45	4.89	22.05	17.16
Sapium glandulatum	p	9.80	7.15	4.69	21.64	16.96
Sebastiania serrata	st	9.24	4.97	3.16	17.36	14.20
Protium widgeonii	si	4.76	3.24	4.49	12.49	8.00
Casearia sylvestris	p	5.44	2.33	4.59	12.36	7.77
Faramea cyanea	st	5.50	2.67	3.06	11.23	8.17
Nectandra grandiflora	st	3.51	3.09	3.57	10.17	6.60
Copaifera langsdorffii	st	2.66	2.52	3.16	8.35	5.19
Solanum bullatum	p	3.17	2.22	2.65	8.05	5.40
Alchornea sidifolia	p	2.10	2.96	2.65	7.70	5.05
Matayba eleagnoides	si	2.27	1.09	2.96	6.31	3.35
Maytenus alaternoides	si	1.87	1.73	2.55	6.14	3.59
Rollinia sericea	st	1.42	2.27	2.04	5.73	3.69
Phoebe stenophylla	st	1.53	2.23	1.83	5.60	3.76
Pera obovata	st	1.19	1.54	2.04	4.77	2.73
Dendropanax cunetum	si	1.25	2.07	1.33	4.65	3.32
Nectandra mollis	st	.96	2.02	1.53	4.51	2.98
Chrysophyllum marginatum	st	1.47	.79	2.24	4.51	2.27
Ocotea puberula	st	1.42	1.08	1.83	4.33	2.50
Clethra scabra	si	1.25	1.46	1.53	4.23	2.70
Endlicheria paniculata	st	1.36	.85	1.63	3.84	2.21
Machaerium stiptatum	si	1.42	1.54	.82	3.77	2.96
Machaerium villosum	st	.79	1.42	1.22	3.44	2.22
Persea venosa	st	.68	1.52	1.12	3.33	2.20
Zanthoxylum rhoifolium	p	1.02	.75	1.43	3.19	1.77
Cupania vernalis	si	1.02	.64	1.12	2.78	1.66
Campomanesia xanthocarpa	st	.96	.48	1.33	2.77	1.45
Casearia decandra	st	.91	.44	1.43	2.77	1.34
Croton macrobothrys	p	.45	1.79	.51	2.75	2.24
Symplocos celastrinea	st	.40	1.70	.41	2.51	2.10
Guatteria nigrescens	st	.68	.43	1.22	2.34	1.11
Solanum inaequale	p	.45	.87	.71	2.04	1.33
Ocotea lanata	st	.68	.44	.92	2.03	1.12
Myrtacea sp 4	sc	.62	.39	.92	1.93	1.01
Vismia brasiliensis	p	.68	.41	.82	1.91	1.09
Ficus sp	sc	.23	1.47	.20	1.91	1.70
Andira fraxinifolia	si	.45	.61	.71	1.78	1.06
Lamanonia ternata	si	.45	.59	.71	1.75	1.04
Guapira opposita	si	.45	.48	.82	1.75	.93



## CONTINUAÇÃO

TABELA 10: Parâmetros fitossociológicos e classificação sucessional das espécies, em ordem decrescente de IVI. CS=Categoria Sucessional (p=pioneira, si=secundária inicial, st=secundária tardia e sc=sem caracterização); Dr=densidade relativa; DoR=dominância relativa; FR=frequência relativa; IVI=índice de valor de importância e IVC=índice de valor de cobertura.

Especie	CS	DR	DoR	FR	IVI	IVC
Casearia obliqua	st	.57	.22	.82	1.60	.79
Myrcia impressa	st	.62	.26	.71	1.60	.89
Solanum rufescens	p	.57	.21	.82	1.59	.78
Myrtacea sp 1	sc	.51	.24	.82	1.57	.75
Cordia sellowiana	si	.45	.28	.82	1.55	.73
Eugenia dodonaefolia	st	.51	.19	.82	1.51	.70
Rapanea umbellata	si	.51	.21	.71	1.43	.72
Machaerium aculeatum	p	.23	.70	.41	1.33	.92
Dalbergia brasiliensis	st	.40	.35	.51	1.26	.75
Machaerium nictitans	si	.28	.48	.41	1.18	.77
Myrcia rostrata	p	.34	.21	.61	1.16	.55
Cecropia pachystachya	p	.28	.36	.51	1.15	.64
Piptocarpha axillaris	p	.34	.20	.51	1.05	.54
Trema micrantha	p	.28	.21	.51	1.00	.49
Miconia aff. ligustroides	p	.34	.21	.41	.95	.55
Cytharexylum myrianthum	p	.28	.22	.41	.91	.50
Prunus sellowii	si	.23	.26	.41	.90	.49
Guarea macrophylla	st	.28	.09	.51	.89	.38
Ternstroemia sp	sc	.28	.19	.41	.88	.47
Ocotea pulchella	si	.28	.28	.31	.87	.56
Rollinia emarginata	si	.23	.33	.31	.87	.56
Solanum granulatum-leprosum	p	.23	.32	.31	.85	.55
Lantana brasiliensis	st	.17	.38	.31	.85	.55
Syagrus romanzoffianum	si	.17	.35	.31	.83	.52
Myrciaria floribunda	st	.23	.18	.41	.81	.41
Vernonia sp	sc	.23	.17	.41	.80	.40
Piptadenia gonoacantha	si	.06	.58	.10	.74	.64
Mollinedia schottiana	st	.17	.22	.31	.70	.39
Luehea speciosa	si	.11	.37	.20	.68	.48
Vochysia tucanorum	si	.17	.19	.31	.66	.36
Cabralea canjerana	si	.17	.19	.31	.66	.36
Croton floribundus	p	.17	.16	.31	.64	.33
Senna speciosa	p	.23	.09	.31	.62	.32
Vochysia magnifica	st	.17	.14	.31	.62	.31
Rapanea ferruginea	si	.17	.11	.31	.59	.28
Schinus terebinthifolius	p	.17	.07	.31	.55	.24
Miconia aff. sellowiana	p	.17	.15	.20	.53	.32
Pithecellobium langsdorfii	si	.11	.19	.20	.51	.31
Maytenus gonoclados	si	.11	.17	.20	.49	.28
Jacaranda puberula	si	.11	.17	.20	.49	.28

## CONTINUAÇÃO

TABELA 10: Parâmetros fitossociológicos e classificação sucessional das espécies, em ordem decrescente de IVI. CS=Categoria Sucessional (p=pioneira, si=secundária inicial, st=secundária tardia e sc=sem caracterização); Dr=densidade relativa; DoR=dominância relativa; FR=frequência relativa; IVI=índice de valor de importância e IVC=índice de valor de cobertura.

Especie	CS	DR	DoR	FR	IVI	IVC
<i>Vernonia diffusa</i>	p	.11	.16	.20	.48	.27
<i>Nectandra lanceolata</i>	st	.11	.16	.20	.47	.27
<i>Guatteria aff. australis</i>	st	.06	.22	.10	.38	.28
<i>Isembeckia grandiflora</i>	st	.11	.05	.20	.37	.17
<i>Ixora gardneriana</i>	st	.11	.15	.10	.36	.26
<i>Gomidesia affinis</i>	st	.11	.04	.20	.36	.16
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	st	.11	.03	.20	.35	.15
<i>Matayba juglandifolia</i>	st	.11	.03	.20	.35	.15
<i>Piper aduncum</i>	p	.06	.19	.10	.34	.24
<i>Roupala brasiliensis</i>	st	.06	.16	.10	.32	.22
<i>Solanum argenteum</i>	p	.11	.09	.10	.30	.20
<i>Jacaranda aff. micrantha</i>	p	.06	.14	.10	.30	.19
<i>Sebastiania sp 2</i>	sc	.06	.12	.10	.28	.18
<i>Meliosma sp</i>	sc	.06	.08	.10	.24	.14
<i>Allophylus edulis</i>	p	.06	.07	.10	.23	.13
<i>Didymopanax calvus</i>	si	.06	.05	.10	.21	.11
<i>Aegiphylia sellowiana</i>	p	.06	.04	.10	.20	.09
<i>Cariniana estrellensis</i>	st	.06	.03	.10	.19	.09
<i>Talauma ovata</i>	si	.06	.03	.10	.19	.09
<i>Eugenia sp</i>	sc	.06	.03	.10	.19	.09
<i>Campomanseia guazumifolia</i>	st	.06	.03	.10	.18	.08
<i>Psidium cattleianum</i>	si	.06	.02	.10	.18	.08
<i>Xylosma aff. glaberrimum</i>	sc	.06	.02	.10	.18	.08
<i>Cybistax anthysiphilitica</i>	si	.06	.02	.10	.18	.08
<i>Vitex polygama</i>	sc	.06	.02	.10	.18	.08
<i>Machaerium aff. brasiliensis</i>	si	.06	.02	.10	.18	.07
<i>Psychotria sessilis</i>	st	.06	.02	.10	.18	.07
<i>Myrtaceae sp 3</i>	sc	.06	.02	.10	.18	.07
<i>Cestrum sessiliflorum</i>	p	.06	.02	.10	.18	.07
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	si	.06	.02	.10	.18	.07
<i>Euphorbiaceae sp 1</i>	sc	.06	.02	.10	.18	.07
<i>Myrtaceae sp 5</i>	sc	.06	.02	.10	.17	.07
<i>Amaloua guianensis</i>	si	.06	.01	.10	.17	.07

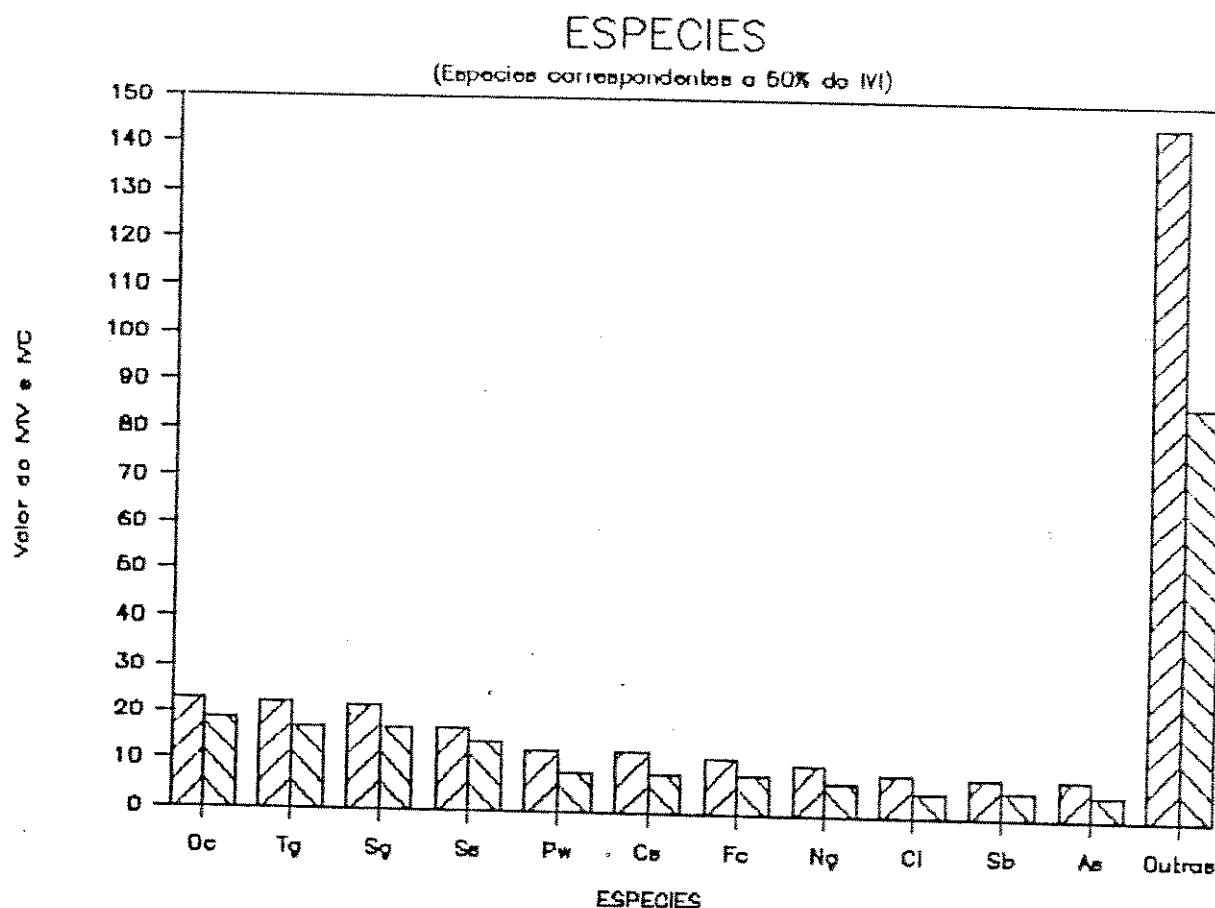


FIGURA 18: Distribuição das valores de densidade relativa (DR), dominância relativa (DOR) e frequência relativa (FR) das espécies amostradas. As 11 primeiras espécies aparecem representadas isoladamente correspondendo a mais de 50% do valor de IVI das espécies, já as demais 102 espécies estão reunidas num único valor. As abreviaturas correspondem às seguintes espécies: Oc. = *Ocotea corumbosa*, Tg. = *Iapirica guianensis*, Sg. = *Sapium glandulatum*, Se. = *Sebastiania serrata*, Pw. = *Erotium widgeonii*, Cs. = *Casearia sylvestris*, Fc. = *Eacamea cyanea*, Ng. = *Nectandra grandiflora*, Cl. = *Copaifera langsdorffii*, Sb. = *Solanum bullatum*, As. = *Alchornea sidifolia* e Outras = 102 espécies restantes.

As primeiras quatro espécies não sofrem alterações em sua ordenação e novamente compõem um grupo, aonde os valores de IVC são altos, ou seja, superiores a 16,5 (8,25 % do IVC total). Novamente *Sebastiania serrata* ocupa uma situação intermediária, correspondente a 7.1 % do IVC total. As demais espécies acabam formando um só grupo, dadas as pequenas diferenças entre elas em porcentagem de IVC, entre 4,1 e 2,5 % do total. Mas como foi dito há alterações na ordenação que se dão, no entanto, só entre este último grupo de espécies. Salvo *Nectandra grandiflora* e *Alchornea sidifolia* que mantém as suas posições relativas, as demais espécies mudam de posição em relação ao IVI. É a seguinte a ordenação resultante: em quarto lugar *Ecarnea cyanea*, seguindo-se em ordem decrescente *Protium widgeonii*, *Cassipourea sylvestris*, *Nectandra grandiflora*, *Solanum bullatum*, *Copaifera lanasdorffii* e, por fim, *Alchornea sidifolia*.

Estas inversões mostram que a maior frequência relativa de alguma espécie pode lhes conferir posições mais elevadas se se usa o IVI como parâmetro principal. Estes maiores valores de frequência relativa podem ser melhor vistos na figura 19.

Nesta figura pode-se observar a mesma ordenação por IVI da figura anterior, mostrando agora em detalhes os parâmetros relativos usados na composição do IVI e IVC de cada uma destas espécies.

Como pode-se observar cada uma das 11 primeiras espécies apresenta em relação aos parâmetros estimados (Dr, Dor e Fr) valores muito diferentes, condicionados tanto por caracteres intrínsecos a cada espécie, como também devido a fatores externos, tal como a disponibilidade de sítios com condições favoráveis à espécie. Esta figura também revela alguns aspectos importantes sobre a composição do IVI e do IVC, ressaltando as diferentes condições disponíveis às espécies na área.

# ESPECIES

107

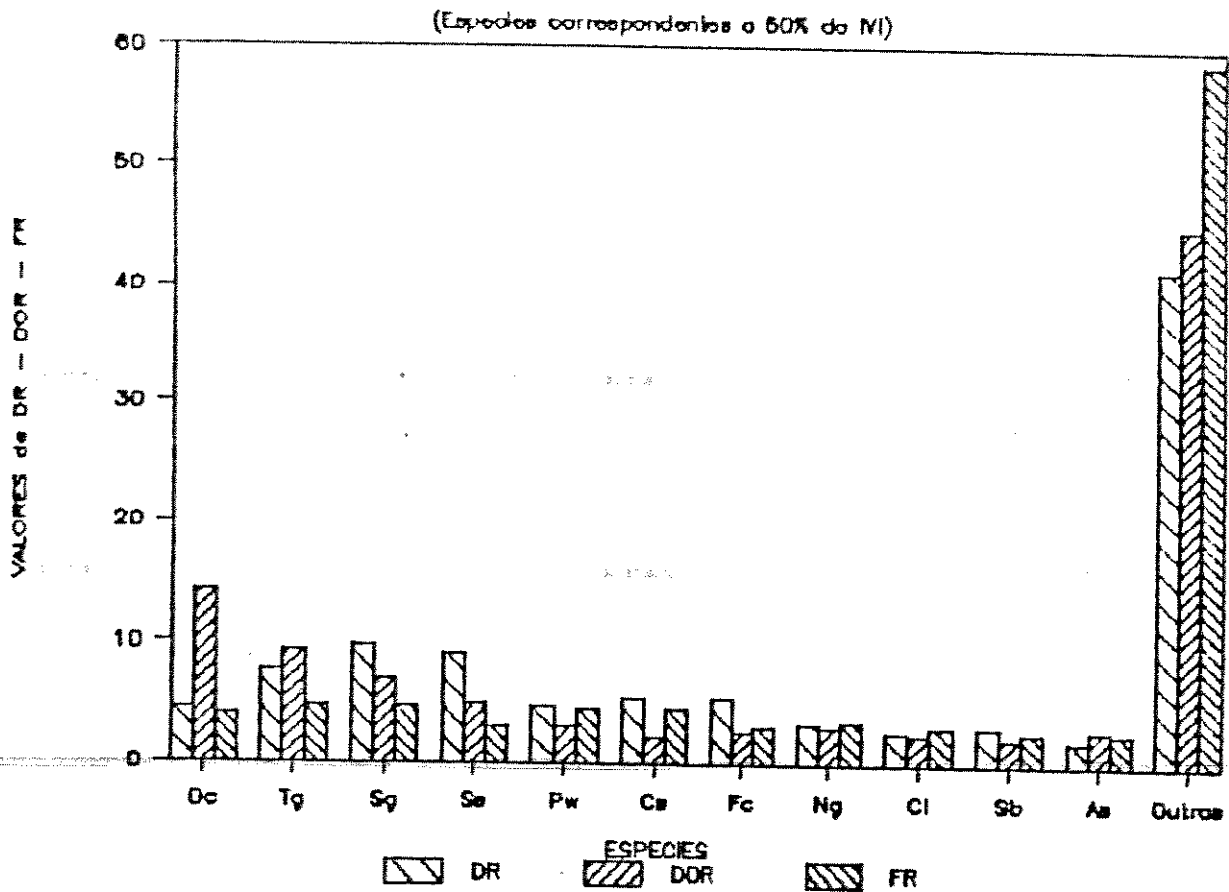


FIGURA 19: Distribuição das valores de importância (IVI) e dos valores de cobertura (IVC) das espécies amostradas. As 11 primeiras espécies aparecem representadas isoladamente correspondendo a mais de 50% do valor de IVI das espécies, já as demais 102 espécies estão reunidas num único valor. As abreviaturas correspondem às seguintes espécies: Oc. = *Ocotea corumbosa*, Tg. = *Tapioca guianensis*, Sg. = *Sapium glandulatum*, Se. = *Sebastiania serrata*, Pw. = *Protium widgrenii*, Cs. = *Casearia sulvestris*, Fc. = *Ecaranea cyanea*, Ng. = *Nectandra grandiflora*, Cl. = *Copaifera langsdorffii*, Sb. = *Solanum bullatum*, As. = *Alchornea sidifolia* e Outras = 102 espécies restantes.

Assim, *Ocotea corymbosa* ocupa o primeiro lugar em IVI, principalmente devido aos seu alto valor de dominância relativa, revelando-se localmente uma espécie com indivíduos em número não tão elevado mas com grande porte.

Já *Iapirica guianensis* revela um alto valor de dominância relativa, mas apresenta também um grande número de indivíduos. Espécies como *Sapium glandulatum*, *Sebastiania serrata*, *Casipouia sylvestris* e *Ecaranea cyanea* devem suas maiores posições em IVI, aos seus valores proporcionalmente altos de densidade relativa, já que não são espécies de porte muito elevado.

Em termos gerais, estas 11 espécies correspondam a 51,45% do total do IVI e devem esta posição basicamente aos parâmetros de densidade(58,4%) e dominância(54,8 %) relativas, enquanto a contribuição da frequência relativa é menos expressiva(41 %).

Na figura 20, são apresentadas as 8 primeiras espécies em porcentagem de número de indivíduos, sendo esta ordenação bem diversa daquela obtida com os valores de IVI e IVC.

Estas 8 espécies correspondem a 50,48 % do número total de indivíduos, mostrando um predomínio muito acentuado, em relação as demais 105 espécies.

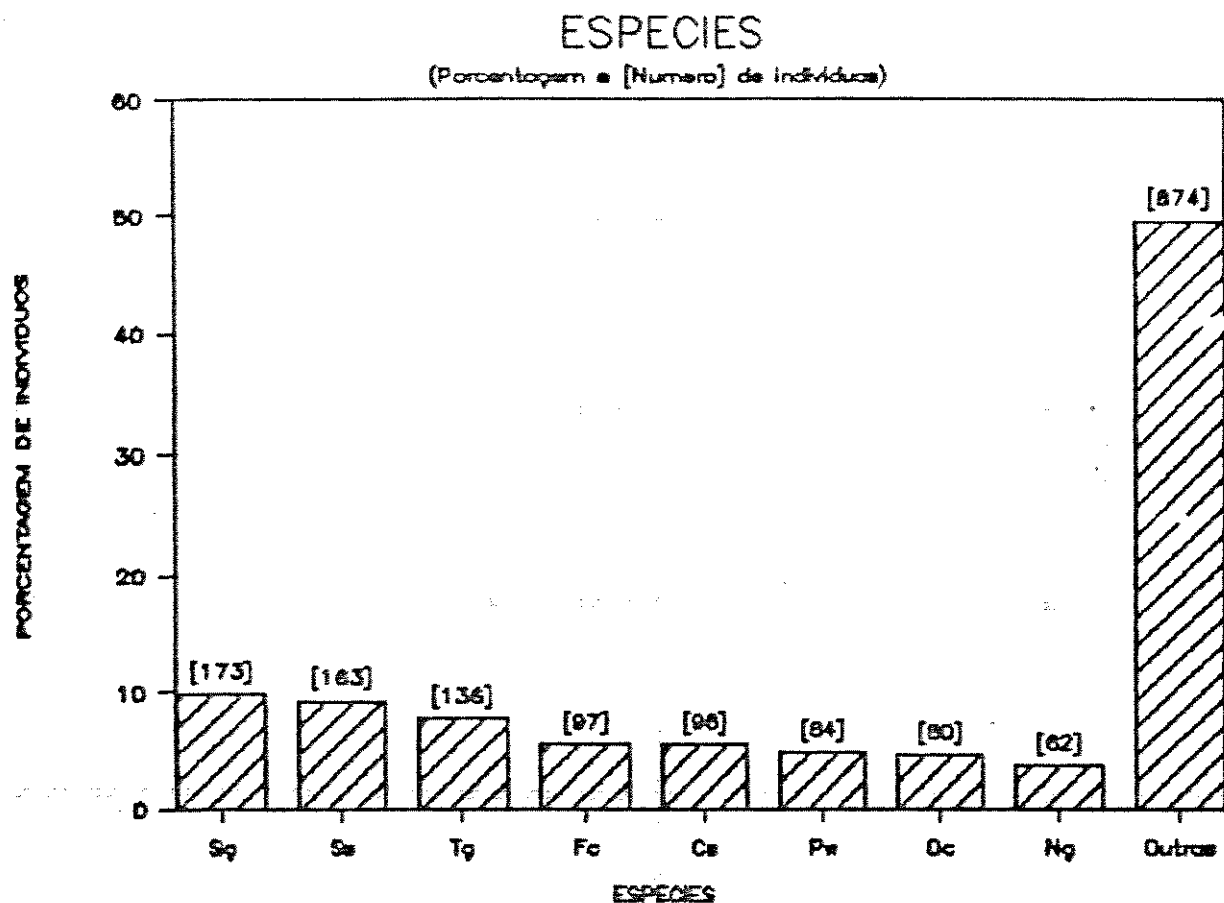


FIGURA 20: Distribuição das porcentagens indivíduos das espécies amostradas, acompanhada da indicação do número [ ] de indivíduos pertencente a cada espécie. As 8 primeiras espécies aparecem representadas isoladamente e correspondem a mais de 50% desta porcentagem, enquanto as demais 105 espécies estão reunidas num único valor. As abreviaturas correspondem às se-

O principal aspecto que nos chama a atenção nesta figura é que as primeiras duas espécies, em número e porcentagem de indivíduos não correspondem às espécies de maior IVI e IVC (figura: 18). Assim, *Sapium glandulatum* que é a espécie com maior número de indivíduos amostrados é apenas a terceira espécie em IVI e IVC, enquanto *Sebastiania serrata* a segunda em número de indivíduos é a quarta em IVI e IVC. Da mesma forma *Ocotea corymbosa*, a primeira em IVI e IVC é a sétima espécie em número de indivíduos, evidenciando mais uma vez que o seu predomínio se deve claramente, como já se disse, à sua dominância relativa.

Em relação as espécies da área podemos ressaltar, ainda que o cálculo do índice de diversidade de Shannon & Weaver ( $H'$ ), para as 113 espécies da análise fitossociológica foi igual a 3,73, um valor compatível com outros já observados em formações semelhantes do Estado.



## 6.8. As Categorias Sucessionais

A fim de se poder estudar o papel das categorias sucessionais na área, efetuou-se a classificação de todas as espécies observadas no levantamento florístico em 4 categorias distintas (Anexos: 2 e 3).

Isto nos possibilitou evidenciar, que na análise fitossociológica haviam 28 espécies pioneiras, 34 espécies secundárias iniciais, 28 espécies secundárias tardias e 13 espécies sem caracterização, enquanto no levantamento florístico geral eram respectivamente 41, 43, 51 e 30 espécies.

A figura 21, mostra as porcentagens estimadas de IVI, IVC, densidade, dominância e frequência relativas para as quatro categorias sucessionais consideradas.

Se se toma as quatro categorias em separado, vê-se que tanto para a densidade relativa, a frequência relativa, o IVI e o IVC, as porcentagens obtidas produzem o mesmo padrão de ordenação decrescente: secundárias tardias > secundárias iniciais > pioneiras > sem caracterização. Nestes termos, e para estes parâmetros estimados, as espécies secundárias tardias são de modo isolado, as principais espécies da área. Cabe no entanto ressaltar que em relação ao IVC, os valores percentuais das secundárias iniciais e secundárias tardias são praticamente idênticos (36.3 e 36.4 respectivamente). Esta mesma proximidade não se observa, em termos de IVI (34.8 e 37.6 respectivamente), evidenciando a maior importância dos valores de frequência relativa no caso das espécies secundárias tardias, na composição do IVI.

# CATEGORIAS SUCESSIONAIS (CARACTERISTICAS GERAIS DA COMUNIDADE)

112

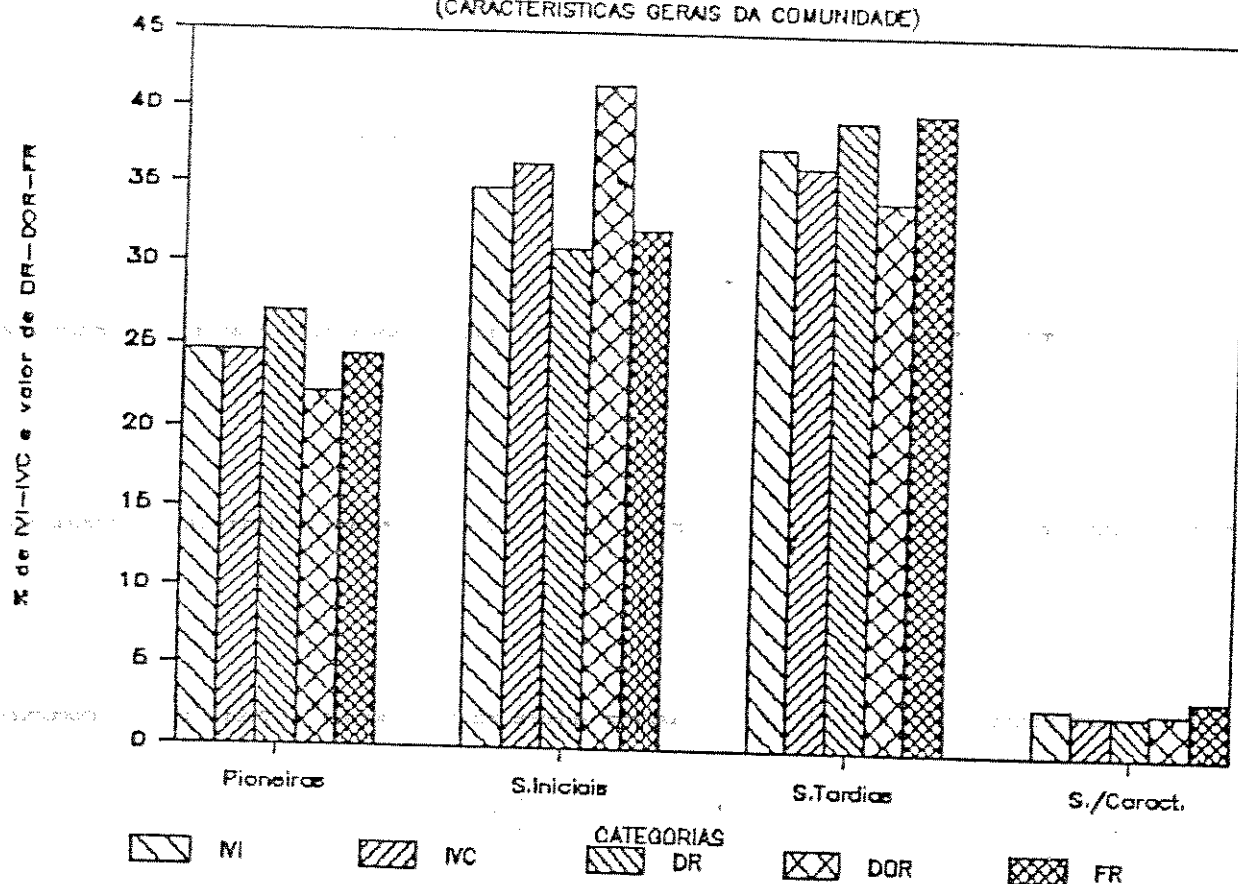


FIGURA 21: Distribuição das porcentagens dos valores de importância (IVI) e cobertura (IVC) e distribuição dos valores de densidade relativa (DR), dominância relativa (DOR) e frequência relativa (FR) das categorias sucessionais amostradas. Categorias: Pioneiras, Secundárias iniciais, Secundárias tardias e Sem Caracterização.

A única discordância maior se observa nos percentuais estimados para a dominância relativa, onde a ordenação decrescente obtida é a seguinte: Secundárias iniciais > secundárias tardias > pioneiras > sem caracterização, o que demonstra a presença de uma maior biomassa por área na categoria das secundárias iniciais.

Esta primeira apresentação dos dados pode sugerir que o maior papel obtido pelas espécies secundárias tardias, permite a caracterização da floresta como pertencente a um estágio sucessional tardio ou pré-climático. No entanto, quando reunimos as espécies típicas dos estágios mais iniciais de sucessão (pioneiras + secundárias iniciais) em uma única categoria (ESPÉCIES INICIAIS) (figura: 22), percebe-se que na confrontação de todos os parâmetros, estas espécies iniciais predominam, sendo assim o principal componente da vegetação com PAP > 30 cm.

Deve-se salientar também, que as espécies não caracterizadas representam, no contexto de todos os parâmetros, uma pequena porcentagem ou valor, sempre inferior a 4% (ou 4). Apenas no caso de todas estas espécies pertencerem a categoria das espécies secundárias iniciais é que poder-se-ia observar alguma alteração no padrão observado e, ainda aí, somente na estimativa dos índices compostos (IVI e IVC).

Como já se disse anteriormente, a separação das espécies em categorias sucessionais relativas, nos permite especular sobre alguns aspectos da dinâmica da vegetação.

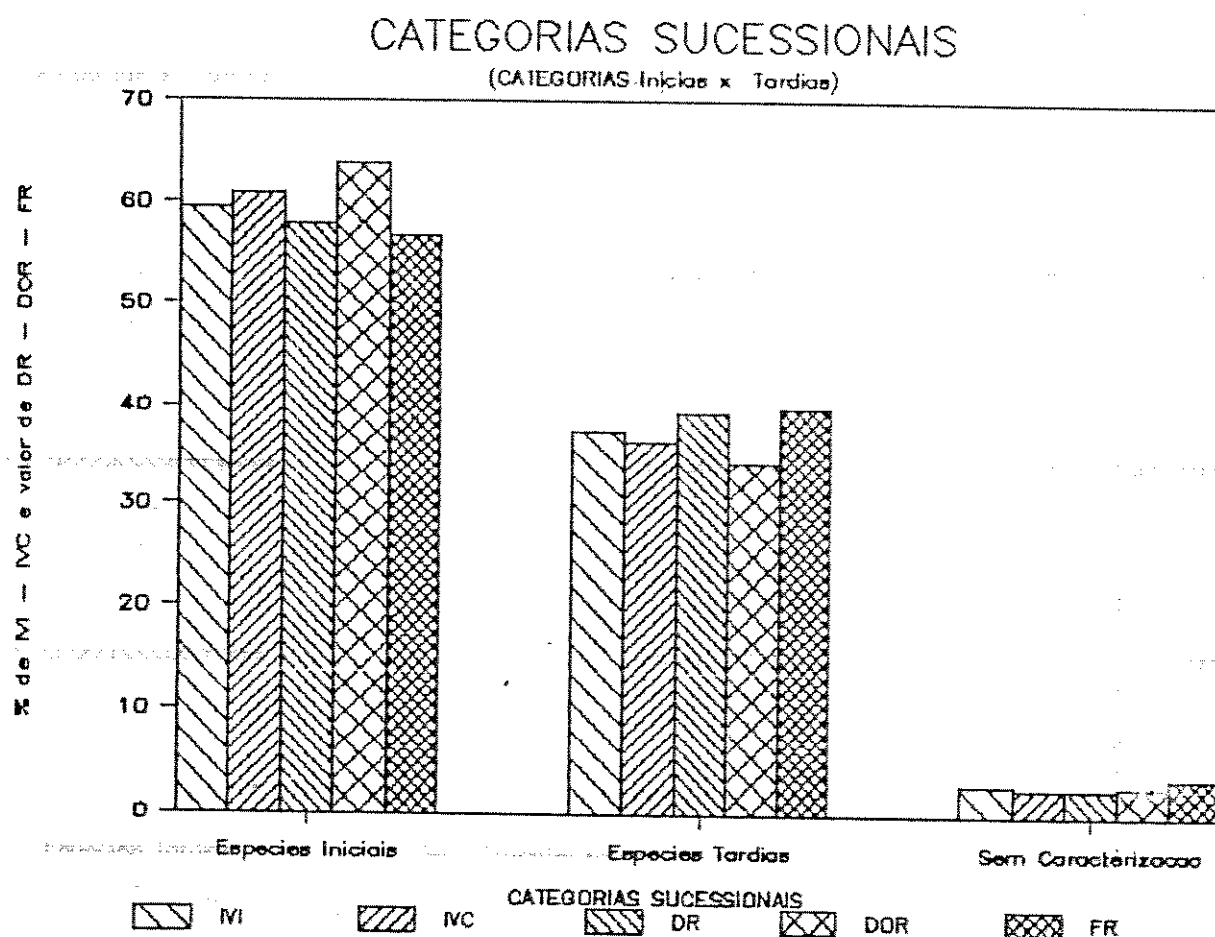


FIGURA 22: Distribuição das porcentagens dos valores de importância (IVI) e cobertura (IVC) e também dos valores de densidade relativa (DR), dominância relativa (DOR) e frequência relativa (FR) das categorias sucessionais agregadas amostradas. Categorias: Espécies Iniciais, Espécies Tardias e Sem Caracterização.

A figura 23, que indica as porcentagens de indivíduos e espécies nas várias categorias adotadas, mostra que as espécies secundárias tardias são a maioria dos indivíduos (39,4%) e das espécies (33,7%) das árvores com PAF > 30cm. Seguem-se a estas, as espécies secundárias iniciais (31% de indivíduos e 30% das espécies), as pioneiras (27,3% dos indivíduos e 24,8 das espécies) e, por fim, aquela categoria aonde não foi possível estabelecer a caracterização quanto a função sucessional (2,3% dos indivíduos e 11,5 % das espécies). As porcentagens de secundárias iniciais e secundárias tardias aproximam-se muito em termos de espécies e em menor proporção em termos de indivíduos.

Quanto às espécies não caracterizadas, elas parecem pouco influir nas diferenças, em termos de indivíduos, já que acrescidas integralmente a qualquer uma das demais categorias restantes, não alterariam a ordenação observada.

No que diz respeito a porcentagem de espécies em cada categoria, é preciso ressaltar que as espécies sem caracterização, tendo uma porcentagem de 11,5%, poderiam alterar a ordenação obtida, se efetivamente pertencerem integralmente a alguma das outras categorias. Todavia, deve-se realçar o fato de que este trabalho desenvolveu uma tentativa de classificação das espécies da área, sobre um conjunto de informações autoecológicas muito restrito, não tendo sido possível reduzir mais este resíduo de incertezas representado por estas espécies.

## CATEGORIAS SUCESSIONAIS

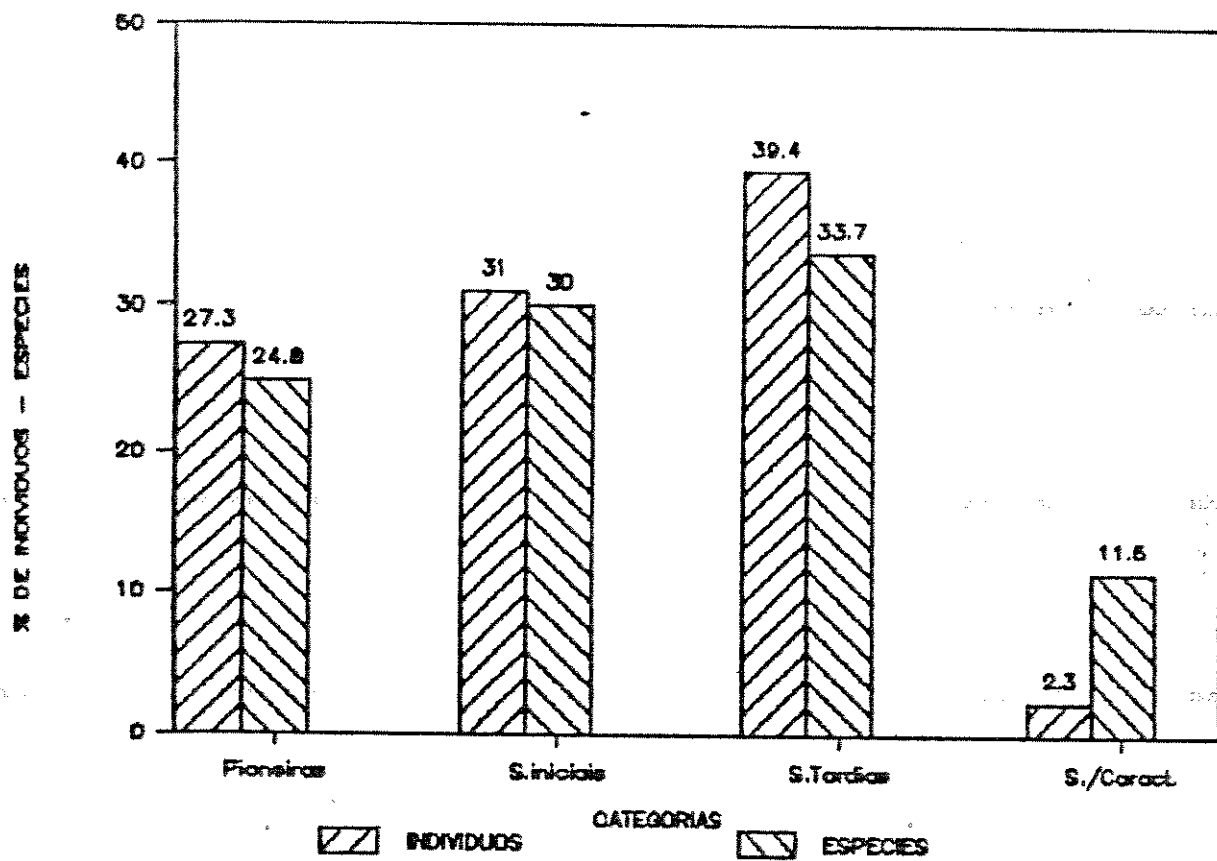


FIGURA 23: Distribuição das porcentagens de indivíduos e espécies das categorias sucessionais amostradas. Categorias: Pioneiras, Secundárias iniciais, Secundárias tardias e Sem Caracterização.

Ainda assim, é forçoso esclarecer que nos parece pouco provável que as 13 espécies aí representadas, pertençam apenas e tão somente uma categoria (Ex.: *Verdodia* sp, *Micodia* sp, *Myrtaceae* sp 5, etc.).

Quando se observa a figura 24, onde as espécies obtidas no levantamento fitossociológico se encontram reunidas em apenas 3 grupos: espécies iniciais (pioneiras + secundárias iniciais), espécies tardias (secundárias tardias) e as sem caracterização, novamente pode-se perceber que ao invés da vegetação expressar um caráter tardio, como poderia ser inferido pela figura anterior, na realidade a vegetação apresenta um caráter predominantemente inicial.

## CATEGORIAS SUCESSIONAIS

(Categorias Iniciais X Tardias)

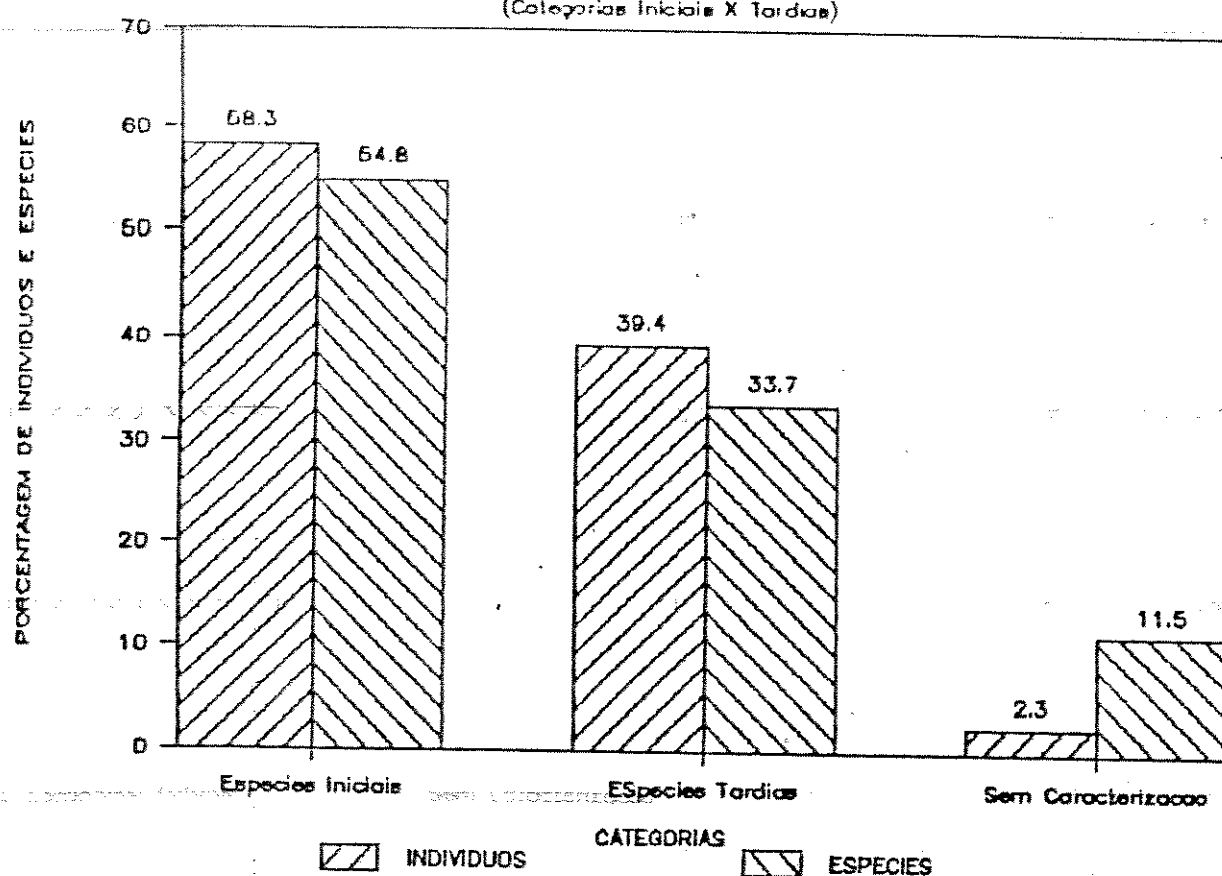


FIGURA 24: Distribuição das porcentagens de indivíduos e espécies das categorias sucessionais agregadas amostradas. Categorias: Pioneiras, Secundárias iniciais, Secundárias tardias e Sem Caracterização.



### 6.9. As Espécies Pioneiras

Uma visão mais detalhada dos parâmetros relativos das 5 primeiras espécies pioneiras em IVI ou IVC é mostrada na figura: 25. Estas 5 espécies representam 79,7 % da densidade relativa, 69,1 % da dominância relativa e 65,3 % da frequência relativa, compondo conseqüentemente 61,2 % do IVI e 63,8 % do IVC desta categoria sucessional.

Como se pode ver nesta figura, para os 3 parâmetros considerados, *Sapium glandulatum* detém os mais altos valores em relação as demais espécies, ressaltando-se em especial seus altos valores de densidade e dominância relativa. Já *Casearia sylvestris* deve à sua posição, aos valores de frequência e densidade relativas, enquanto entre *Solanum bullatum* e *Alchornea sidifolia* as diferenças residem na maior densidade relativa da primeira espécie e na maior dominância relativa da segunda.

Quando se observa a sequência decrescente de espécies, produzida por cada índice composto ou parâmetro isolado, pode-se perceber que uma mesma ordenação decrescente é produzida, tanto para o IVI, IVC, como para a densidade relativa, ou seja: *Sapium glandulatum* > *Casearia sylvestris* > *Solanum bullatum* > *Alchornea sidifolia* > *Zanthoxylum rhoifolium*.

Já em termos de frequência relativa, este padrão pouco se altera, pois a única diferença reside nos valores de *Solanum bullatum* e *Alchornea sidifolia* são iguais, o que deixa a ordenação da seguinte forma: *Sapium glandulatum* > *Casearia sylvestris* > *Solanum bullatum* = *Alchornea sidifolia* > *Zanthoxylum rhoifolium*.

# PIONEIRAS

(Cinco primeiras pioneiras em IVI)

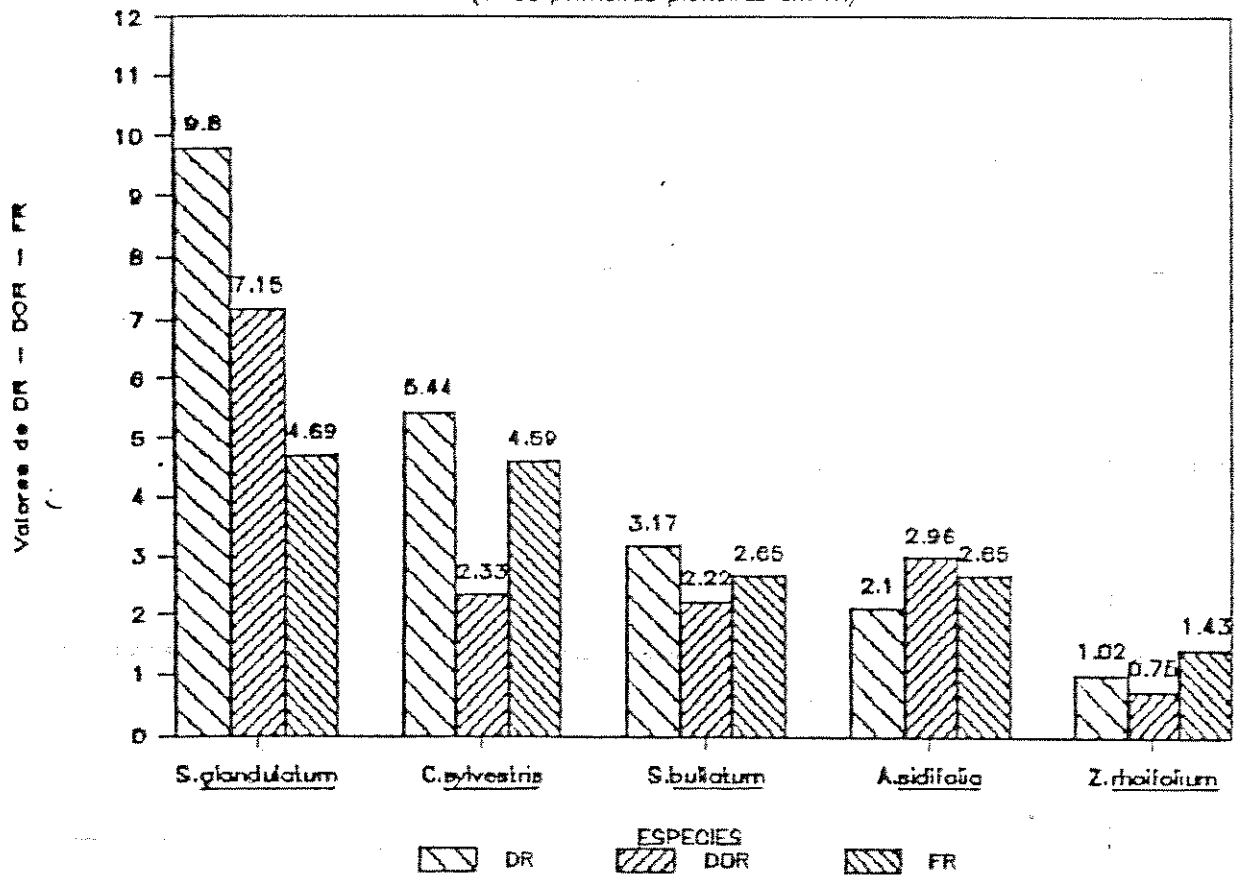


FIGURA 25: Distribuição das valores de densidade relativa (DR), dominância relativa (DOR) e frequência relativa (FR) das 5 primeiras espécies pioneiras em valor de IVI amostradas. São elas: *apium glandulatum*, *Casearia sylvestris*, *Solanum bullatum*, *Alchornea sidifolia*, *Zanthoxylum rhoifolium*.

Por fim, a maior discrepância que se observa, está na dominância relativa, aonde temos: *Sapium glandulatum* > *Alchornea sidifolia* > *Casearia sylvestris* > *Solanum bullatum* > *Zanthoxylum rhoifolium*, ou seja, em termos de biomassa estocada, *Alchornea sidifolia* apresenta-se como segunda espécie. Isto se deve ao fato de existirem na área, em geral, indivíduos de grande porte, o que se evidencia quando se constata que, ela é entre as 5 espécies, a que apresenta maior diâmetro máximo (43 cm) e médio (21,3 cm), apenas não ocupando o primeiro lugar em dominância por possuir apenas 37 indivíduos, enquanto *Sapium glandulatum* apresenta 173.

Entre as 5 espécies a que apresenta menor diâmetro máximo (24,2 cm) e 3º diâmetro médio (9,9 cm) é *Solanum bullatum*, com plantas em geral de menor porte e aparentemente com menor longevidade.

Esta alta concentração de valores relativos em apenas 5 das 28 espécies deste grupo, aliada as variações apontadas, são indícios de que a situação destas espécies deve ser discutida em detalhe e levando-se em consideração 3 aspectos principais:

-A possível diferença de comportamento ecológico entre as espécies de uma mesma categoria, como já tem sido relatado por autores como Whitmore (1975), Brokaw (1987), etc.

-A provável existência na área de condições mais favoráveis a estas espécies, do que para as demais pioneiras.

-A provável variação nas dimensões das áreas favoráveis a cada espécie deve ser significativa, devendo existir inclusive, uma distribuição espacial de diferentes porções destas áreas com frequências muito variadas na região.

## 7. DISCUSSÃO

### 7.1. O Solo

#### 7.1.1. A Análise de Cor, Textural e de Densidade.

A análise das cores dos solos da área mostraram que estes são relativamente homogêneos, com a acentuação de tons mais escuros próximo à superfície do solo, em consequência da contínua incorporação de matéria orgânica.

Já a cor cinza observada no sítio A, indica a presença sub-superficial de condições redutoras e de drenagem pobre, derivadas provavelmente da presença de um lençol freático mais superficial, ou de condições de encharcamento temporário no local.

Existe um predomínio de solos argilosos na área, tanto em termos de perfil como nas camadas sub-superficiais, havendo apenas na superfície uma ligeira predominância de solos de textura média. Os valores observados nas várias frações granulométricas estão de acordo com as características esperadas para um Latossolo Vermelho-Amarelo fase terraço, que são em geral solos profundos, fisicamente bons e com boa retenção de água.

A variação observada nas densidades aparente e relativa não revelaram um padrão definido entre sítios e profundidades, de forma a apontar alguma predominância de maior porosidade entre as áreas.

### 7.1.2. A análise química

De acordo com os critérios de interpretação usados para a análise dos parâmetros químicos do solo de Cumbica é possível reconhecer um caráter geral para os sítios e profundidades dos solos locais. Maiores variações em relação a este padrão genérico se observaram em relação aos íons manganês e potássio, tanto entre algumas profundidades como entre alguns sítios.

Os sítios A, B, H, M, O e P, foram aqueles que mais se diferenciaram em relação a este padrão predominante.

Em linhas gerais os solos da floresta estudada praticamente em todos os sítios e profundidades, podem ser definidos, como tendo predominantemente valores de pH ácidos (pH em  $\text{CaCl}_2$ ) ou fortemente ácidos (pH em  $\text{H}_2\text{O}$ ), altos teores de alumínio, micronutrientes (Fe, Mn, Cu, Zn e B) e de porcentagem de carbono, baixos teores de cálcio, magnésio, sódio e fósforo, além de valores muito altos de enxofre e muito baixos de soma e saturação de bases, sendo portanto distróficos.

A capacidade de troca de cátions, por sua vez, tende a ser baixa na superfície e muito baixa nas camadas sub-superficiais; a acidez potencial apresenta teores altos na superfície e médios nas outras duas camadas. O potássio mostra a condição mais variada na área, com teores médios na superfície e muito baixos na terceira camada, enquanto a camada intermediária tanto pode apresentar teores baixos, como muito baixos.

Observa-se também uma tendência muito freqüente de decréscimo dos valores medidos, da camada superficial para as mais profundas, havendo todavia inúmeras exceções.

## 7.2. Clima

Mesmo não dispondo de séries bastante extensas e contínuas de dados climáticos, foi possível apontar algumas tendências, ressaltando todavia que isto implica em assumir que os registros disponíveis não correspondem a situações anômalas e sim a condições medianas.

Como pode se ver pelos resultados, já apresentados a região de Guarulhos se caracteriza por apresentar os períodos de primavera e verão mais quentes e úmidos do que os de outono e inverno. No entanto, mesmo com a redução das precipitações nos meses de abril a agosto, vê-se pelo cálculo do balanço hídrico (figura: 13) que não há em geral neste período, uma deficiência de água para a vegetação.

Pela observação das figuras 11 e 12, pode se ver que a condição média esconde variações muito importantes em termos de comportamento anual e andamento mensal das precipitações e das temperaturas médias. Se revestem de especial interesse, os anos mais discrepantes tomados isoladamente ou a sucessão temporal destes anos, pois podem colaborar no entendimento dos padrões observados na vegetação.

Apesar da pequena quantidade e descontinuidade dos dados disponíveis para o cálculo do balanço hídrico, nos parece bastante relevante que o padrão por nós observado, concorde com o de Santos & Funari (1976), obtido para cidade de São Paulo, vizinha a Guarulhos. Estes autores trabalhando com maiores séries de dados, registrados em diferentes postos meteorológicos, chegaram a um padrão semelhante ao encontrado neste trabalho.

A alta frequência anual de nevoeiros em Cumbica(109 dias em média) é um aspecto ambiental muito importante, pois pode interferir em processos como a disponibilidade de água da vegetação e a extensão dos efeitos danosos das geadas.

Em diferentes condições ecológicas, vários tipos de vegetação estão sujeitos a serem atravessados por nuvens, neblinas ou nevoeiros, o que leva em geral a um acréscimo na umidade disponível à vegetação. Este acréscimo de umidade é proveniente da interceptação ou condensação das gotículas de água destes nevoeiros sobre os vegetais e da sua posterior queda ou escorrimento até o solo.

Staudmüller(1987) revendo o assunto, acredita que este processo de fornecimento de água ao ecossistema se distingue das chuvas por uma série de características peculiares, devendo portanto receber a denominação especial de **precipitação horizontal** termo que, segundo o autor, melhor define o fenômeno.

Como inexistem em Cumbica aparelhos capazes de medir a precipitação horizontal, não dispomos de valores quantitativos diretos para saber quanta água esta precipitação fornece anualmente a vegetação da área. Ainda assim é possível pelos dados expressos na figura 14, perceber que o período de maior ocorrência e duração dos nevoeiros(março a agosto) corresponde àqueles meses em que a precipitação pluviométrica é mais baixa(abril a agosto).

Decorre daí um fato importante, pois um eventual acréscimo de água via precipitação horizontal fornece água justamente no período onde a sua chegada pelas chuvas é mais escassa.

Não será demais acrescentar que Staudmüller(1987), apresenta, em seu estudo sobre bosques tropicais nublados, informações bibliográficas que revelam, que em diferentes áreas os acréscimos anuais de água provenientes da precipitação horizontal podem variar, em termos absolutos, de 325 a 941 mm e, em termos relativos, de 7,2 a 158,5 % da água fornecida pelas chuvas.

Conclui-se desta forma que, embora em geral não haja localmente um déficit hídrico, o volume estimado de água disponível à vegetação deve estar sendo subestimado e mais, que este acréscimo de água fornecido pela precipitação horizontal, deve ser do ponto de vista ecológico mais importante nos anos em que a precipitação pluviométrica seja mais escassa, talvez impedindo que, mesmo nos anos mais secos, venha a existir um déficit hídrico efetivo para a vegetação.

Pelos dados disponíveis de região de Cumbica, vê-se que o inverno não corresponde a um período com seca, situação contrária ao que acontece em algumas outras matas de planalto do Estado(Matthes, 1980; Cavassan, 1982; Rodrigues, 1986; Pinto, 1989; Catharino, 1989), sendo bastante provável que as diferenças florísticas e fitossociológicas observadas entre estas florestas, possam se dever, entre outras razões, também a este aspecto.



### 7.3. As Categorias Sucessionais

Apesar das dificuldades em se estabelecer a categoria sucessional correspondente a cada uma das espécies amostradas, a associação destas informações aos dados fitossociológicos revelaram-se como uma importante fonte para análise e compreensão da comunidade vegetal da área.

Como dissemos anteriormente na apresentação da figura 21, as espécies secundárias tardias são as principais espécies da área, salvo em relação a dominância relativa, em que se apresentam numa condição intermediária. As espécies secundárias iniciais por sua vez, são a segunda categoria em todos os parâmetros, exceto na dominância relativa em que são a primeira categoria. Já as espécies pioneiras, embora não sendo as mais importantes da área, exercem um papel também relevante, pois atingem porcentagens sempre iguais ou superiores à 25%. Contudo, pela utilização das informações referentes à categorias sucessionais, outros aspectos além destes, ainda podem ser inferidos sobre as condições da floresta.

Assim, se se toma a dominância relativa como uma estimativa da taxa de ocupação do ambiente e, se as categorias sucessionais representam condições ambientais parcialmente distintas, pode-se concluir que há 22,3% de condições favoráveis para espécies pioneiras, nesta floresta.

Por conseguinte, as áreas de clareira que se formaram no passado, bem como no presente, seriam semelhantes a este valor. O mesmo raciocínio atribuído às demais categoria permitem concluir que as áreas mais sombreadas estão na ordem de pelo menos 34,3 % e as áreas com condições de sombreamento médio estão na ordem de 41,6 %.

Agregadas as categorias, as áreas com condições jovens, estariam na ordem de 64 % (22+42 %), enquanto as áreas com condições mais tardias estariam em torno de 34 %.(figura: 22)

#### 7.4. A Vegetação e seu Estágio Sucessional

Em relação ao estágio sucessional da vegetação, embora não tenha sido feito um estudo específico de caracterização do tipo, tamanho e frequência das manchas do mosaico florestal, discutiu-se a questão através da classificação das espécies segundo suas características sucessionais (anexo: 2 e 3) e da utilização de seus parâmetros fitossociológicos (tabela: 11 e anexo: 1), tomados de forma isolada (por espécie) ou agrupada (por categoria). Procurou-se também usar os valores assumidos nas parcelas, embora sabendo que não necessariamente há uma exata sobreposição entre a malha de amostragem utilizada e a distribuição local das manchas sucessionais.

Viu-se anteriormente pelas figuras 21 e 23, que as espécies secundárias tardias são as mais relevantes da área em porcentagem de indivíduos, de espécies, de IVI e de IVC e que se se faz a agregação das categorias sucessionais, confrontando as espécies iniciais com as tardias, as primeiras predominam. (figura: 22 e 24) Existe pois, um caráter jovem, que se pode atribuir à vegetação.

Têm-se assim, uma aparente contradição, um caráter geral jovem e um alto número de indivíduos e espécies secundárias tardias. Esta observação sugere então a seguinte questão; existe um caráter jovem generalizado em toda a floresta ou então há dois ou mais trechos dentro da vegetação, que se apresentam com distintos graus de maturidade?

Para que se possa discutir a existência de áreas com distintos graus de maturidade sucessional, é necessário que se estabeleçam critérios para a separação destes distintos graus.

O uso de atributos distintivos, para o estabelecimento de estágios típicos de maturidade em estudos de sucessão é uma prática antiga e embora sejam usados vários aspectos para esta separação e classificação dos estágios, mesmo as tendências admitidas como gerais estão sendo sempre discutidas (Drury e Nisbet, 1973; Fihegan, 1984).

Budowski (1963, 1965, 1966, 1970), por exemplo, usa cerca de 21 atributos para caracterizar em 4 estágios de maturidade as florestas tropicais úmidas das Américas do Norte e Central.

Embora não se tenha usado no campo os atributos deste autor, na caracterização prévia de trechos da área ou de toda ela, mesmo assim tentou-se chegar a uma forma de separação da vegetação em estágios de maturidade.

Baseando-se principalmente nos critérios de Budowski (1963, 1966), usou-se algumas das informações de que se dispunha como atributos para esta classificação, ou seja:

**1-Número de indivíduos no subosque.** Segundo as proposições de Budowski (1963, 1966) há nos estágios mais jovens da sucessão um denso subosque e não nos estágios avançados. O número total de indivíduos por parcela com PAP < 30 cm foi utilizado como equivalente ao subosque.

Nos demais critérios trabalhou-se apenas com perímetros  $\geq$  30 cm.

**2-Riqueza de espécies.** Budowski (1965, 1966, 1970), aponta para uma menor riqueza de espécies nas fases iniciais, que iria crescendo até um grande número de espécies nas fases finais.

Embora o autor, esteja se referindo em termos de uma escala espacial mais ampla, acredita-se que este padrão também se reproduz a nível das manchas de sucessão. Usou-se, neste caso, o número de espécies por parcela.

**3-Número de espécies pioneiras .** Novamente Budowski(1965, 1970) aponta como uma característica do estágio pioneiro a dominância de espécies pioneiras e ressaltando que, mesmo no estágio secundário inicial, estas espécies são ainda muito frequentes. Assim, a presença de um grande número de espécies pioneiras numa área apontaria para a presença local de uma área mais jovem .Foi usado, neste caso, o número de espécies pioneiras por parcela.(figura: 26 b)

**4-Número de indivíduos pioneiros por parcela.** De acordo com Whitmore(1975), a presença de espécies pioneiras aponta a ocorrência local de clareiras(presentes ou passadas). Por extensão, um maior número de indivíduos pioneiros numa parcela, implicaria numa maior probabilidade da mesma apresentar um caráter jovem. Para este critério, foi empregado o número de indivíduos pioneiros por parcela.(figura: 26 a)

**5-Porcentagens relativas de indivíduos das espécies iniciais, das tardias e das sem caracterização em cada parcela.** Este critério seria uma extensão dos dois últimos critérios e foi escolhido para ser confrontado com os demais, pois um critério só pode ser testado contra algum padrão. Esta escolha deveu-se ao fato deste critério apresentar um caráter mais descritivo da condição de cada parcela e por corresponder em boa parte às fisio-nômias observadas no campo ou através de fotos aéreas do local. Assim uma parcela será mais jovem quanto maior porcentagem relativa de indivíduos de espécies iniciais apresentar em relação às tardias, e vice-versa.(figura: 26 c)

FIGURA 26: Apresentação de parâmetros referentes as parcelas.

a) Número de indivíduos pioneiros por parcela.

b) Número de espécies pioneiras por parcela.

c) Porcentagens do número de indivíduos das espécies iniciais, tardias e sem caracterização, por parcela.

d) Mapeamento das parcelas, segundo o seu estágio sucessional:

★ ESTÁGIO INICIAL

\* ESTÁGIO TARDIO

/// ESTÁGIO DE TRANSIÇÃO



Testando estes possíveis critérios com os dados disponíveis, viu-se que os primeiros quatro critérios, se mostram de difícil interpretação, dada a baixa correlação entre o esperado e o observado. Por exemplo, as parcelas 58 e 80 estão entre as que apresentam os maiores números de indivíduos da área, respectivamente, 367 e 378, dos quais 343 e 351, têm PAP < 30 cm e 24 e 27, PAP  $\geq$  30 cm. No entanto, ao contrário do que se poderia esperar pelo critério 1, apesar do denso subosque (PAP < 30 cm) na parcela 58, 74% dos indivíduos de PAP  $\geq$  30 cm pertencem às espécies iniciais enquanto na parcela 80, 56% são das espécies tardias. Então um denso subosque tanto pode estar associado à predominância de uma condição tardia, como à de uma condição inicial, neste como nos outros casos, as previsões não se confirmaram.

Assim a classificação da vegetação em estágios de maturidade aqui utilizada, restringiu-se apenas ao critério 5 devido a sua concordância genérica com a fisionomia local.

O caráter mais marcante da sucessão é em geral, a existência de um fluxo de espécies no tempo, este indo desde as espécies mais iniciais até as mais tardias, quer seja em termos de presença ou de dominância.

Assim mesmo havendo 2 estados opostos de um caráter qualquer que se possa evidenciar como definidor da sucessão, neste caso espécies iniciais primeiro e depois espécies tardias, é preciso lembrar que durante a sucessão a substituição deste estados não se faz de forma brusca, mas sim de forma gradual e contínua. Pode-se portanto em teoria, encontrar trechos da vegetação ou manchas em qualquer parte deste contínuo de mudanças de estado, decorrendo disto a necessidade de se estabelecerem fases ou estágios, demarcando limites claros que permitam entender a condição geral.



Estabelecidas as diferenças entre os estágios, pode-se, a partir daí, quantificar a frequência em que ocorrem na área, visando conhecer o padrão geral.

Usou-se então, um número mínimo de estágios, suficientes apenas para dar uma caracterização grosseira, mas que permitiu fornecer uma resposta a questão anteriormente levantada.

Assim, 3 estágios foram suficientes, são eles:

1-ESTÁGIO INICIAL:As parcelas em estágio inicial correspondem a todas aquelas em que há 50 % ou mais indivíduos pertencentes as espécies iniciais(pioneiras + secundárias iniciais).

2-ESTÁGIO TARDIO:As parcelas em estágio tardio correspondem a todas aquelas em que há 50 % ou mais indivíduos pertencentes as espécies tardias(secundárias tardias) na parcela.

3-ESTÁGIO DE TRANSIÇÃO:As parcelas neste estágio correspondem a todas aquelas em que há igual porcentagem de espécies, iniciais e tardias.

Desta forma, a partir do critério 5, já apresentado e dos 3 estágios estabelecidos, produziu-se a figura 26d, que demarca as áreas da vegetação com diferentes graus de maturidade e que representa uma aproximação grosseira do provável mosaico da área.

Bastante interessante é o fato de que aquela projeção anteriormente feita a partir da dominância relativa das categorias sucessionais e que estimava em termos de área, a distribuição das condições ambientais jovens e tardias, indicou que 64% da área podia ser considerada inicial, um valor muito próximo ao agora obtido pelo mapeamento das parcelas, que considera a presença de 47 parcelas com este caráter, ou seja, 70.1 % da área utilizada. As áreas mais tardias correspondem no mapeamento a 18 parcelas ou 26,9% da área, enquanto naquela projeção, se situavam na faixa de 34%.

Algumas discrepâncias entre estes valores já seriam esperadas, pois em relação à dominância relativa, há uma porcentagem da ordem de 3 % referente às espécies sem caracterização que não se enquadram em nenhuma das 2 opções de maturidade anteriormente referidas e também pelo fato de que há no mapeamento o estágio de transição, equivalente em área a 2 parcelas ou 3% (2,9 %) da área. Embora em ambos os casos o valor seja o mesmo em porcentagem, as parcelas de transição não são as que concentram as espécies sem caracterização. Assim, apesar da sobreposição destas estimativas ser apenas parcial, elas parecem apontar no mesmo sentido.

Voltando agora a questão anteriormente proposta, referente à existência de um estado jovem em toda a área, ou à presença de áreas com diferentes graus de maturidade, pode-se pelo mapeamento proposto sugerir que a resposta mais apropriada à questão, parecer ser de que existem áreas distintas em maturidade na vegetação, e que o caráter novo anteriormente proposto para toda a comunidade, deve ser entendido apenas como o predomínio da área jovem, não podendo ser atribuído um estado inicial à toda a área.

No entanto, outros aspectos devem ser considerados, a fim de saber se nossa resposta encerra ou não a questão. Por exemplo, pela figura 26(a, b) vemos que tanto em número de espécies, como de indivíduos  $> 30$  cm, as espécies pioneiras apresentam uma ampla dispersão pela área, não se restringindo às áreas típicas de seu grau de maturidade. Assim, mesmo nas áreas consideradas de maior maturidade, o número de indivíduos pioneiros por parcela pode variar de 0 à 6. Esta ampla dispersão de indivíduos e espécies pioneiras por toda floresta, implica também na ampla existência de clareiras por toda ela.

Quais os fatores causais responsáveis pelo surgimento destas clareiras e conseqüentemente pela presença de pioneiras em áreas maduras? Serão estes mesmos fatores, os responsáveis pelo estado jovem que se estende por tão amplas áreas?

Analisando inicialmente o segundo aspecto, vê-se que em geral a presença de grandes áreas jovens, tem sido, nos últimos anos atribuída a ação recorrente de fatores catastróficos de perturbação (p.ex.: fogo, desabamentos, tufões, etc.), que criam grandes clareiras, passíveis agora, de serem colonizadas por uma vegetação jovem (Whitmore, 1975; Pickett, 1983).

Não foram, todavia, observadas na floresta de Cumbica muitas clareiras grandes e embora falte a esta afirmação uma quantificação, ela parece estar de acordo com o baixo número de indivíduos e a pequena dispersão pela área, de espécies tidas como típicas de grandes clareiras como, *Ikema micrantha* e *Cecropia* spp (Brokaw, 1987).

Na floresta tanto *Ircia micrantha*, como *Cecropia pachystachya* apresentam cada uma, apenas 5 indivíduos em 5 parcelas diferentes, dispostas tanto em áreas jovens como maduras. Não há indícios assim, de grandes clareamentos na área de Cumbica, não devendo o caráter inicial da vegetação ser dependente portanto, de fatores catastróficos. Esta observação aliada à de que é ampla a dispersão de clareiras por toda a área e mais que estas clareiras pelas observações de campo são de dimensões e frequências variadas (tendendo a prevalecer as de menor tamanho), nos sugerem que o caráter inicial observado na floresta, depende provavelmente da interação de vários fatores físicos e biológicos e não de um fator particular.

Assim, respondendo à primeira questão, poderíamos dizer que estes fatores produzindo clareiras de vários tamanhos, amplamente dispersas pela área, é que responderiam fundamentalmente pelo caráter inicial da vegetação, parecendo estar entre eles, principalmente as eventuais elevações do lençol freático, os anos climaticamente anormais e as geadas, como importantes elementos do regime de perturbação local (senso Pickett & White, 1985).

Se são vários fatores agindo por toda a área, resta ainda esclarecer porque um trecho tão amplo e bem localizado, apresenta um caráter mais jovem?

## 7.5. Alguns Aspectos do Regime de Perturbações Local

### 7.5.1. As Elevações Eventuais do Lençol Freático e o Encharcamento do Solo

Farece difícil apontar uma causa única mas, seguramente a maior declividade e a posição topográfica inferior (baixada) que se observa do lado extremo esquerdo da floresta (principalmente parcelas: 1, 2, 10, 11, 12, 13, 24, 25, 26, 27, 42, 43, 44, 65, 66), podem ser algumas das causas do estado jovem da vegetação nestas parcelas. (figuras: 1c, 6 e 27) Estas parcelas apresentariam maiores condições de eventual encharcamento, devido tanto à elevações do lençol freático, como a uma menor drenagem local, sendo as cores acinzentadas observadas nas camadas sub-superficiais das parcelas 10, 24, 25, 26, 42, 43, 44, evidências desta condição de encharcamento. Outra evidência desta situação é a presença do curso de um pequeno "riacho" nesta mesma região, mas no lado externo da floresta (figura: 1e).

O encharcamento do solo ainda que de forma não permanente, agiria de maneira seletiva eliminando espécies não resistentes a esta condição, o que poderia ocorrer de forma mais drástica nos meses ou anos excessivamente úmidos.



FIGURA 27: Fotografia da parte posterior da área estudada, mostrando o remanescente da floresta e parte dos estacionamentos do terminal de passageiros (TPS 1) do Aeroporto Internacional de São Paulo. Pode-se perceber a maior declividade do terreno em direção a porção direita da foto, área ocupada por parte das parcelas 2, 11, 12, 13, 27 entre outras e que como se vê apresentam em relação ao restante da floresta uma posição topográfica inferior. Pode-se ainda perceber o início da formação de um nevoeiro de fim tarde, uma condição bastante frequente na área.

Bastante significativa, é a ocorrência de *Vismia brasiliensis* e de *Cytherexylum myrianthum* quase exclusivamente só nestas áreas, pois são espécies muito frequentes em áreas encharcadas. São igualmente relevantes as presenças de *Iacicira guianensis*, *Protium widschenii* e *Sapium glandulatum*, espécies também comuns em áreas muito úmidas e que, embora ocorram por toda a floresta, encontram nesta região os seus maiores números de indivíduos por parcela.

### 7.5.2. Anos Climaticamente Anormais.

Anteriormente nos referimos a existência de anos cujos padrões de temperatura média anual e precipitação total anual, fogem bastante das condições médias (figuras: 11 e 12). Nos anos muito úmidos por exemplo, os solos ficam muito saturados e a ação das ventânicas nesta condição favorece muito a queda de árvores (Whitmore, 1975), aumentando assim os sítios disponíveis as espécies iniciais ou ampliando a área das clareiras pré-existent. Também em condições de alta umidade e temperatura, espera-se uma maior taxa de recrutamento de plântulas, acelerando provavelmente a ocupação das clareiras.

Anos mais secos em contrapartida, dificultando a germinação e o estabelecimento de novas plantas, devem contribuir para que clareiras permaneçam mais tempo abertas, permitindo a longo prazo uma possível maior diversificação de espécies colonizadoras, ou opostamente favorecendo o fechamento das clareiras por crescimento lateral das árvores do dossel adjacente.

Desta forma por exemplo, o ano de 1976, por apresentar uma alta precipitação (2.132 mm), muito superior a condição mediana (1.400 mm) pode ter sido um dos anos que favorecido o aumento de áreas favoráveis as espécies iniciais.

### 7.5.3. As Geadas.

Outra interessante possibilidade diz respeito a eventual ação das geadas como um fator também relevante para a explicação dos padrões observados na floresta de Cumbica.

De acordo com autores como, Camargo(1966), Ferraz(1968) e Lacativa(1983), as geadas de irradiação são o principal tipo de geadas no Estado de São Paulo. Segundo estes mesmos autores, estas apenas se dão quando o solo e as folhas das plantas perdem por irradiação calor sem que haja obstáculos que impeçam a continuidade deste processo tais como, céu nublado, nevoeiros, superposição de estratos vegetais à fonte irradiadora, etc. Nestas condições ocorre uma inversão térmica, acumulando-se ar frio nas camadas mais baixas da atmosfera junto ao solo, sendo que este contínuo rebaixamento da temperatura, pode levar ao congelamento das soluções internas dos órgãos vegetais, como folhas por exemplo.

O dano causado pela geada ao vegetal, estará na dependência da extensão em que o congelamento interno ocorreu, ou seja, se o congelamento foi parcial ou total.

É importante salientar que o ar frio nestas condições de geada de irradiação, tende a fluir para as posições topograficamente mais baixas do relevo, se acumulando nas baixadas e ampliando aí os seus efeitos danosos sobre a vegetação.



Como dissemos a presença de um céu encoberto, de neblinas, nevoeiros ou de coberturas vegetais altas sobre as plantas que estão irradiando calor, são alguns fatores que tendem a impedir a ocorrência local de temperaturas muito baixas e conseqüentemente de geadas. Isto se dá porque em todos estes casos, impede-se ou dificulta-se a irradiação de ondas longas para o espaço sideral (com conseqüente perda de calor), pois estas ondas sendo interceptadas, absorvidas e re-irradiadas, ganham de novo o solo e as folhas, impedindo assim que estas superfícies resfriem muito o ar circundante.

Numa floresta dada a estratificação, as plantas colocadas no subosque estão menos sujeitas a ação das baixas temperaturas, do que as copas expostas do dossel, como se pode observar em Camargo (1966).

Também durante a geada, a presença de água que aos poucos vai se congelando na superfície externa do vegetal, pode ser um importante fator que retarda o congelamento dentro da planta.

Apesar da floresta de Cumbica estar assentada numa ampla área de baixada, com declividade em geral suave até a calha do rio Baquirivu-guaçú (figura: 1c), podemos perceber que as condições de estratificação da floresta e a grande freqüência de nevoeiros locais, não parecem predispor-la ao efeito das geadas.

Embora sejam raras as referências ao efeito das geadas nas vegetações nativas do Estado, é possível encontrar citações que evidenciam o efeito destas em florestas, como Leitão Filho (1982) e Siebert et al. (1975) ou em espécies nelas ocorrentes (Luederwaldt, 1919).

O primeiro autor faz referência a árvores em floresta, que teriam morrido em função das geadas de julho 1975 em áreas ao sul do Estado. Já Siebert et al. (1975) informam que as geadas são fenômenos muito freqüentes em Campos do Jordão, com uma média de 42 por ano e que em termos gerais matas e campos, sofrem pouco com as geadas, sendo que apenas as espécies de pequeno porte se ressentem nas geadas mais fortes. Relatam ainda que em Campos do Jordão, os nevoeiros também são fenômenos freqüentes, com uma média de ocorrências de 49 dias por ano. Estas referências merecem algumas considerações: aonde a freqüência de geadas é baixa, como nas regiões do sul do Estado (Lacativa, 1983), podemos esperar que a resistência natural dos vegetais a este fenômeno seja baixa e que a vegetação sofra bastante quando um episódio severo como o de 1975 acontece. Ao contrário num local sujeito a freqüentes geadas como Campos do Jordão, aonde segundo Lacativa (1983) ocorreram 1076 geadas nos últimos 30 anos, apesar de uma provável parcial proteção fornecida pelos nevoeiros locais é de se esperar que as espécies aí presentes estejam adaptadas a esta condição, sofrendo pouco com estes eventos, ou que pelo menos as espécies mais sensíveis já tenham sido eliminadas da área.

Logo podemos supor, que mesmo numa vegetação florestal nativa podem ocorrer danos causados pelas geadas, mas que estes danos devem ser atenuados quando há nevoeiros ou quando as geadas se apresentam como um fenômeno amplamente recorrente na área.

Quanto ao possível efeito das geadas sobre as espécies florestais do Estado, Luederwaldt(1919) nos fornece uma idéia, ao relatar o efeito das severas geadas de junho de 1918 na vegetação do Horto Botânico do Museu Paulista situado na Capital. Este autor apresenta uma relação de espécies, separadas em cinco categorias de acordo com o grau de dano que apresentaram em função deste episódio, ou seja:

- "Espécies que queimaram-se mais ou menos no "pau" e que mais tarde recomeçaram a brotar". Ex.: *Aegiphila sellowiana* Cham, *Alchornea sidifolia* Muell. Arg., *Cassia speciosa* Schrad.(= *Senna macranthera*), *Cecropia adenopus* Mart.(= *Cecropia pachystachya*), *Cecropia hololeuca* Miq., *Cecropia lyratiloba* Miq., *Sapium bislandulosum* M.Arg.(= *Sapium glandulatum*(Vell.) Pax., *Irena micrantha*(L.) Blume, *Schizolobium excelsum* Vog., etc.

- "Queimaram-se totalmente as folhas das espécies seguintes(Plantas lenhosas, semiarbustos e Bambusáceas)". EX.: *Alchornea triplinervia* Muell. Arg., *Euterpe edulis* Mart., *Zanthoxylum* sp, etc.

- "Muito sofreram as folhas". Ex.: *Cestrum sellowianum* Sendt., *Rauhinia prunosa* Vog., etc.

- "Sofreram regularmente". Ex.: *Centrolobium robustum* Mart., *Eicus lucbatiana* Miq., *Jacaranda caroba* F.D.C., etc

- "Não sofreram de maneira alguma, entre outras, as seguintes espécies: *Baccharis dracunculifolius* DC., *Cassaria sylvestris* Sw., *Chorisia speciosa* St.Hil., *Litorea molleoides* Engl., *Rapanea villosissima* Mart., *Schinus terebenthifolius* Raddi, *Solanum variabile* Mart., etc.

Cabe realçar no entanto, que embora as espécies estejam separadas em categorias de reação à geada, o próprio autor ressalta a existência de um dano muito variável, entre indivíduos da mesma espécie e entre locais às vezes muito próximos.

De acordo com Lacativa(1983) as regiões vizinhas de Guarulhos e da cidade de São Paulo, encontram-se numa área do Estado em que frequência de geadas variou entre 28 e 92 ocorrências, num período de 30 anos(1949/1978). Para a Capital aonde se encontram 3 das 34 estações meteorológicas usadas por esta autora em seus estudos, ocorreram especificamente 32 geadas, dando um bom indicio da frequência deste fenômeno também em Cumbica. Já para Setzer(1966), Cumbica localiza-se numa região aonde ocorrem, em geral, 2 geadas anuais.

Como não se dispunha de registros diretos de geadas do posto meteorológico de Cumbica, tentou-se estimar sua ocorrência com base nos dados de temperaturas mínimas absolutas mensais, para o período de 21 anos de que dispunham de dados. Para tanto houve necessidade do uso de um estimador indireto do fenômeno. De acordo com Valli(1972), as temperaturas medidas no posto meteorológico podem ser até  $4^{\circ}\text{C}$  mais altas do que medidas tomadas ao nível solo, optou-se então, por usar dois valores distintos como possíveis estimadores de geadas. Usando um conceito mais amplo adotou-se temperaturas maiores que  $2^{\circ}\text{C}$  positivos, ou de uma forma mais restrita, apenas temperaturas inferiores a  $0^{\circ}\text{C}$ . Todavia, estes dados devem fornecer uma subestimativa, pois apenas se dispunha da menor temperatura mensal, o que pode encobrir a existência de mais de uma geada num mesmo mes. Para Lacativa(1983), a duração mais freqüente de geadas no Estado está na classe de 2 dias consecutivos, ou seja, os cálculos propostos podem representar uma subestimativa de até 50%.

Quando se usa o primeiro estimador, obtém-se 29 dias com possíveis geadas nos 21 anos amostrados o que, considerando a possibilidade de subestimativa, se aproxima da tendência exposta por Setzer(1966), de 2 geadas por ano. De maneira mais direta sem considerarmos uma subestimativa tão ampla, também se aproxima da tendência registrada por Lacativa(1983) de 32 geadas para a cidade de São Paulo em 30 anos de observação, se bem que em ambos os casos, os períodos de tempo usados não são totalmente sobreponíveis ao período de observações usado em Cumbica. Já, quando se usou como estimador, temperaturas inferiores a 0° C, houveram apenas 9 ocorrências de geadas nos 21 anos estudados. Estas 9 ocorrências estariam assim distribuídas, 1962(2), 1963(1), 1965(2), 1968(1), 1969(1) e 1975(2).

Usando as tendências observadas por Lacativa(1983) e Setzer(1966) ou usando os dois estimadores propostos, é possível perceber que a ocorrência de geadas não é em Cumbica um fenômeno tão freqüente como em Campos do Jordão ou mesmo outras regiões do Estado. É provável ainda, que a efetivação de geadas a nível topoclimático em Cumbica, deva ser ainda mais atenuada pela presença de nevoeiros e também pelo fato de nas últimas décadas a poluição do ar na Grande São Paulo ter reduzido a transparência atmosférica, o que interfere nas transferências de calor por irradiação.

Leitão Filho(1982), como já dissemos faz referência aos efeitos danosos da geada de 18/07/1975; esta geada para Tarifa et al.(1977) pode ser classificada como um fenômeno macroclimático, dado o seu alto potencial de resfriamento. Já para Camargo(1977) é um evento que por sua extensão e severidade só pode ser comparado, a dois outros neste século(1902 e 1918).

Embora Camargo(1977), relate a existência de outras geadas severas e importantes no Estado(1953, 1955, 1965, 1969 e 1972), ele coloca que o evento de 1975 deve ser posto na categoria de ocorrências episódicas, que apenas se dariam 3 a 4 vezes por século. Também D'utra(1919), analisando dados do século passado encontra esta mesma tendência apontada por Camargo(1977) para o Estado. Dois aspectos podem ser daí extraídos, o primeiro diz respeito a existência de geadas severíssimas de caráter episódico como as de 18/07/1975 e a segunda refere-se ao fato de que as observações de Camargo(1977) não são totalmente sobreponíveis as de Cumbica, pois 18/07/1975 não foi o dia mais frio daquele mes em nossa área, e sim 19/07/1975. Isto mostra uma certa discrepância já esperada, entre as avaliações de Camargo(1977) e as condições de Cumbica.

Primeiro devido ao fato de o evento de 1975, ter predominado nas regiões oeste, sudoeste e centro do Estado e segundo em função de condições topoclimáticas de Cumbica. Estas discrepâncias podem novamente ser vistos quando, Camargo(1977) cita que as geadas de 11/07/1969 foram em geral severas mas não tanto, enquanto em Cumbica este dia foi o mais frio dos 21 anos amostrados, com  $-3,0^{\circ}\text{C}$ . Assim embora as observações de Camargo não concordem dia a dia com as de Cumbica, podemos esperar que também aí os eventos episódicos mais severos sejam raros.

Esta severidade e raridade de algumas geadas, serão tanto mais importantes quanto menos adaptada estiver a vegetação a estes eventos e como vimos geadas em Cumbica são pouco freqüentes se comparadas a áreas com Campos do Jordão. Assim, os  $-1,8^{\circ}\text{C}$  em 1962,  $-3,0^{\circ}\text{C}$  em 1969 ou  $-2,0^{\circ}\text{C}$  em 1975, estão entre as temperaturas mais baixas que pudemos observar, podendo uma ou mais delas ter produzido danos significativos à comunidade vegetal.

Como já se disse anteriormente, estes danos tenderiam a prevalecer nas porções mais baixas do terreno aonde o ar frio tende a se acumular, sendo relevante que justamente as partes mais baixas da floresta, estejam hoje entre as áreas consideradas mais jovens. (figura: 27)

Agora em relação especificamente aos danos, é preciso discriminar de que maneira a vegetação pode estar sendo afetada e qual o significado deste efeito para a floresta em estudo.

Pode-se de forma didática separar os danos produzidos pelas geadas em danos diretos ou drásticos e danos momentaneamente menos drásticos e mais indiretos.

No primeiro caso, serão importantes os danos parciais e a morte total ou parcial causados pelas geadas em indivíduos de diferentes estratos, portes, idades, espécies, etc.

Quanto aos danos parciais, estes tendem a ser muito variados, produzindo desde prejuízos insignificantes à sobrevivência do indivíduo, até a sua posterior morte, sendo portanto difícil estabelecer maiores generalizações.

Quanto a morte de todo o indivíduo, principalmente quando se tratar de árvores ou arbustos dos estratos inferiores da floresta, isto não implicará no surgimento de clareiras e conseqüentemente não favorecerá o aumento de espécies iniciais, mas deverá interferir na dinâmica de estabelecimento e competição dos indivíduos circunvizinhos, na medida em que temporalmente reduzir-se-á a competição radicular. Já quando se tratar de árvores do dossel, a morte parcial ou total do indivíduo, abre a perspectiva de um posterior surgimento de clareiras.

Estas clareiras serão o resultado da queda da parte morta da copa ou de todo o indivíduo, ou apenas da maior penetração de luz nos estratos inferiores à medida em que as folhas mortas caem mesmo quando não haja a queda da planta ou parte dela.

Nestes casos, dependendo das circunstâncias, tanto espécies iniciais como tardias podem ser favorecidas.

Já se têm observado em árvores do cerrado (Struffaldi de Vuono, 1982), que a morte das folhas causada pelas geadas pode ser apenas um fenômeno momentâneo com posterior recuperação da planta. Se uma tal situação ocorrer também em árvores do dossel, teremos aí também a possibilidade de surgimento de uma clareira virtual.

Em relação agora, as alterações momentaneamente menos drásticas e mais indiretas causadas pelas das geadas sobre a floresta, pelo menos três aspectos distintos podem ser pensados.

O primeiro deles diz respeito as conseqüências das geadas sobre as populações animais do ecossistema, principalmente a fauna mais diretamente associada as plantas como polinizadores, dispersores, etc. Alterações neste animais poderiam afetar principalmente as potencialidades reprodutivas de algumas espécies, não só no ano do evento, mas também no ano subsequente.

O segundo aspecto refere-se a um eventual aumento de susceptibilidade a herbívoros ou fitopatógenos após as geadas, em conseqüência dos danos parciais sofridos pelas plantas, podendo resultar a longo prazo num aumento de mortalidade. Luederwaldt (1919) cita o exemplo, vários indivíduos de *Joannesia princeps* Vell. afetados pelas geadas, que sucumbiram posteriormente a ação das brocas.



Por fim, o terceiro aspecto diz respeito as alterações nos ritmos fenológicos que as geadas podem causar nos diferentes estágios do ciclo de vida das espécies da área, mas que sejam distintos da morte parcial ou total das folhas. Desta forma, em distintas espécies, interferências na floração, frutificação, germinação, etc., devem produzir efeitos bastante desiguais em relação aos anos típicos sem geadas.

Vemos então, que uma gama muito grande de efeitos gerais poderiam ser desencadeados pelas geadas sendo capazes de interferir na fisionomia, composição, estrutura e dinâmica da floresta.

A extensão de uma discussão como esta, lança algumas questões interessantes sobre a interação das geadas com a dinâmica florestal, que podem no futuro vir a ser interessantes fontes de pesquisa e reflexão:

-Há um efeito diferencial das geadas nas manchas sucessionais?

-São as clareiras e as bordas da mata, sítios mais propensos a ação das geadas?

-Qual o papel seletivo das geadas sobre as categorias sucessionais e dentro delas próprias?

-Qual o papel da irregular distribuição das geadas pelo Estado, como um fator explicativo de variações entre e dentro das formações florestais?

#### 7.5.4. Pequena Síntese do Regime de Perturbações Local.

Fode-se agora, de forma bem simplificada, apresentar um esboço de parte do padrão local de perturbações, pela indicação de alguns anos que, anteriormente ao início deste estudo e por causas diversas, devem ter contribuído para a ampliação das áreas jovens na vegetação,

1962 ( $-1,8^{\circ}$  C) geada severa(?)

( $0^{\circ}$  C) geada(?)

1963 (precipitação anual= 931 mm e UR média= 63 %) ano muito seco.

1964 ( $-0,1^{\circ}$  C) geada(?)

1965 ( $0^{\circ}$  C) geada em 2 meses distintos(?)

1969 ( $-3,0^{\circ}$  C) geada severa(?)

1975 ( $-2,0^{\circ}$  C) geada severa(?)

( $-0,05^{\circ}$  C) geada(?)

1976 (precipitação anual= 2.132 mm) ano muito úmido.

## 7.6. A Semideciduidade das Florestas de Planalto.

A semideciduidade das florestas de Planalto paulistas sugere um aspecto muito importante a ser considerado. Até aqui, está se interpretando os dados de uma floresta mesófila semidecídua, à luz do modelo de dinâmica sucessional proposto para florestas tropicais úmidas e em geral sempre-verdes, o que resulta numa simplificação.

Como já foi dito anteriormente, novos dados e proposições têm surgido, que questionam a dicotomia básica utilizada na composição dos modelos de dinâmica florestal, ou seja, luz versus sombra densa, como as duas condições principais reinantes na floresta. Embora haja necessidade de mais dados e discussão, para a aceitação destas novas propostas, elas são um referencial importante para as questões que deveremos futuramente responder.

De um lado, autores como Lieberman et al.(1989), propõem que os estados de sombreamento intermediário seriam a condição predominante na floresta e não a condição de sombra densa. Esta concepção implica em considerar que existe na floresta maior área disponível à sobrevivência de espécies que necessitam condições intermediárias de luz.

De outro lado, Canham(1989), a partir de dados para florestas folhosas temperadas, discute que os efeitos de aumento de luminosidade produzidos pela criação de uma clareira são muito mais amplos do que até agora se suspeitava. Assim, os aumentos de luminosidade não só se estendem para dentro do subosque circundante da clareira, por uma área muito mais ampla(p. ex.: 6 vezes mais), como correspondem a um acréscimo significativo, à luz que naturalmente aí existe, chegando a dobrá-la.(de 1% para 2% da luminosidade externa a floresta).

O que se depreende daí é que a existência de muitas clareiras numa área, mesmo sendo estas de pequeno tamanho, podem colaborar para tornar o subosque muito mais "claro" do que se pensa.

As consequências para Canham(1989), não são apenas estas, ele levanta a hipótese de que entre as espécies tolerantes à sombra há uma grande variedade de espécies, que respondem diferentemente em termos de sobrevivência, crescimento e competição à períodos contínuos de sombreamento e de exposição à luminosidade direta ou indireta, proporcionada pelo surgimento de clareiras em suas proximidades. Assim, as plântulas e jovens destas espécies seriam favorecidas pela luz e, conseqüentemente, na competição com as demais espécies da sua categoria, quando submetidas a aumentos contínuos ou esporádicos de luminosidade.

Todas estas informações e sugestões, podem trazer importantes consequências para compreensão da dinâmica da floresta de Cumbica, no entanto, antes de explana-las, faz-se necessário ressaltar alguns aspectos típicos das florestas de planalto que podem contribuir com esta discussão. Estes aspectos são:

1-Há uma menor justaposição das copas no dossel nas florestas de planalto se comparadas a algumas florestas tropicais úmidas típicas, o que naturalmente implicaria numa maior penetração de luz no subosque.

2-A presença de algumas árvores típicas do dossel que apresentam uma maior permeabilidade à luz, dada sua arquitetura e a densidade de sua folhagem, é novamente uma condição que permite uma maior penetração de luz nas regiões inferiores da floresta.

3-A semideciduidade pode ser tomada como a formação de clareiras virtuais para as plantas colocadas abaixo de espécies do dossel que perdem suas folhas.

Estes 3 aspectos indicam que as florestas de planalto podem apresentar um subosque com condições de luminosidade maiores do que numa área de floresta tropical úmida típica. Além disto, mesmo em relação as florestas tropicais típicas, já se questiona a existência de um sombreamento denso como condição predominante e mais, se é realmente mais ampla a penetração de luz no subosque via clareiras, pode-se esperar que esta maior luminosidade disponível se reflita nas respostas adaptativas das espécies das florestas de planalto. Pode-se esperar assim, uma maior frequência no subosque, de espécies secundárias iniciais e, se aceitas as hipóteses de Canham(1989), também de espécies tolerantes à sombra que melhor respondam a aumentos de luz.

Como se vê, estas hipóteses se verdadeiros alterariam os modelos tradicionais, as interpretações e expectativas relativas as florestas de planalto, enquanto no caso específico de Cumbica, o grande número de espécies e indivíduos secundários iniciais aí observados, poderiam receber uma nova interpretação.

Contudo, não se pode ainda precisar, em que proporção estas ideias são válidas, sendo questões que devem ser enfrentadas nos próximos anos.

Neste mesmo sentido, devem também ser procurados novos modelos explicativos, para entender situações como a das florestas de altitude(senso Leitão Filho, 1982), em que predominam árvores pequeno porte e é alta a frequência com que estas morrem e se decompõem em pé, o que deve gerar um padrão diferente de auto-perpetuação nesta vegetação.

### 7.7. As Pioneiras.

Como já foi dito anteriormente, o número de espécies pioneiras na área é relativamente alto. Todavia, nem todas as espécies pertencentes a esta categoria parecem ser freqüentemente encontradas nas florestas do Estado de São Paulo. A comprovação desta observação não é simples, pois as diferentes formações florestais do Estado de São Paulo não são ainda bem conhecidas quanto à sua composição florística. Também os estudos fitossociológicos desenvolvidos até o presente, por terem usado metodologias muito diversas, muitas vezes selecionando trechos de amostragem por sua aparente homogeneidade fisionômica, deixaram de amostrar as áreas perturbadas, que são os sítios naturais de ocorrência das espécies pioneiras. Conseqüentemente a ausência de algumas pioneiras nestes trabalhos também não pode ser tomada de forma absoluta, como uma prova da inexistência destas na área. Apesar destas imprecisões, é possível identificar algumas espécies da área como mais comuns e outras como mais raras. Assim, espécies como *Casearia sylvestris*, *Myrcia rostrata*, *Croton floribundus*, *Ircia micrantha*, *Aegiehiia sellowiana*, *Piptocarpha axillares* e *Alchornea triplinervia* são bastante freqüentes, outras como *Zanthoxylum rhoifolium*, *Solanum inaequale*, *Vernonia diffusa*, *Piper amalago*, *Schinus terebinthifolius* e *Cecropia pachystachya* estariam num condição intermediária, enquanto *Croton macrobotrys*, por exemplo, tem sido uma espécie raramente observada.

Como se vê, a espécie mais importante entre as pioneiras em Cumbica, *Sapium glandulatum*, embora não seja uma espécie rara, não se apresenta até o momento como uma espécie muito freqüente no Estado de São Paulo.

Se por um lado, sua predominância nesta floresta chama a atenção por sua abundância, revelando a existência de alguma condição local que lhe é muito favorável, sua ocorrência regional no entanto não é estranha, tendo sido reportada em 4 diferentes trabalhos realizados em florestas ainda existentes na cidade de São Paulo (Schlick, 1966, Baitello et al., 1982; Struffaldi-de-Vuono, 1985 e Rossi, 1988).

Pela análise dos parâmetros fitossociológicos apresentados, pode-se perceber que as 113 espécies da área mostraram diferenças muito grandes nas suas densidades, dominâncias e frequências relativas, no entanto, a análise dos fatores causais passíveis de explicar estas diferenças é muito variada e complexa.

Em vez de pretender entender a ação de todos estes fatores em relação a todas as espécies, parece mais interessante no momento, a discussão de alguns destes aspectos em relação somente às espécies pioneiras, no sentido de que elas tendem a disputar um recurso mais definido, as clareiras. (Denslow, 1980) Isto não só reduz um pouco a amplitude das causas explicativas, mas também permite que se faça uma análise com base em um maior número informações bibliográficas, pois esta tem sido a categoria de espécies mais estudada nos últimos anos.

As diferenças que se observam entre os parâmetros fitossociológicos das espécies pioneiras de uma dada área, resultam da ocupação diferencial, que estas fazem das clareiras do local.

Por sua vez, os fatos ou causas que determinam a diferencial composição e estrutura entre clareiras, têm sido objeto da preocupação de vários autores (Whitmore, 1975; Hartshorn, 1978; Pickett, 1983; etc...). Estes autores levantaram um elenco de causas, tanto em relação ao recurso utilizado, as clareiras, quanto em relação às características das espécies potencialmente que as podem invadir.

Quanto às clareiras, elas fundamentalmente se formam em tempos diferentes e de forma imprevisível, possuem dimensões e condições microclimáticas diferentes, produzem durante a sua formação quantidades diferentes de resíduos que geram distintos sítios para a colonização por pioneiras.

Quanto as espécies, pode-se dizer que elas frutificam em épocas diferentes, por períodos de tempo diferentes, assim como variam quanto aos seus mecanismos de dispersão, dormência, longevidade, velocidade e taxa de germinação, palatabilidade, velocidade de recrutamento, crescimento e tolerância à herbivoria, à seca, à geadas, etc.

Pode-se agora resumir toda esta informação de forma a evidenciar que da sobreposição temporal e espacial de 3 diferentes aspectos ecológicos, surgem os elementos explicativos básicos para as diferenças em composição e observadas entre clareiras e entre os parâmetros estruturais de diferentes espécies pioneiras de uma área. Estes 3 fatores são:

1-A época de formação e o intervalo de tempo durante o qual os diferentes "tipos" de clareira permanecem com condições favoráveis à ocupação por espécies pioneiras.

2-A distribuição temporal e duração das fenofases correspondentes à produção de sementes, dispersão, germinação, estabelecimento e recrutamento de cada espécie pioneira.



3-Tolerância da espécie pioneira a ação dos fatores físicos presentes na área(p.ex.:geada), e a interações biológicas com espécies locais(p.ex.:predação).

Logo a dessemelhança entre os parâmetros de abundância e dominância que se observa, entre as espécies pioneiras de Cumbica, é um aspecto esperado.

Como já se disse anteriormente, através de caminhadas pela floresta, não se evidenciou a existência de muitas clareiras grandes na área. Em contrapartida, a frequência de pequenas aberturas parecia ser bem maior, sendo uma tendência já observada por autores como Brokaw(1985) e Denslow(1987), e que parece ser um padrão comum em áreas não sujeitas a perturbações catastróficas. Haveria, assim, um número variado de tamanhos de clareiras e uma variada frequência entre elas, embora com predomínio das clareiras de menor tamanho. É de se esperar portanto, que entre as 28 espécies pioneiras detectadas no levantamento fitossociológico, aquelas mais representadas por sua densidade e frequência relativas, correspondam às espécies que ocupam preferencialmente as clareiras de pequenas dimensões ou que ocupam um espectro mais variado de tamanhos de clareiras.

Considerando-se agora apenas as 5 primeiras espécies pioneiras em IVI ou IVC, apresentadas na figura 25, tentar-se-á discutir algumas de suas diferenças, pois estas espécies representam aproximadamente 80 % da densidade, 69 % da dominância e 65 % da frequência relativas desta categoria.

Com se pode ver pela figura: 25, *Sapium glandulatum* e *Casearia sylvestris* apresentam frequências relativas semelhantes, mas densidades e dominâncias relativas distintas, sendo também espécies diferentes em porte e altura.

Assim, *Casearia sylvestris* apresenta um porte intermediário, com diâmetro mínimo e máximo neste levantamento fitossociológico, igual a 12,8 e 31,2 cm respectivamente, enquanto *Sapium glandulatum* pode atingir maiores dimensões, com diâmetro mínimo e máximo respectivamente de, 15,8 e 38,2 cm.

Embora a presença numa mesma parcela de duas espécies não implique, necessariamente, que elas estejam intimamente associadas, é interessante notar que *Sapium glandulatum*, ocorrendo em 46 parcelas, é *Casearia sylvestris*, em 45 ocorrem conjuntamente em 29 parcelas. Isto pode indicar que apesar de diferenças de densidade entre espécies, deve haver uma certa sobreposição de comportamento. Em relação a agregação de indivíduos dentro das parcelas, *Sapium glandulatum* possui em média 3,7 indivíduos por parcela enquanto *Casearia sylvestris* apresenta apenas 2,1 indivíduos. Já em termos de número máximo de indivíduos por parcela, podemos encontrar parcelas com até 11 indivíduos de *Sapium glandulatum*, enquanto para *Casearia sylvestris* 7 indivíduos numa mesma parcela foi o maior número observado.

Ainda em relação a estas duas espécies, é importante notar que em *Sapium glandulatum* as parcelas com número de indivíduos superior ao número médio de indivíduos desta espécie por parcela, encontram-se agregadas na região esquerda da área, enquanto para *Casearia sylvestris* este tipo de parcelas não se apresenta agregada numa região específica (figura: 28a, b).

FIGURA 28: Número de indivíduos por parcela com FAP > 30 cm, das primeiras 4 espécies pioneiras em IVI. As parcelas com número de indivíduos maior que o número médio por parcela da espécie, aparecem em destaque.

a) *Sapium glandulatum*.

(número médio de indivíduos da espécie por parcela = 3,7)

b) *Casearia sylvestris*.

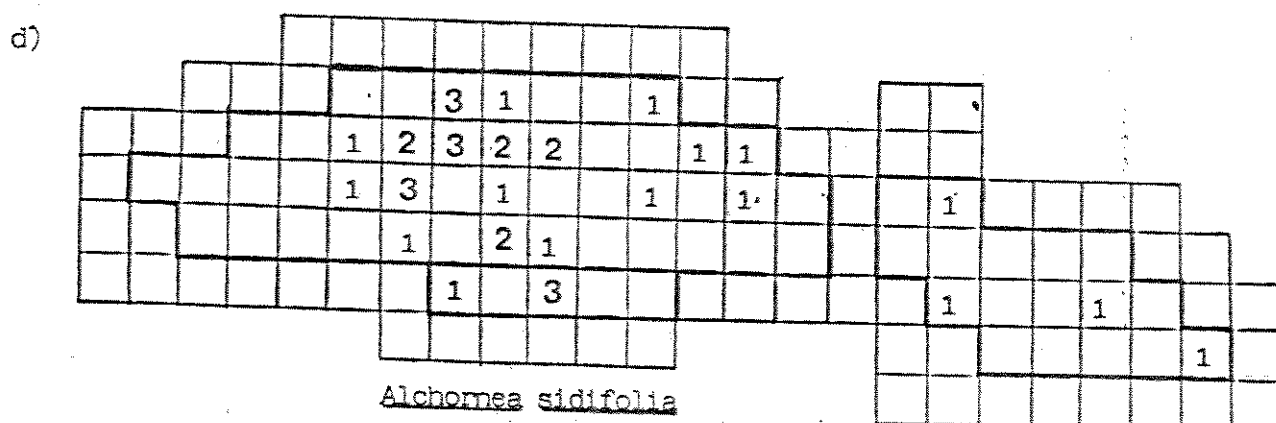
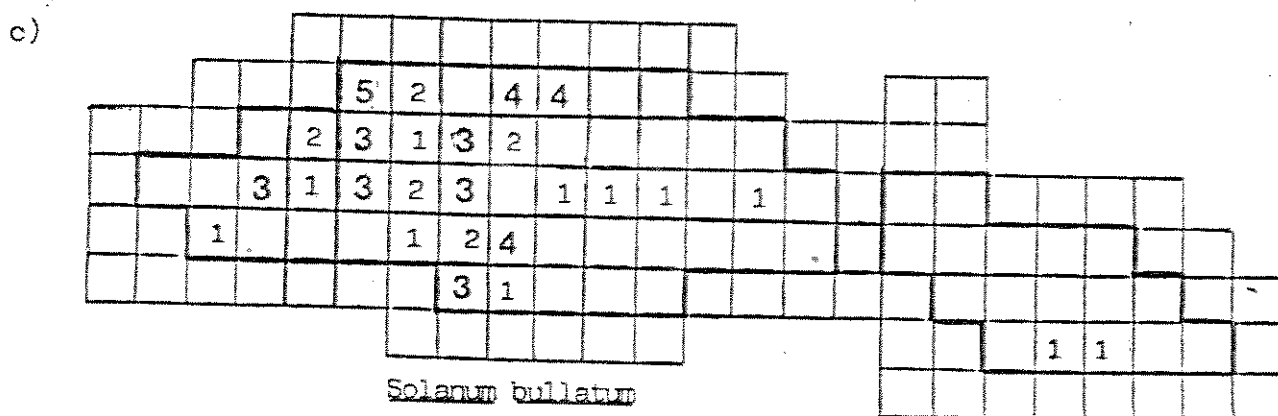
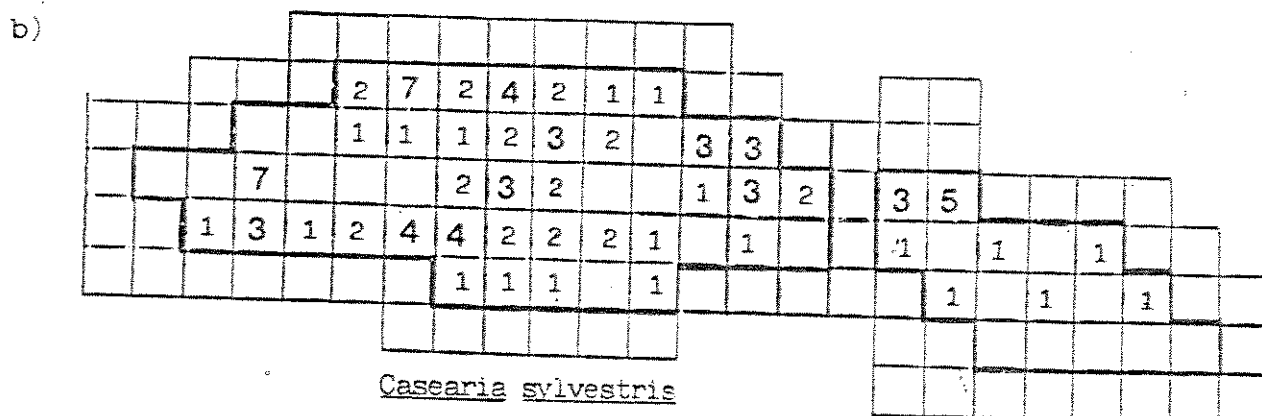
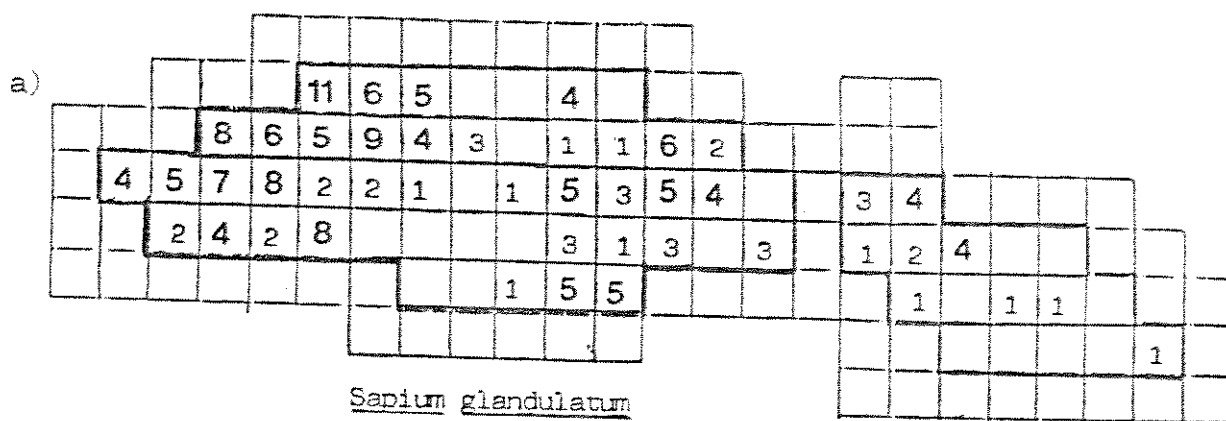
(número médio de indivíduos da espécie por parcela = 2,1)

c) *Solanum bullatum*.

(número médio de indivíduos da espécie por parcela = 2,1)

d) *Alchornea sidifolia*.

(número médio de indivíduos da espécie por parcela = 1,4)



Esta agregação de parcelas abundantes em indivíduos de *Sapium glandulatum* nas porções topograficamente mais baixas, sugere que esta espécie pode ocupar áreas mais sujeitas ao encharcamento ou à ação danosa das geadas.

Outra possibilidade seria a de que a vegetação destas parcelas tenha sido afetada por estes mesmos fatores, abrindo-se um espaço favorável a ocupação por espécies pioneiras em geral e então principalmente *Sapium glandulatum* pode colonizar preferencialmente estas áreas.

A soma destas observações, àquelas de campo, permite dizer que estas espécies exploram clareiras de tamanhos variados, desde as pequenas até aquelas de grandes dimensões, e as bordas da floresta. Todavia, revelam também que existem diferenças que afetam o grau de eficiência com que cada uma ocupa a floresta. Nestes termos a presença de um alto número de indivíduos de *Sapium glandulatum* numa região específica da floresta, parece apontar para uma maior adaptação desta espécie a condições de alta umidade no solo, sendo portanto um dos aspectos que provavelmente a diferencia de *Casearia sylvestris*.

Também *Solanum bullatum* e *Alchornea sidifolia* apresentam frequência relativas iguais, mas novamente têm densidade, dominância relativas e portes bem diferentes. Assim, enquanto a segunda espécie tende a produzir árvores de grande porte e longevidade, a primeira só raramente atinge maiores dimensões, possuindo aparentemente longevidade menor.

*Alchornea sidifolia* apresenta diâmetros médio e máximo, respectivamente de 21.3 e 43.0 cm, enquanto *Solanum bullatum* possui apenas 15.7 e 24.2 cm. Em termos de presença simultânea das duas espécies em uma mesma parcela, isto ocorre em 12 delas, embora cada qual esteja presente na área em 26 parcelas, mostrando que estas espécies tendem mais a se apresentar separadas do que juntas. Esta menor sobreposição espacial sugere que em termos de ocupação de clareiras, talvez haja pequena sobreposição de comportamentos.

Quanto à agregação dentro das parcelas, *Solanum bullatum* apresenta um número médio 2,1 indivíduos por parcela e um número máximo de 5 indivíduos; já *Alchornea sidifolia* tem um número máximo de 3 indivíduos por parcela e um número médio de apenas 1,4 indivíduos, mostrando portanto que raramente forma agregados.

Em termos da presença agregada de parcelas que tenham números de indivíduos maiores do que a média, isto ocorre em ambas as espécies, sem que no entanto se possa estabelecer alguma clara correlação com algum fator (figura: 28c, d)

Assim, pelas observações no campo e estas outras constatações, pode-se dizer que ambas as espécies tendem a ocupar clareiras grandes ou médias, o que em certo sentido explica sua menor dispersão e densidade em relação às espécies anteriormente tratadas, já que estas classes de clareiras são menos frequentes na área.

100

Como vimos há divergências quanto a densidade e o porte destas espécies, sendo mais comum encontrar alguns indivíduos agregados de *Solanum bullatum*, do que de *Alchornea sidifolia*. Esta última espécie tende a ocorrer preferencialmente em clareiras maiores, mas dado a sua arquitetura e a dimensão e densidade de suas folhas, ela promove um grande sombreamento sobre si, sendo talvez uma das razões pelas quais é mais rara a observação de dois indivíduos desta espécie próximos entre si. *Solanum bullatum*, entre outras razões, talvez seja menos freqüente, em função da sua aparente menor longevidade e também dada a alta taxa de ataque por herbívoros à que suas folhas estão sujeitas na área.

Já em relação a *Zanthoxylum rhoifolium*, pouco pode ser acrescentado, pois esta espécie não apresentou na área qualquer característica preferencial ou distintiva.

## 7.8. O Levantamento Fitossociológico as Famílias e Espécies da Área

Em relação à distribuição dos parâmetros fitossociológicos das famílias e espécies da área, mostrados na figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20, pode-se perceber que elas reproduzem tendências já observadas em outros trabalhos feitos em florestas de planalto do Estado. Neles em geral, um pequeno número de famílias e espécies são responsáveis pelas maiores porcentagens ou valores dos parâmetros analisados.

Nos parece difícil explicar a constante presença de um pequeno número de famílias representando a maior parte dos atributos das comunidades, ou ainda porque certas famílias estão constantemente entre as primeiras nos parâmetros normalmente medidos, se estes levantamentos abrangem áreas com graus muito distintos de maturidade(p.ex. Martins, 1979; Rodrigues, 1986 e Kotchetkoff-Henriques, 1989).

O levantamento do estágio sucessional das espécies das famílias de uma área deve em parte contribuir para a explicação destas tendências, mas nos parece ainda precária qualquer interpretação neste sentido.

Todavia, quando se analisa estes mesmos tipos de padrões expressos pelas espécies, parece ao menos no caso possível formular uma explicação, pois se observa que entre as 11 principais espécies da área(figuras: 18 e 19), 4 são espécies pioneiras, 3 são secundárias iniciais e 4 são secundárias tardias, ou seja, 7 são espécies iniciais e 4 tardias. Este fato revela novamente que a condição inicial está amplamente representada na área e mais, que dentre as muitas espécies com potencial de explorá-la, algumas por características de sua biologia e estrutura populacional, conseguem melhor realizá-las.



O mesmo padrão de melhor aproveitamento das condições favoráveis por apenas um pequeno número de espécies dentre as potencialmente capazes, parece também se repetir entre as espécies tardias.

O refinamento de observações de campo e de pesquisas voltadas especificamente para este fim, podem ajudar a esclarecer quais os fatores principais que favorecem estas espécies. Devendo todavia figurar entre as prováveis explicações, a existência de variações entre as espécies nas suas amplitudes de tolerância às condições oferecidas pelo ecossistema em questão.

#### 7.9. A Composição Florística, a Diversidade e a Similaridade em Cumbica

A análise dos resultados fitossociológicos obtidos revela que as famílias Euphorbiaceae, Lauraceae, Anacardiaceae, Leguminosae e Flacourtiaceae são as principais da área, uma condição bastante freqüente neste tipo de floresta do Estado. Também em termos da florística obtida na análise fitossociológica, vê-se que as famílias com maior riqueza de espécies, Myrtaceae, Leguminosae, Lauraceae, Euphorbiaceae e Solanaceae, são na sua maioria as famílias que em geral apresentam maior número de espécies neste tipo de levantamento, que são realizados nas florestas mesófilas semidecíduas do Estado.

A caracterização do grau de afinidade florística, a nível de espécie, entre diferentes florestas semidecíduas do Estado de São Paulo, é bastante complexa, pois as informações disponíveis derivam de estudos realizados com metodologias diversas e em escalas de trabalho diferentes.

Comparações deste tipo resultam em diferenças, que tanto podem derivar de problemas de amostragem, como de diferenças reais de composição das floras estudadas e, embora se possa tentar reduzir estes problemas na composição de índices de similaridade, estes não podem de todo ser equacionados.

O objetivo deste trabalho se prende muito mais a interpretação da dinâmica interna do que a elucidação das afinidades florísticas entre áreas, por isto, não serão aqui apresentados índices de similaridade, devendo-se apenas salientar que a floresta existente em Cumbica, apresenta 50 ou mais espécies em comum com outras florestas mesófilas estudadas na região da cidade de São Paulo (Baitello et al., 1982; Struffaldi-de-Vuono, 1985; Rossi, 1987).

Comparações com outros levantamentos feitos em florestas mesófilas semidecíduas do Estado revelam que o número de espécies comuns à Cumbica é muito menor, variando de 34 em Rio Claro (Pagano, 1985) até 11 em Bauru (Cavassan, 1982).

Bastante interessante é o fato no entanto, de se encontrar uma grande presença de espécies comuns entre a floresta de Cumbica e aquelas reportadas por Rodrigues (1986) na Serra do Japi, por Torres (1989) em Angatuba e por Silva (1989) em São José dos Campos. Nos dois primeiros trabalhos, há mais de 65 espécies comuns a Cumbica enquanto no terceiro elas são 57. Pode-se ver assim, que o número de espécies comuns nestes três casos é superior àqueles observados entre Cumbica e as florestas da cidade de São Paulo. Se por um lado estes dados mostram afinidades reais, por outro eles também resultam de amostragens muito intensas, o que implica na possibilidade de que maiores refinamentos no estudo das áreas até o momento pouco afins, possam reverter esta tendência.

Neste como em muitos outros aspectos, tem-se ainda muito desenvolver, até ter se um panorama mais confiável e compreensível.

Quando se analisa agora, o valor obtido para o índice de diversidade Shannon & Weaver ( $H' = 3.73$ ) referente apenas as espécies presentes no levantamento fitossociológico, vê-se que ele é compatível com o espectro de variação observado em áreas de floresta de planalto do Estado de São Paulo, que vai desde de  $H' = 4.29$  em Rio Claro (Pagano, 1985) até  $H' = 3.05$  em Jaboticabal (Pinto, 1989).

Uma posterior análise dos dados produzidos em Cumbica, que leve em consideração toda a área inventariada e todas as espécies amostradas, talvez aproxime mais o valor de diversidade obtido para esta floresta, daqueles observados na cidade de São Paulo por Struffaldi-de-Vuono, (1985) ( $H' = 4.28$  e  $4.14$ ) numa floresta que apresenta pelo menos 50 espécies comuns a Cumbica, mas que apresenta extensão territorial muito maior.

#### 7.10. Considerações Finais.

- Apesar do caráter antrópicamente perturbado da vegetação, esta revelou um número alto de espécies se considerada a extensão desta floresta residual. Em que pese a intensidade de amostragem e a metodologia aplicada, a riqueza de espécies observada é bastante próxima daquela obtida em outras florestas semelhantes do Estado.

- Pelo que se viu, a realização de levantamentos tão extensivos em áreas que serão parcial ou totalmente destruídas, pode apresentar uma série de inconvenientes quanto à coleta, o processamento, a identificação e os resultados fitossociológicos obtidos. Todavia, fornecem um volume muito grande de informações pois em geral tais situações permitem a obtenção de recursos, dificilmente acessíveis em estudos de áreas preservadas. Particularmente devem ser aproveitadas tais situações para a realização de estudos simultâneos relativos a: produtividade primária, alocação de energia, ciclagem de nutrientes e densidade de madeira, pois permitem uma ampla utilização de métodos destrutivos de coleta. Por outro lado, levantamentos florísticos e fitossociológicos de uma tal extensão e intensidade serão na realidade mais justificáveis em áreas preservadas, pela infinita gama de possibilidades de trabalho que se abrem a partir daí.

Quanto a exequibilidade de tais projetos, esta será tanto maior quanto mais se possa contar com um grande número de pesquisadores treinados na efetuação dos mesmos, tanto pelo tempo consmuido quanto pela sua melhor execução.

- O fato de se ter usado categorias sucessionais como um instrumento de análise de uma vegetação não implica em se assumir que todas estas categorias existam enquanto entidades reais ou unidades. Trata-se, na realidade, de um esforço para reunir comportamentos ou "estratégias" exibidas por várias espécies e condicionadas pela sua história local e evolutiva, num conjunto menor de unidades que permitam esclarecer alguns aspectos da intensa dinâmica das comunidades florestais, em geral não prontamente evidentes na observação dos dados florístico-fitossociológicos.

No entanto, esta dinâmica interna está embutida nos resultados florísticos e fitossociológicos que se produz e a agregação deste novo tipo de informação, poderá permitir um melhor estabelecimento do estágio sucessional de toda a comunidade, bem como fornecerá novos elementos para caracterizar e quantificar os agentes causais co-determinantes do mosaico florestal em observação.

Nestes termos, a melhor caracterização das espécies é o fator que fornecerá maior confiabilidade à análise, mas este é ainda um estágio que deve ser alcançado.

- A tentativa que aqui se ensejou, de realizar a caracterização das espécies da área do ponto de vista de seu estágio sucessional, sofreu tanto com a imperfeição da bibliografia disponível, como com a carência de uma metodologia de observação de campo mais objetiva. Assim, a possibilidade de se atingir no futuro uma classificação mais adequada e confiável depende menos 4 aspectos:

- A definição de quais são as categorias sucessionais.
- A adoção de critérios de separação destas categorias sucessionais, adequados a descrição do fenômeno tal qual ele aqui se apresenta.
- O desenvolvimento de metodologias de observação de campo que permitam recuperar as informações realmente necessárias e confiáveis.
- A experimentação e observação do comportamento das espécies nativas em condições controladas ou não.

- Para que se avance no conhecimento dos processos dinâmicos das florestas mesófilas semidecíduas do Estado, parece fundamental neste momento a realização de uma melhor caracterização das condições abióticas reinantes nas diferentes manchas do mosaico sucessional existente dentro destas florestas, a fim de permitir uma integração eficaz destas informações aos resultados florísticos e estruturais existentes. Nestes termos, não só a avaliação momentânea será importante, mas também uma caracterização mais objetiva do regime de perturbações a que nossas florestas estão sujeitas e sua escala de ação.

- Dois outros aspectos salientam-se também neste momento, a atual carência de métodos adequados de amostragem e caracterização que considerem a floresta como um todo heterogêneo (mosaico) e a falta de estudos estruturais e demográficos em áreas de amostragem permanentes e protegidas. Parecendo, neste último caso, ser o método de parcelas o mais adequado a execução destes estudos.

- A atenção que se pode dedicar aos estudos referentes à regeneração natural das florestas dos trópicos, justifica-se tanto pelo grande horizonte teórico que eles descortinam no entendimento das comunidades vegetais, como também pela ampla aplicação prática que oferecem, em termos de avaliação e ação nas áreas de preservação, recuperação, recomposição e manejo das florestas naturais.

## 8. CONCLUSÕES

- Por suas características e posição geográfica, a vegetação estudada pode ser classificada como uma floresta mesófila semidecídua.

- A floresta encontra-se submetida a um clima do tipo Cfb, na classificação Koeppen, e embora a média anual de temperatura média seja de 18,4°C e a de precipitação anual seja de 1400mm, evidenciou-se a ocorrência de anos isoladamente bastante discrepantes e mesmo de conjuntos sucessivos de anos bastante diferenciados da tendência geral.

- O andamento mensal médio das precipitações e temperaturas médias revelou-se também bastante variável, quando comparada a condição média com os anos mais discrepantes, sendo possível perceber que as diferenças anuais decorrem de grandes alterações no padrão de andamento mes a mes.

- A frequência anual de nevoeiros observada em Cumbica é alta tanto em número médio de dias de nevoeiro (109 dias), como em número médio de horas (409 horas), sendo o período de maio a agosto o mais sujeito a ocorrência deste fenômeno na área.

- O balanço hídrico calculado para a região de Cumbica revelou a ausência de um déficit hídrico, mesmo não se considerando os acréscimos de água decorrentes dos nevoeiros (precipitação horizontal).



- O solo da floresta de Cumbica é um Latossolo Vermelho-Amarelo fase terraço que, em termos de fertilidade, apresenta-se como um solo distrófico, ácido, com altos teores de alumínio, micronutrientes e baixa capacidade de troca de cátions. É um solo em geral argiloso e que apresenta provavelmente condições de encharcamento sub-superficial no sítio A.

- A amostragem das 121 parcelas usadas no levantamento da vegetação, revelou a presença de 12.998 indivíduos arbustivo-arbóreos com altura  $\geq$  1,5 metros. Destes, 80,2% apresentaram PAP  $<$  30 cm e 19,8% PAP  $\geq$  30cm. Os indivíduos assim amostrados distribuíam-se em 47 famílias, 106 gêneros e 167 espécies.

- A análise fitossociológica(67 parcelas) apresentou um total de 1.820 indivíduos com PAP  $\geq$  30 cm, sendo 55 indivíduos considerados desconhecidos e os restantes 1.765 distribuídos em 41 famílias, 83 gêneros e 113 espécies.

- As 5 famílias com maiores números de espécies no levantamento florístico geral foram: Myrtaceae(19 spp), Euphorbiaceae(13 spp), Lauraceae(13 spp), Compositae(11 spp) e Solanaceae(10 spp).

- As 5 famílias com maiores números de espécies na análise fitossociológica foram: Myrtaceae(13 spp), Leguminosae(11 spp), Lauraceae(10 spp), Euphorbiaceae(9 spp) e Solanaceae(6 spp).

- As 5 famílias com maiores porcentagens de índice de valor de importância(IVI) foram:Euphorbiaceae(17,14%), Lauraceae(16,63%), Anacardiaceae(8,11%), Leguminosae(7,38%) e Flacourtiaceae(5,73%).

- As 5 famílias com maiores números de indivíduos na análise fitossociológica foram:Euphorbiaceae(409 ind.), Lauraceae(266 ind.), Anacardiaceae(139 ind.), Flacourtiaceae(123 ind.) e Leguminosae(118 ind.)

- As 5 principais espécies em valores de índice de valor de importância foram:*Ocotea corymbosa*(18,77), *Iaericara guianensis*(17,16), *Sapium glandulatum*(16,96), *Sebastiania serrata*(14,20) e *Protium widgrenii*(8,00).

- As 5 principais espécies em número de indivíduos no levantamento fitossociológico foram:*Sapium glandulatum*(173 ind.), *Sebastiania serrata*(163 ind.), *Iaericara guianensis*(136 ind.), *Ecaramea cyanea*(97 ind.) e *Casearia sulvestris*(96 ind.).

- A diversidade florística calculada pelo índice de Shannon & Weaver( $H'$ )foi igual a 3,73 para as espécies observadas no levantamento fitossociológico, encontrando-se dentro da faixa de variação até o momento observada nos estudos de florestas mesófilas semidecíduas do Estado.

- O número de espécies em cada categoria sucessional do levantamento florístico geral foi: pioneiras(41 spp), secundárias iniciais(43 spp), secundárias tardias(51 spp) e sem caracterização(30 spp).

- O número de espécies em cada categoria sucessional do levantamento fitossociológico foi: pioneiras(28 spp), secundárias iniciais(34 spp), secundárias tardias(38 spp) e sem caracterização(13 spp).

- O número de indivíduos em cada categoria sucessional do levantamento fitossociológico foi: pioneiras(481 ind.), secundárias iniciais(547 ind.), secundárias tardias(696 ind.) e sem caracterização(41 ind.).

- No levantamento fitossociológico realizado, as espécies iniciais(pioneiras+secundárias iniciais) predominam em índice de valor de importância e de cobertura, em densidade, dominância e frequência relativas, se comparadas as espécies tardias(secundárias tardias) e sem caracterização.

- A vegetação analisada no levantamento fitossociológico apresenta 70.1% das parcelas em estágio inicial, 26,9% em estágio tardio e 2,9% em estágio de transição.

- Embora a maior parte da floresta analisada no levantamento fitossociológico apresente um caráter inicial, não há indícios de que fatores catastróficos de perturbação sejam responsáveis por esta condição, sendo mais provável que ela resulte de uma interação de vários fatores(ex:geadas, elevação eventual do lençol freático, ação antrópica, etc...).

- A ampla distribuição de indivíduos e espécies pioneiras por todaa floresta, sugere que a ação deste fatores não se restringe as áreas típicas de estágio inicial, mas sim por toda a área.

- A utilização de uma classificação das espécies em categorias sucessionais, pode ajudar a melhor estabelecer o estágio sucessional de uma vegetação, podendo se tornar um instrumento útil na evidenciación de padrões internos à vegetação, bem como colaborando na pesquisa dos fatores causais determinantes destes padrões.

## 10. RESUMO

Este estudo procurou avaliar florístico e fitossociologicamente uma floresta semidecídua residual no município de Guarulhos, buscando discutir os resultados obtidos sob a ótica da regeneração natural da floresta.

O clima local pode ser classificado como Cfb, não havendo déficit hídrico e estando a área sujeita a alta ocorrência de nevoeiros.

A floresta está assentada sobre um Latossolo Vermelho-Amarelo fase terraço, distrófico, ácido, com altos teores de alumínio, micronutrientes e baixa capacidade de troca de cátions.

A avaliação florística envolveu 12.998 indivíduos (121 parcelas) distribuídos em 47 famílias, 106 gêneros e 167 espécies, enquanto a avaliação fitossociológica (67 parcelas) dos indivíduos de PAP  $\geq$  30 cm, revelou a presença de 1.765 indivíduos distribuídos em 41 famílias, 83 gêneros e 113 espécies.

As 5 famílias com maiores números de espécies no levantamento florístico geral foram: Myrtaceae (19 spp), Euphorbiaceae (13 spp), Lauraceae (13 spp), Compositae (11 spp) e Solanaceae (10 spp).

As 5 famílias com maiores porcentagens de índice de valor de importância (IVI) foram: Euphorbiaceae, Lauraceae, Anacardiaceae, Leguminosae e Flacourtiaceae; enquanto as espécies, *Ocotea corymbosa*, *Iapirica guianensis*, *Sapium glandulatum*, *Sebastiania serrata* e *Protium widgeonii*, foram as principais.

Em termos de categorias sucessionais o levantamento florístico geral revelou a presença de 41 espécies pioneiras, 43 secundárias iniciais, 51 secundárias tardias, 30 sem caracterização, enquanto no levantamento fitossociológico observou-se a presença de 28 espécies pioneiras, 34 secundárias iniciais, 38 secundárias tardias e 13 sem caracterização.

As espécies iniciais(pioneiras + secundárias iniciais) predominaram em índice de valor de importância, cobertura, em densidade, dominância e frequência relativas, se comparadas as demais espécies.

A maioria das parcelas analisadas no levantamento fitossociológico apresentam-se num estágio inicial de sucessão(70.1%), havendo grandes evidências de que são vários fatores responsáveis por esta condição.

## 11. ABSTRACTS

This paper sets up a floristical survey and phytosociological study of a semideciduous mesophytic forest in the municipality of Guarulhos (São Paulo State, Brazil), trying to discuss the results in the sense of the natural regeneration of the forest..

The local climate may be classified as Cfb in the Koppen system, having a great incidence of fogs and no hidrical deficit.

The forest is placed on a Latossolo "Vermelho-Amarelo fase terraço", a acid and distrofic soil, with highest teors of aluminum, micronutrients and low cations change capacity.

The floristic survey involves 12.998 individuals (121 parcels) classified in 47 families, 106 genera and 167 species while the phytosociological study (67 parcels) of the individuals of DBH  $\geq 10$  cm revealed the presence of 1.765 individuals classified in 41 families, 83 genera and 113 species.

The 5 families with the highest number of species in the floristic survey were: Myrtaceae (19 spp), Euphorbiaceae (13 spp), Lauraceae (13 spp), Compositae (11 spp) and Solanaceae (10 spp); the 5 families with the highest porcentagem of IVI were : Euphorbiaceae, Lauraceae, Anacardiaceae, Leguminosae e Flacourtiaceae; though *Ocotea corymbosa*, *Iacirica guianensis*, *Sapium glandulatum*, *Sebastiania serrata* and *Erotium widgrenii*, are the principal ones.

Whithin the limits of the sucessional groups, the general floristic survey revealed the presence of 42 pioneers species, 47 early secondary, 48 late secondary and 28 whithout characterization, while in the phytosociological study it was observed the presence of 28 pioneers species, 34 early

secondary, 38 late secondary and 13 without characterization.

The initial species(pioneers + early secondary) predominated on IVI, IVC and in relative dominance, density and frequency, when compared to the others species.

The majority of the analysed parcels(70,1%) in the phytosociological survey are in the initial stage of succession, and there are strong evidences that several factors are responsible for this condition..



## 12. BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, M.T.A. (1977). Vegetação . In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Geografia do Brasil: região sudeste Rio de Janeiro, IBGE, V.3, p.91-118.
- ALMEIDA, S.S. DE & RANKIN-DE-MÉRONA, J. (1989). Clareiras naturais na Amazônia Central: Caracterização, abundância e influência na regeneração da floresta. Resumos XL Congresso Nacional de Botânica, vol., p.520.
- ASSUMPÇÃO, C.T.; LEITÃO FILHO, H.F. & CESAR, O. (1982). Descrição das matas da Fazenda Barreiro Rico, Estado de São Paulo. Revista brasileira de Botânica 5(1/2):53-66.
- BARBOSA, O.J.; BARBOSA, J.B.; MANIERI, C.; MONTGNA, R.G. & NEGREIROS, O.C. (1977/78). Identificação e fenologia das espécies arbóreas da Serra da Cantareira (São Paulo)". Silvicultura em São Paulo. 11/12:1-86.
- BAITELLO, J.B. & AGUIAR, D.T. (1982). "Flora arbórea da Serra da Cantareira (São Paulo)". Silvicultura em São Paulo. 16A (Anais do Congresso Nacional de Essências Nativas), 582-590.
- BAITELLO, J.B.; AGUIAR, D.T. & PASTORE, J.A. (1983/85). "Essências Florestais da Reserva Estadual da Cantareira (São Paulo, Brasil)". Silvicultura em São Paulo. 17/19:61-84.
- BARRICHELO, L.E.G. & FOELKEL, C.E.B. (1975). Utilização de madeiras de essências florestais nativas na obtenção de celulose: Bracatinga(*Mimosa bracatinga*), Embaúba(*Cecropia* sp), Caixeta(*Tabebuia cassipoides*) e Boileira(*Joazeiro princeps*) . IPEE, Piracicaba, (10):43-56.
- BAZZAZ, F.A. (1979). The physiological Ecology of plant succession. Annual Review of Ecology and Systematics. 10:351-371.
- BAZZAZ, F.A. & PICKETT, S.T.A. (1979). Physiological Ecology of Tropical Succession: A Comparative Review. Annual Review of Ecology and Systematics. 11:287-310.
- BEARD, J.S. (1984). Climax vegetation in tropical America. Ecology 25(2):127-158.

- BECKER, P.; RABENOLD, P.E.; IDOL, J.R. AND SMITH, A.O.P. (1988). Water potential gradients for gaps and slopes in a Panamanian Tropical Moist Forest's dry season. *Journal-of-Tropical-Ecology*. 4:173-184.
- BERTONI, J.E. (1984). Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta no interior do Estado de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira". Dissertação de Mestrado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, SP, 196p.
- BERTONI, J.E. & MARTINS, F.R. (1987). Composição florística de uma floresta Ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. *Acta Botânica Brasilica*. 1(1):17-26.
- BRANDANI, A.; HARTSHORN, G.S. and ORIAN, G.H. (1988). Internal heterogeneity of gaps and species richness in Costa Rican tropical wet forest. *Journal-of-Tropical-Ecology* 4:99-199.
- BROKAW, N.V.L. (1982). The definition of Treefall Gaps and its effects on measures of Forest Dynamics. *Biotropica*. 14(2):158-160.
- BROKAW, N.V.L. (1985). Gap-phase regeneration in Tropical Forest. *Ecology*. 66(3):682-687.
- BROKAW, N.V.L. (1987). Gap-phase regeneration of three pioneer tree species in a Tropical Forest. *Journal-of-Ecology*. 75(1):9-19.
- BROKAW, N.V.L. (1987). Algunos aspectos en el estudio de demografía de plantas en los bosques tropicales. *Revista de Biología Tropical* 35(supl.):205-206.
- BROKAW, N.V.L. and SCHEINER, S.M. (1989). Species composition in gaps and structure of a Tropical Forest. *Ecology*. 70(3):538-541.
- BUDOWSKI, G. (1963). Forest Succession in Tropical lowlands. *Iuc-rionalba*. 13(1):42-44.
- BUDOWSKI, G. (1965). Distribution of tropical American forest species in a light of successional processes. *Iuc-rionalba*. 15(1):40-42.
- BUDOWSKI, G. (1966). Los bosques de los trópicos húmedos de América. *Iuc-rionalba*. 16(3):278-285.

- BUDOWSKI, G. (1970). The distinction between old secondary and climax species in tropical Central American lowland forests. *Tropical Ecology* 11(1):44-48.

- BUKART, A. (1979). Leguminosae-Mimosoidea. In: *Flora Ilustrada Catarinense* LEGU, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 1-299.

- CABRERA, A.L. & KLEIN, R.M. (1980) Compostas 3. Tribo: Vernoniae. In: *Flora Ilustrada Catarinense* COMP, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 1-409.

- CAMARGO, A. P. (1966). Instruções para o combate à geadas em cafezais. *Boletim nº 130*, Instituto Agronômico, Campinas, 2 ed., 18p.

- CAMARGO, A. P. (1977). Frequência das geadas excepcionais comoas de julho de 1975. *Seminário Internacional sobre Climatologia do Hemisfério Sul*. Instituto Agronômico, Campinas, 2p.

- CAMARGO, A. P. (1978). Balanço hídrico no Estado de São Paulo. *Boletim nº 161* Instituto Agronômico, Campinas, 4 ed., 28p.

- CANHAM, C.D. (1989). Different responses to gaps among shade-tolerant tree species. *Ecology* 70(3):548-550.

- CASTELLANI, T.T. (1986). "Sucessão Secundária Inicial em Mata Tropical Semidecídua, após perturbação por fogo. Dissertação de Mestrado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 180p.

- CATHARINO, E.L.M. (1989). "Estudos fisiômico-florísticos e fitossociológico em matas residuais secundárias do município de Piracicaba, SP. Dissertação de Mestrado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual Campinas, SP, 181p.

- CAVASSAN, O. (1982). "Levantamento fitossociológico da vegetação arborea da mata da Reserva Estadual de Bauru, utilizando o método dos quadrantes." Dissertação de Mestrado. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", SP, 180p.

- COMISSÃO DE SOLOS (1960). "Levantamento de Reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo". (Contribuição à carta de solos do Brasil). *Boletim nº 12*, Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. p. .

- CORDEIRO, I. (1989). Flora fanerogâmica da Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). 107 - Euphorbiaceae. *Hoedea* 16:11-29.
- COUTINHO, J.M.V. (1980). *Mapa Geológico da Grande São Paulo*. São Paulo, Emplasa.
- COX, C.B.; HEALEY, I.N. & MOORE, P.D. (1977). *Biogeography--an Ecological--and--Evolutionary--Approach*. Blackwell Scientific Publ., 2<sup>nd</sup> ed., 194p.
- COWAN, R.S. & SMITH, L.B. (1973). Rutáceas. In: *Flora Ilustrada Catarinense*. RUTA, Itajaí, (Reitz, R. ed.) 1-89.
- CRONQUIST, A. (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York, Columbia University Press, 1262p.
- CROW, T.R. (1980). A Rainforest Chronicle: A 30-year record of change in structure and composition at El Verde; Puerto Rico. *Biotropica*. 12(1):42-55.
- CUATRECASAS, J. & SMITH, L.B. (1971) Cunoniáceas In: *Flora Ilustrada Catarinense* CUNO, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 1-22.
- DENSLOW, J.S. (1980) Gap partitioning among Tropical Rainforest succession trees. *Biotropica* (special supplement of Tropical Succession) 12:47-55.
- DENSLOW, J.S. (1987). Tropical Rainforest gaps and tree species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 18:431-451.
- DRURY, W.H. and NISBET, I.C.T. (1973). Succession. *Journal of the Arnold Arboretum* 54(3):331-368.
- D' UTRA, G.R.P. (1919). *As geadas e os meios possíveis de prevenirlas ou atenuar seus efeitos sobre a vegetação*. Secretaria da Agricultura, São Paulo, 58p.
- FERRAZ, E.C. (1968). "Estudos sobre o momento em que a geada danifica as folhas do cafeeiro (*Coffea arabica* L. var. *mundillo novo*)" Tese de Doutorado, Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luís de Queiroz", Universidade de São Paulo, 66 p.

- FINEGAN, B. (1984) Forest Succession. *Nature* 312:109-114.

- FOELKEL, C.E.B.; ZVIMAKEVICUS, C.; ANDRADE, J.O.M. & SILVA, A.R. (1978). Potencialidade de algumas espécies nativas como fornecedoras de madeira para produção de celulose. *Cenibra\_pesquisa*. 72:1-12.

- FOSTER, J.R. & REINERS, W.A. (1986). Size distribution and expansion of canopy gaps in northern Appalachian Spruce-fir forest. *Vegetatio* 68:109-114.

- GARGANTINI, H.; COELHO, F.A.S.; VARLENGA, F.; SOARES, E. (1970). Levantamento de fertilidade dos solos do Estado de São Paulo. Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, 32p.

- GARDWOOD, N.C.; JANOS, D.P. & BROKAW, N.V.L. (1979). Earthquake-caused landslides: A major disturbance to Tropical Forests. *Science* 205:997-999.

- GIBBS, P.E. & LEITÃO FILHO, H.F. (1978). Floristic Composition of an area of gallery forest near Mogi Guaçu, State of São Paulo. S.E., Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 1(2):151-156.

- GIBBS, P.E.; LEITÃO FILHO, H.F. & ABBOTT, R.J. (1980). Application of point-centred quarter method in floristic survey of an area of gallery forest at Mogi Guaçu, SP, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 3(1/2):17-22.

- GOLDSMITH, F.B. and HARRISON, C.M. (1976). Description and Analysis of Vegetation. In: CHAPMAN, S.B. (ed.) *Methods in Plant Ecology*. Blackwell Scientific Publ. Oxford, p.85-155.

- GÓMES-POMPA, A.; VÁZQUEZ-YANES, C. & GUEVARA, S. (1972). The tropical rain forest: a nonrenewable resource. *Science*. 177:762-765.

- GÓMES-POMPA, A.; DEL AMO, S. and BATUNDA, A. (eds.) (1976). *Investigaciones sobre la Regeneración de Selvas Altas en Veracruz, México*. Cia Editorial Continental, S.A., México, p.

- GROHMAN, F. & van RAIJ, B. (1974). Influência dos métodos de dispersão de argila do solo. In: Adais, XIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Santa Maria(RS), EFSM, Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, p.123-132.

- GUEVARA, S. and GÓMES-POMPA, A. (1972). Seeds from surface soils in a Tropical region of Veracruz, MEXICO. Journal of Arnold Arboretum. 53:312-335.
- GUEVARA, S.; PURATA, S.E. & van DER MAAREL, E. (1986). The role of remanant forest trees in tropical secondary succession, Vegetatio 66:77-84.
- HADLEY, M. & LANLY, J.P. (1903). Tropical forest ecosystems: identifying differences, seeking similarities. Nature and Resources vol.19(1):2-19.
- HALLÉ, F.; OLDEMAN, R.A.A. and TOMLINSON, P.B. (1978). Tropical Trees and Forests: (an Architectural analysis). Springer-Verlag, 441p.
- HARTSHORN, G.S. (1978). Tree falls and tropical forest dynamics. In: TOMLINSON, P.B. & ZIMMERMANN, M.H. (eds.) Tropical Trees as Living Systems. University Press Cambridge, p.617-638.
- HARTSHORN, G.S. (1980). Neotropical Forest Dynamics. Biotropica (special supplement of Tropical Succession) 12:23-30.
- HARTSHORN, G.S. (1989a). Gap phase dynamics and Tropical tree species richness. In: Holm-Nielsen, L.B.; Nielsen, I.C. and Baslev, H. Botanical Dynamics, Speciation and Diversity. Academic Press, p. 65-73.
- HARTSHORN, G.S. (1989b). Application of Gap Theory to Tropical Forest Management: Natural Regeneration on Strip Clear-Cuts in the Peruvian Amazon. Ecology 70(3):567-569.
- HUECK, K. (1972). As florestas da América do Sul. Editora da Universidade de Brasília e Editora Polígono. 466p.
- ICHARO, C.L.F. & GUIMARÃES, E.F. (1975). Cletráceas. In: Eloca Ilustrada Catarinense, CLET, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 1-139.
- INOUE, M.T., RODERJAN, C.V. & KUNIYOSHI, S. (1984). Projeto Madeira do Parará. FUFEP, 260p.
- INOUE, M.T. e GALVÃO, F. (1986). Desenvolvimento assimilatório de *Mimosa scabrella*, *Peltophorum dubium*, *Schinus terebinthifolius* e *Matauba eleagnoides* em dependência da intensidade de luz. Acta Ecol. Bras. 1:89-98.

- INSTITUTO de PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT) (1948). Caracteres físico-mecânicos de madeiras brasileiras. Anuário Brasileiro de Economia Florestal. Ano 18(18):489-499.
- INSTITUTO de TECNOLOGIA do ESTADO do RIO GRANDE do SUL (ITRGS) (1951). Caracteres físico-mecânicos de madeiras do Rio Grande do Sul. Anuário Brasileiro de Economia Florestal. Ano 4(4):202-212.
- JANKWOSKY, I.P. (1990) Madeiras brasileiras. Spectrum, vol.1, 172p.
- KAGEYAMA, P.Y. (coord.) (1986). Estudo para a Implantação de Matas Ciliares de Proteção na Bacia Hidrográfica do Passa Cinco, Visando a Utilização para Abastecimento Público. Piracicaba, DAEE, ESALQ, FEALQ, p. (Relatório de Pesquisa).
- KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A. E CARPANEZZI, A.A. (1989). Implantação de matas ciliares: Estratégias para auxiliar a sucessão secundária. Anais do Simeósio sobre Mata Ciliar. Fundação Cargill. p.130-143.
- KAHN, F. (1982). La reconstitution de la forêt tropicale humide: Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Collection-MÉMOIRES-Nº-92, Éditions de l'ORSTOM, Paris, 150p.
- KLEIN, R.M. (1966). Árvores nativas indicadas para o reflorestamento no sul do Brasil. Sellowia, 18(18):29-39.
- KLEIN, R.M. & SLEUMER, H.O. (1984). Flacourtiáceas. In: Flora Ilustrada Catarinense, FLAC, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 1-96.
- KLEIN, R.M. (1984). Meliáceas. In: Flora Ilustrada Catarinense, MELI, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 1-138
- 9.
- KLEIN, R.M. and PERKINS, T.D. (1987). Cascades of Causes and Effects of Forest Decline. Ambio 16(2/3):86-93.
- KOEPPEN, W. (1944) Climatologia. México, Ed. Fondo de Cultura Económica.

- KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O. (1989). "Composição florística e estrutura fitossociológica de uma mata semidecídua na cabeceira do rio Cachoeira, Serra do Itaqueri, Itirapina, SP". Dissertação de Mestrado. Campinas, Universidade Estadual de Campinas, SP, 121 p.
- KULHLMANN, M. & KUHN, E. (1947). A flora do distrito de Ibiti. Publicações da série "B", Departamento de Botânica do Estado, São Paulo, 221p.
- LACATIVA, A.Z. (1983). "Ocorrência de geada no Estado de São Paulo". Dissertação de Mestrado, São Paulo, Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia Ciências, Letras e Humanas, Universidade de São Paulo, SP, 104p.
- LANG, G. E. and KNIGHT, D.H. (1983). Tree growth, mortality, recruitment and canopy gap formation during a 10-year period in a Tropical Moist Forest. *Ecology*. 64(5):1075-1080.
- LAWTON, R.O. and PUTZ, F.E. (1988). Natural Disturbance and gap-phase regeneration in a wind-exposed Tropical Cloud Forest. *Ecology* 69(3):764-777.
- LEBRON, M.L. (1980). Physiological Plant Ecology: Some contributions to the understanding of secondary succession in Tropical lowland Rainforest. *Biotropica* (Tropical Succession, special supplement) vol.12(2):31-33.
- LEGRAND, C.D. & KLEIN, R..M. (1967/77). Mirtáceas. In: Flora Ilustrada Catarinense, MIRT, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 1-730.
- LEITÃO FILHO, H.F. (1982). Aspectos taxômicos das florestas do Estado de São Paulo. Silvicultura em São Paulo. (Anais do Congresso Nacional de Essências Nativas), 16A, Vol. 1, 197-206.
- LIEBERMAN, M.; LIEBERMAN, D. & PERALTA, R. (1989). Forest are not just swiss cheese: Canopy stereogeometry of non-gaps in Tropical Forests. *Ecology* 70(3):550-552.
- LUEDERWALDT, H. (1919) Observações sobre as consequências da geada sobre a flora indígena e estrangeira, representada no Horto do Museu Paulista e suas imediações. Revista do Museu Paulista 11:437-450.
- MALAVOLTA, E. (1987). Manual de calagem e adubação no solo e na planta. Editora Agronômica CERES, São Paulo, 497p.



- MANIERI, C. (1958). Madeiras do Brasil., IPT , Anuário Brasileiro de Economia Florestal. Ano 10(10):339-444.
- MANIERI, C. & PEREIRA, J.A. (1965). Madeiras do Brasil:Sua caracterização macroscópica e índices qualitativos físicos e mecânicos. IPT , Anuário Brasileiro de Economia Florestal. Ano 17(17):135-416.
- MANIERI, C. (1967). Madeiras leves da Amazônia empregadas em caixotaria:Estudos anatômicos macro e microscópicos. Anuário Brasileiro de Economia Florestal. Ano 18(18):121-173.
- MANIERI, C. & PRIMO, B.L. (1968). Madeiras denominadas "Angelim".: Estudos anatômicos, macro e microscópicos. Anuário Brasileiro de Economia Florestal. Ano 19(19):38-87.
- MANIERI, C. (1979). Madeiras do litoral Sul; São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Boletim Técnico do Instituto Florestal, São Paulo, 2 ed. (3):1-85.
- MARTINS, F.R. (1979). "O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual no interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga". Tese de Doutorado, São Paulo, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.SP, 239p.
- MATTHES, L.A.F. (1980). "Composição florística, estrutura e fenologia de uma floresta residual do planalto paulista:Bosque dos Jequitibás(Campinas,SP)". Dissertação de Mestrado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, SP, 209p.
- MATTHES, L.A.F.; RODRIGUES, R.R. & TORRES, R.B. (1990). censo das espécies arbóreas de uma área alagada - Fazenda Santa Elisa, Campinas , SP. Resumos, XLI Congresso Brasileiro de Botânica, p.460.
- MÜLLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H.(1974). Aims and methods of vegetation ecology.. New York, Ed. Wiley & Sons. 547p.
- NIMER, E. (1977). Clima. In:FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Rio de Janeiro, Geografia do Brasil: região sudeste v.3. Rio de Janeiro, IBGE.

- OLDEMAN, R.A.A. (1983) Tropical rain forest architecture, silvagenesis and diversity. In: SUTTON, S.C.; WHITMORE, T.C. & CHDWICK, A.C.(ed.) Tropical Rain Forest: Ecology and Management nº 2 (special publ. series of the British Ecological Society, p.139-150.

- OLEJNIK, J.; BRAGAGNOLO, N. e BUBLITZ, U. (1989). ANÁLISE DE SOLO: tabelas para a transformação de resultados analíticos e interpretação de resultados. EMATER-Paraná, SEAB, 2ª ed.

- ORIAN, G.H. (1982). The influence of tree-falls in Tropical forests in tree species richness. Tropical Ecology vol.23(2):255-279.

- PAGANO, S.N. (1985). "Estudos florístico fitossociológico e de Ciclagem de Nutrientes em Mata Mesófila Semidecídua, no município de Rio Claro, SP". Tese de Livre Docência. Rio Claro, Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho", Campus Rio Claro, SP, 201 p.

- PEDRALLI, G.(1987). Lauráceas. 6-Nectandra, In: Flora Ilustrada Catarinense LAUR, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 55-93.

- PELLOT, J.B. (1964). Dendrologia do Rio Grande do Sul. Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul, Boletim nº 36, 1-52.

- PEREIRA, J.A. & MANIERI, C. (1957). Madeiras do Brasil: Sua caracterização, uso comum e índices qualitativos e quantitativos. (2 edição - revisada e ampliada), IFT, Anuário Brasileiro de Economia Florestal. Ano 9(9):331-498.

- PICKETT, S.T.A. (1983). Differential adaptation of tropical species to canopy gaps and its role in community dynamics. Tropical Ecology 24(1):219-228.

- PICKETT, S.T.A. & WHITE, P.S.(eds.) (1985). The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics. Academic Press, 472p.

- PICKETT, S.T.A.; COLLINS, S.L. & ARMESTO, J.J. (1987a). A hierarchical consideration of causes and mechanisms of succession. Vegetatio 69: 109-114.

- PICKETT, S.T.A.; COLLINS, S.L. & ARMESTO, J.J. (1987b). Models, Mechanisms and Pathways of Succession. The Botanical Review 53(3):335-371.

- PINTO, M.M. (1989). "Levantamento fitossociológico de uma mata residual situada no Campus de Jaboticabal da UNESP". Dissertação de Mestrado. Jaboticabal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Campus Jaboticabal, SP, 114p.
- POPMA, J.; BONGERS, F.; MARTÍNEZ-RAMOS, M. and VENEKLAAS, E. (1988) Pioneer species distribution in treefall gaps in Neotropical rain forest; a gap definition and its consequences. *Journal of Tropical Ecology* 4:77-88.
- PUTZ, F.E. (1983). Treefall pits and mounds, buried seeds, and the importance of soil disturbance to pioneer trees on Barro Colorado Island, Panamá. *Ecology* 64(5):1069-1074.
- REITZ, R. (1970). Nictagináceas. In: *Eloca Ilustrada Catarinense*, NICT, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 1-52.
- REITZ, R. (1980). Sapindáceas. In: *Eloca Ilustrada Catarinense*, SAPI, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 1-156.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. (1978). Projeto Madeira de Santa Catarina. *Sellowia* 28/30:1-320.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. (1983). Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. *Sellowia* 34/35:1-525.
- RIBEIRO, M.A. (1972). Espécies florestais de madeira branda, nativas da Bahia. *Série Apostila nº 4*, IPEAL, DNPEA/MA, 14p.
- RODRIGUES, R.R. (1986). "Levantamento florístico e fitossociológico das matas da Serra do Japi, Jundiaí, SP,." Dissertação de Mestrado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, SP, 198p.
- RODRIGUES, R.R. & LEITÃO FILHO, H.F. (1988). Recomposição artificial da mata ciliar ao redor da represa de abastecimento de Iracemápolis, SP. In: *Resumos*, Congresso Nacional de Botânica, 39º, Belém. Resumos, p.387.
- ROLLET, B. (1983a). La régénération naturelle dans le trouées: Un processus général de la dynamique des forêts tropicales humides (première partie). *Revue Bois et Forêts des Tropiques*, 201:3-34.
- ROLLET, B. (1983b). La régénération naturelle dans le trouées: Un processus général de la dynamique des forêts tropicales humides (seconde partie). *Revue Bois et Forêts des Tropiques*, 202:19-34.

- ROSSI, L. (1987). "A Flora arbóreo-arbustiva da mata da Reserva da Cidade Universitária "Armando Salles de Oliveira", São Paulo, SP". Dissertação de Mestrado, São Paulo, Instituto de Biociências, Universidade Estadual de São Paulo, SP, 270 p.
- SANCHOTENE, M. DO C. L. (1985). Ecotíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana. FEPLAM, Porto Alegre, 311p.
- SANDWITH, N.Y. & HUNT, D.R. (1974). Bignoniáceas. In: Eloca Illustrata Catarinense, BIGN, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 1-172.
- SANTOS, P.M. & FUNARI, F.L. (1976). Evapotranspiração potencial e balanço hídrico no Parque do Estado, São Paulo-SP. Ciência e Cultura 28(11):1325-1329.
- SCHAETZL, R.J.; JOHNSON, D.L.; BURNS, S.F. and SMALL, T.W. (1989a). Tree uprooting: review of terminology, process, and environmental implications. Canadian Journal of Forest Research 19:1-9.
- SCHAETZL, R.J.; BURNS, S.F.; JOHNSON, D.L. and SMALL, T.W. (1989b). Tree uprooting: review of impacts on forest ecology. Vegetatio 79:165-176.
- SCHULTZ, J.P. (1960). Ecological studies on rain forest in northern Suriname. Verh. Koninkl. Akad. Wet. (A. natdsk.) 53:1-267.
- SCHLICK, H. H. (1966). Bosque do Morumbi: levantamento botânico. Relatório do Instituto de Botânica, 50p.
- SETZER, J. (1966). Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo. Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai e Centrais Elétricas do Estado de São Paulo. São Paulo, 61p.
- SIEBERT, P.; NEGREIROS, D.C.; BUENO, R.A.; EMMERRICH, W.; MOURA NETTO, B.V.; MARCONDES, M.A.P.; CESAR, S.F.; GUILLAUMON, J.R.; MONTAGNA, R.G.; BARRETO, R.A.A.; NOGUEIRA, J.C.B.; GARRIDO, M.A.O.; MELLO FILHO, L.E.; EMMERICH, M.; MATTOS, J.R.; OLIVEIRA, M.C. e GODOI, A. (1975). Plano de Manejo do Parque Estadual de Campos do Jordão. Boletim Técnico nº 17, Instituto Floresta, São Paulo, 1-153.
- SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I.; MORAWETZ, W. and GOTTSBERGER, G. (1977). Frost Damage of Cerrado Plants in Botucatu, Brazil, as Related to Geographical Distributios of the species. Biotropica 9(4):253-261.

- SILVA, A.F. (1980). "Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba, SP". Dissertação de Mestrado. Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, SP, 153p.

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

- SMITH. A.D. (1940). A discussion of the application of a climatological diagram, the Hithergraph, to the distribution of natural vegetation types. *Ecology* 21(2):184-191.

- SMITH. L.B. (1970). Boragináceas. In: *Flora Ilustrada Catarinense* BORA, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 1-85.

- SMITH. L.B. & DOWNS, R.J. (1966). Solanáceas In: *Flora Ilustrada Catarinense*, SOLA, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 1-321.

- SMITH. L.B.; DOWNS, R.J. KLEIN, M.R. (1988). Euphorbiáceas In: *Flora Ilustrada Catarinense*, EUFO, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 1-407.

- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIAS DO SOLO (1967). *Comissão Permanente de Métodos de trabalho de Campo: Segunda aproximação*. Rio de Janeiro, Divisão de Pedologia e Fertilidade, 33p.

- SPURR, S.H. (1952). Origin of the concept of forest succession. *Ecology* 33(3):426-427.

- STADTMÜLLER, T. (1987). *Los Bosques Nublados en el Trópico Húmedo*. UNU - CATIE, Turrialba, 85p.

- STRONG JR, D.R. (1987). Epiphyte loads, tree falls, and perennial forest disruption: A mechanism for maintaining higher tree species richness in the tropics without animals. *Journal of Biogeography*. 4:215-218.

- STRUFFALDI-DE-VUONO, Y.; BARBOSA, L.M.; BAPTISTA, E.A. e GURGEL FILHO, O.A. (1982). Efeitos biológicos da geada na vegetação do Cerrado (Nota Prévia). *Silvicultura em São Paulo*. (Anais do Congresso Nacional de Essências Nativas), 16A, Vol.1, p.545-547.

- STRUFFALDI-DE-VUONO, Y. (1985). "Fitossociologia do estrato arbóreo do Instituto de Botânica (São Paulo, SP)". Tese de Doutorado, São Paulo, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, SP, 213 p.

- SUDGEN, A.M. (1983). Determinants of species composition in some isolated neotropical cloud forests. In: SUTTON, S.L.; WHITMORE, T.C. & CHADWICK, A.C. (eds.) Tropical Rain Forest: Ecology and Management. (special publ. series of the British Ecological Society. nº 2, Blackwell Scientific, Oxford, England. 43-56.

- SWAINE, M.D. & WHITMORE, T.C. (1988). On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. Vegetatio 75:81-86.

- TARIFA, J.R.; PINTO, H.S.; ALFONSI, R.R. E PEDRO JR, M.J. (1977). A gênese dos episódios meteorológicos de julho de 1975 e a variação espacial dos danos causados pelas geadas à cafeicultura no Estado de São Paulo. Ciência e Cultura. 29(12):1362-1374.

- THORNTON, C.W. & MATHER, J.R. (1955). The balance water. Centerton, N.J., Laboratory of Climatology, 104 p. (Publications in Climatology vol 8, nº 1).

- UNESCO/UNEP/FAO (1978). Tropical Forest Ecosystems: A state-of-knowledge report prepared by Unesco. Natural Resources Research Series 14, UNESCO, Paris.

- TORRES, R.B. (1988). Estudos florísticos em mata secundária da Estação Ecológica de Angatuba; Angatuba (São Paulo). Dissertação de Mestrado, Campinas, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, SP, 231p.

- UHL, C.; CLARK, K.; DEZZEO, N. and MAQUIRINO, P. (1988). Vegetation dynamics in Amazonian treefall gaps. Ecology 69(3): 751-763.

- VALLI, V. J. (1972). Princípios básicos relativos à ocorrência de geadas e sua prevenção. Ministério da Agricultura, Departamento Nacional de Meteorologia, 22p.

- van RAIJ, B.; QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H.; FERREIRA, M.E.; LOPES, A.S. & BATAGLIA, O.C. (1987). Análise química do solo para fins de fertilidade. Fundação Cargill, Campinas, SP, 170p.

- van RAIJ, B.; SILVA, N.M.; BATAGLIA, O.C.; QUAGGIO, J.A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELLINAZZI JÚNIOR, R.; DECHEN, A.R. & TRANI, P.E. (1985). "Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo." Boletim técnico nº 100, Instituto Agronômico, Campinas, SP, 107p.
- van RAIJ, B. & ZULLO, M.A.T. (1977). Métodos de análise de solo. Circular nº 63, Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, 16 p.
- van STENNIS, C.G.G.J. (1958). Rejuvenation as factor for judging the status of vegetation types: The biological nomad theory. In: Study of Tropical Vegetation . p.212-218, UNESCO , Paris.
- VÁSQUEZ-YANES, C. (1980). Notas sobre la autoecología de los árboles pioneros de rápido crecimiento de la selva tropical lluviosa. Tropical Ecology vol. 21(1):103-112.
- VÁSQUEZ-YANES, C. & OROSCO-SEGOVIA, A. (1987). Fisiología ecológica de semillas en la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz, México. Revista de Biología Tropical 35(supl. 1):85-96.
- VATTIMO, I. (1979). Lauráceas - 1 a 5. In: Flora Ilustrada Catarinense, LAUR, Itajaí, (Reitz, R. ed.), 1-52.
- VICTOR, M.A.M. (1975). A devastação florestal. São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura, 48p.
- VITTI, G.C. (1989). Avaliação do enxofre no solo e na planta. UNESP, Jaboticabal, 38p.
- WATT, A.S. (1923). On the ecology of British Beechwoods with special reference to their regeneration. Part I Journal of Ecology 11(1):1-48.
- WATT, A.S. (1925). On the ecology of British Beechwoods with special reference to their regeneration. Part II. Journal of Ecology 13(1):27-73.
- WATT, A.S. (1947). Pattern and Process in plant Community. Journal of Ecology 35:1-22.
- WEBB, L.J.; TRACEY, J.G. and WILLIAMS, W.T. (1972). Regeneration an Pattern in the Subtropical Rain Forest. Journal of Ecology 60:675-695.

- WEST, D.C.; SHUGART, H.H. & BOTKIN, D.B. (eds.) (1981). Forest succession: Concepts and Applications. Springer-Verlag, 517 p.
- WHITE, P.S. (1979). Pattern, Process and Natural Disturbance in Vegetation. The Botanical Review 45(3):229-299.
- WHITMORE, T. C. (1975). Tropical Rain Forest of the East. Clarendon Press, Oxford, England. 282p.
- WHITMORE, T. C. (1978). Gaps in the forest canopy. In: Tomlinson, P.B. and Zimmermann (ed.) Tropical Trees as a Living Systems. New York, Cambridge University Press. p. 639-655.
- WHITMORE, T. C. (1982). On Pattern and Process in Forests. In: Newman, E.I. (ed.) The Plant Community as a Working Mechanism n° 1 (special publ. series of the British Ecological Society. Blackwell Scientific, Oxford, England. 45-59.
- WHITMORE, T. C. (1983). Secondary Succession from Seed in Tropical Rain Forests. Ecology Abstracts 44(12):767-779.
- WHITMORE, T.C. (1989). Canopy gaps and two major groups of forest trees. Ecology 70(3):536-538.



ANEXO :1

ANEXO 1: Parâmetros fitossociológicos das espécies, em ordem decrescente de IVI. No.indiv.=número de indivíduos; No.parc.=número de parcelas; FA=frequência absoluta; DA=densidade absoluta; DoM=dominância absoluta e AB=área basal.

Especie	No. ind	No. parc.	FA	DA	DoM	AB
<i>Ocotea corymbosa</i>	80	41	61.19	29.85	.0923	7.3801
<i>Tapirira guianensis</i>	136	48	71.64	50.75	.0360	4.8987
<i>Sapium glandulatum</i>	173	46	68.66	64.55	.0214	3.7073
<i>Sebastiania serrata</i>	163	31	46.27	60.82	.0158	2.5741
<i>Protium widgrenii</i>	84	44	65.67	31.34	.0200	1.6809
<i>Casearia sylvestris</i>	96	45	67.16	35.82	.0126	1.2077
<i>Faramea cyanea</i>	97	30	44.78	36.19	.0143	1.3847
<i>Nectandra grandiflora</i>	62	35	52.24	23.13	.0258	1.6001
<i>Copaifera langsdorffii</i>	47	31	46.27	17.54	.0278	1.3074
<i>Solanum bullatum</i>	56	26	38.81	20.90	.0206	1.1527
<i>Alchornea sidifolia</i>	37	26	38.81	13.81	.0414	1.5327
<i>Matayba eleagnoides</i>	40	29	43.28	14.93	.0141	.5636
<i>Maytenus alaternoides</i>	33	25	37.31	12.31	.0271	.8939
<i>Rollinia sericea</i>	25	20	29.85	9.33	.0471	1.1771
<i>Phoebe stenophylla</i>	27	18	26.87	10.07	.0429	1.1575
<i>Pera obovata</i>	21	20	29.85	7.84	.0380	.7985
<i>Dendropanax cunetum</i>	22	13	19.40	8.21	.0489	1.0749
<i>Nectandra mollis</i>	17	15	22.39	6.34	.0616	1.0474
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	26	22	32.84	9.70	.0158	.4118
<i>Ocotea puberula</i>	25	18	26.87	9.33	.0224	.5602
<i>Clethra scabra</i>	22	15	22.39	8.21	.0343	.7542
<i>Endlicheria paniculata</i>	24	16	23.88	8.96	.0183	.4384
<i>Machaerium stiptatum</i>	25	8	11.94	9.33	.0320	.7993
<i>Machaerium villosum</i>	14	12	17.91	5.22	.0527	.7381
<i>Persea venosa</i>	12	11	16.42	4.48	.0658	.7902
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	18	14	20.90	6.72	.0215	.3869
<i>Cupania vernalis</i>	18	11	16.42	6.72	.0183	.3300
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	17	13	19.40	6.34	.0147	.2504
<i>Casearia decandra</i>	16	14	20.90	5.97	.0141	.2259
<i>Croton macrobothrys</i>	8	5	7.46	2.99	.1160	.9276
<i>Symplocos celastrinea</i>	7	4	5.97	2.61	.1262	.8835
<i>Guatteria nigrescens</i>	12	12	17.91	4.48	.0187	.2243
<i>Solanum inaequale</i>	8	7	10.45	2.99	.0567	.4532
<i>Ocotea lanata</i>	12	9	13.43	4.48	.0188	.2258
<i>Myrtacea sp 4</i>	11	9	13.43	4.10	.0182	.2001
<i>Vismia brasiliensis</i>	12	8	11.94	4.48	.0179	.2147
<i>Ficus sp</i>	4	2	2.99	1.49	.1911	.7643
<i>Andira fraxinifolia</i>	8	7	10.45	2.99	.0394	.3155
<i>Lamanonia ternata</i>	8	7	10.45	2.99	.0381	.3045
<i>Guapira opposita</i>	8	8	11.94	2.99	.0311	.2488

## CONTINUAÇÃO

ANEXO 1: Parâmetros fitossociológicos das espécies, em ordem decrescente de IVI. No. indiv.=número de indivíduos; No.parc.=número de parcelas; FA=frequência absoluta; DA=densidade absoluta; DoM=dominância absoluta e AB=área basal.

Especie	No. ind	No. parc.	FA	DA	DoM	AB
Casearia obliqua	10	8	11.94	3.73	.0114	.1137
Myrcia impressa	11	7	10.45	4.10	.0124	.1368
Solanum rufescens	10	8	11.94	3.73	.0108	.1081
Myrtacea sp 1	9	8	11.94	3.36	.0138	.1242
Cordia sellowiana	8	8	11.94	2.99	.0181	.1445
Eugenia dodonaefolia	9	8	11.94	3.36	.0109	.0980
Rapanea umbellata	9	7	10.45	3.36	.0121	.1086
Machaerium aculeatum	4	4	5.97	1.49	.0901	.3606
Dalbergia brasiliensis	7	5	7.46	2.61	.0261	.1828
Machaerium nictitans	5	4	5.97	1.87	.0502	.2512
Myrcia rostrata	6	6	8.96	2.24	.0178	.1069
Cecropia pachystachya	5	5	7.46	1.87	.0370	.1849
Piptocarpha axillaris	6	5	7.46	2.24	.0174	.1045
Trema micrantha	5	5	7.46	1.87	.0215	.1076
Miconia aff. ligustroides	6	4	5.97	2.24	.0177	.1063
Cytharexylum myrianthum	5	4	5.97	1.87	.0224	.1120
Prunus sellowii	4	4	5.97	1.49	.0340	.1358
Guarea macrophylla	5	5	7.46	1.87	.0098	.0488
Ternstroemia sp	5	4	5.97	1.87	.0198	.0992
Ocotea pulchella	5	3	4.48	1.87	.0289	.1444
Rollinia emarginata	4	3	4.48	1.49	.0432	.1727
Solanum granulolum-leprosum	4	3	4.48	1.49	.0417	.1667
Lantana brasiliensis	3	3	4.48	1.12	.0652	.1956
Byagrus romanzoffianum	3	3	4.48	1.12	.0608	.1823
Myrciaria floribunda	4	4	5.97	1.49	.0231	.0926
Vernonia sp	4	4	5.97	1.49	.0219	.0878
Piptadenia gonoacantha	1	1	1.49	.37	.3029	.3029
Mollinedia schottiana	3	3	4.48	1.12	.0388	.1164
Luehea speciosa	2	2	2.99	.75	.0952	.1904
Vochysia tucanorum	3	3	4.48	1.12	.0324	.0971
Cabralea canjerana	3	3	4.48	1.12	.0324	.0971
Croton floribundus	3	3	4.48	1.12	.0281	.0844
Senna speciosa	4	3	4.48	1.49	.0116	.0462
Vochysia magnifica	3	3	4.48	1.12	.0241	.0722
Rapanea ferruginea	3	3	4.48	1.12	.0192	.0576
Schinus terebinthifolius	3	3	4.48	1.12	.0125	.0374
Miconia aff. sellowiana	3	2	2.99	1.12	.0267	.0801
Pithecellobium langsdorfii	2	2	2.99	.75	.0501	.1002
Maytenus gonocladus	2	2	2.99	.75	.0444	.0889
Jacaranda puberula	2	2	2.99	.75	.0438	.0876

## CONTINUAÇÃO

ANEXO 1: Parâmetros fitossociológicos das espécies, em ordem decrescente de IVI. No. indiv.=número de indivíduos; No.parc.=número de parcelas; FA=frequência absoluta; DA=densidade absoluta; DoM=dominância absoluta e AB=área basal.

Especie	No. ind	No. parc.	FA	DA	DoM	AB
Vernonia diffusa	2	2	2.99	.75	.0418	.0836
Nectandra lanceolata	2	2	2.99	.75	.0403	.0806
Guatteria aff. australis	1	1	1.49	.37	.1146	.1146
Esembeckia grandiflora	2	2	2.99	.75	.0134	.0269
Ixora gardneriana	2	1	1.49	.75	.0387	.0773
Gomidesia affinis	2	2	2.99	.75	.0116	.0231
Sebastiania brasiliensis	2	2	2.99	.75	.0090	.0181
Matayba juglandifolia	2	2	2.99	.75	.0084	.0168
Piper aduncum	1	1	1.49	.37	.0962	.0962
Roupala brasiliensis	1	1	1.49	.37	.0830	.0830
Solanum argenteum	2	1	1.49	.75	.0227	.0453
Jacaranda aff. micrantha	1	1	1.49	.37	.0716	.0716
Sebastiania sp 2	1	1	1.49	.37	.0642	.0642
Meliosma sp.	1	1	1.49	.37	.0423	.0423
Allophylus edulis	1	1	1.49	.37	.0356	.0356
Didymopanax calvus	1	1	1.49	.37	.0257	.0257
Aegiphila sellowiana	1	1	1.49	.37	.0191	.0191
Cariniana estrellensis	1	1	1.49	.37	.0177	.0177
Talauma ovata	1	1	1.49	.37	.0161	.0161
Eugenia sp	1	1	1.49	.37	.0147	.0147
Campomanseia guazumifolia	1	1	1.49	.37	.0135	.0135
Psidium cattleianum	1	1	1.49	.37	.0115	.0115
Xylosma aff. glaberrimum	1	1	1.49	.37	.0109	.0109
Cybistax anthysiphilitica	1	1	1.49	.37	.0109	.0109
Vitex polygama	1	1	1.49	.37	.0104	.0104
Machaerium aff. brasiliensis	1	1	1.49	.37	.0092	.0092
Psychotria sessilis	1	1	1.49	.37	.0092	.0092
Myrtacea sp 3	1	1	1.49	.37	.0092	.0092
Cestrum sessiliflorum	1	1	1.49	.37	.0092	.0092
Tabebuia chrysotricha	1	1	1.49	.37	.0087	.0087
Euphorbiaceae sp 1	1	1	1.49	.37	.0087	.0087
Myrtacea sp 5	1	1	1.49	.37	.0082	.0082
Amaioua guianensis	1	1	1.49	.37	.0071	.0071

## ANEXO: 2

## Anexo 2. A Classificação das Espécies em Categorias Sucessionais

Como foi dito anteriormente a tentativa de se classificarmos as espécies do levantamento florístico segundo suas prováveis características sucessionais, pode representar uma importante contribuição no entendimento da análise fitossociológica e conseqüentemente da dinâmica desta vegetação.

Para a separação das espécies em categorias sucessionais foram necessárias várias informações, ou seja:

- 1-Citações de trabalhos específicos sobre dinâmica florestal, em que o gênero é citado por apresentar espécies com características de pioneira.
- 2-Citações de trabalhos, aonde a ocorrência ou a dinâmica da espécie é referida.
- 3-Citações referentes à densidade ou medidas equivalentes, das madeiras estudadas.
- 4-Observações da ocorrência e desenvolvimento das espécies feitas no campo. Embora predominem observações feitas em Cumbica, estas são corroboradas por outras feitas em outras áreas.

### ANACARDIACEAE

**Litbraea molleoides** (Vell.) Engl.

4-Ocorre na borda da floresta.

Característica: Secundária inicial

**Schinus terebinthifolius** Raddi

1-"..desempenho fotossintético, permite caracterizar como heliófila..."  
 "(Inoue & Galvão, 1986)

2-"..espécie heliófita e pioneira com grande agressividade por sobre os campos.."(Reitz et al., 1983)

- "...capoeiras secas e pomares, beiras de caminhos.."(Kuhlmann & Kühn, 1947)

- "Na Reserva é encontrada na borda da mata,..."(Rossi, 1987)

- "...planta pioneira na formação de mata. É heliófita, portanto..."  
 "(Sanhotene, 1985)

Característica: Pioneira

**Iapirica guianensis** Aubl.

2-"Na Reserva, ocorre no interior da mata, onde não é muito freqüente."  
 "(Rossi, 1987)

3-Peso específico =  $0.60 - 0.75 \text{ g/cm}^3$  (Manieri, 1967)

-Peso específico =  $0.70 \text{ g/cm}^3$  (Ribeiro, 1972)

-densidade aparente(15%) =  $0,51 \text{ g/cm}^3$  (Janhowsky, 1990)

-densidade básica =  $0,42 \text{ g/cm}^3$  (Janhowsky, 1990)

4-Desenvolve-se em clareiras pequenas.

Característica: Secundária inicial

## ANNONACEAE

**Guatteria aff. australis** St. Hil.

2-"..., na Reserva ocorre no interior da mata ..." (Rossi, 1987)

Característica: Secundária tardia.

**Guatteria nigrescens** Mart.

4-Desenvolve-se no subosque à sombra, podendo atingir o dossel.

Característica: Secundária tardia.

**Rollinia emarginata** Schldl.

4-Desenvolve-se em clareiras pequenas.

Característica: Secundária inicial.

**Rollinia sericea** R. E. Fries

2-"Na Reserva poucos exemplares no interior da mata." (Rossi, 1987)

3-Densidade de madeira =  $0,40 \text{ g/cm}^3$  (Manieri, 1979)

4-Ocorre nas bordas de clareiras e no subosque, atingindo mais tarde o dossel.

Característica: Secundária tardia.

## ARALIACEAE

**Dendroeanax cuneatum** Decne et Planch.

4-Desenvolve-se na sombra do subosque e borda da floresta, alcançando o dossel. É uma espécie típica de locais úmidos e comum em florestas ciliares.

Característica: Secundária inicial.

**Didymoeanax calysum** (Cham.) Decne et Planch.

1-**Didymoeanax** - **Didymoeanax macrodoni** (Schultz, 1960 apud Denslow, 1980; Brokaw, 1980)

3-densidade aparente (15%) =  $0,52 \text{ g/cm}^3$  (Janhowsky, 1990)

-densidade básica =  $0,42 \text{ g/cm}^3$  (Janhowsky, 1990)

4-Ocorre em condições de sombreamento no subosque, assim como em situações de maior luminosidade como clareiras pequenas ou aonde o dossel é menos denso permitindo grande passagem de luz.

Característica: Secundária inicial

## BIGNONIACEAE

**Cyrtosperma anthisyphilitica** Mart.

2-"Espécie heliófita e seletiva xerófila a mesófila, ou mesmo higrófila, exclusiva do secundário, principalmente em capoeiras de solos pedregosos. Segundo tudo indica, está completamente ausente na floresta primária densa e sombria, tendo sido observada esporadicamente em clareiras ou vegetação esparsa, sobre solos rochosos de mata". (Sandwith & Hunt, 1974)

4-Desenvolve-se na borda de clareiras.

Característica: Secundária inicial.

**Jacaranda aff. micrantha Cham.**

1-Jacaranda - Jacaranda copaia (Schultz, 1960 apud Denslow, 1980; Brokaw, 1985)

2-"Espécie heliófita ou de luz difusa e seletiva higrófito, freqüentemente em orlas de matas, capoeiras,..."(Sandwith & Hunt, 1974)

-Pioneira higrófito.(Klein, 1966)

4-Desenvolve-se em clareiras de diferentes tamanhos.

**Característica:Pioneira.**

**Jacaranda euberula Cham.**

1-Jacaranda - Jacaranda copaia (Schultz, 1960 apud Denslow, 1980; Brokaw, 1985)

2-"Espécie heliófita e seletiva higrófito."(Sandwith & Hunt, 1974)

**Característica:Secundária inicial.**

**Jacaranda sp**

1-Jacaranda - Jacaranda copaia (Schultz, 1960 apud Denslow, 1980; Brokaw, 1985)

**Característica:Sem informações suficientes.**

**Tabebuia chrysotricha (Mart. ex DC.) Standl.**

1-Tabebuia -Tabebuia serratifolia (Schultz, 1960 apud Denslow, 1980)

2-"Espécie de luz difusa ou heliófita e seletiva higrófito, bastante rara, é encontrada principalmente nas associações secundárias como capoeiras, pastos, beiras de estradas e beiras de rios, bem como nas matinhas de altitude dos topos de morro e de maneira esporádica e esparsa no interior das matas de encostas." (Sandwith & Hunt, 1974)

- "Pioneira xerófito."(Klein, 1966)

- "Secundária tardia."(Kageyama, 1987)

**Característica:Secundária inicial.**

**BORAGINACEAE****Cordia magnoliaefolia Cham.**

1-Cordia - Cordia alliodora (Schultz, 1960 apud Denslow, 1980; Brokaw, 1985)

4-Desenvolve-se no subosque à sombra e em clareiras pequenas.

**Característica:Secundária inicial.**

**Cordia sellowiana Cham.**

1-Cordia - Cordia alliodora (Schultz, 1960 apud Denslow, 1980; Brokaw, 1985)

2-"Árvore comum nas capoeiras e matas."(Kuhlmann & Kuhn, 1947)

- "Espécie seletiva higrófito e heliófita, se desenvolve preferencialmente solos úmidos,...", "...bem como em clareiras abertas nas matas..". (Smith, 1970)

- "Na Reserva ocorre como árvore pequena em clareira de mata, beiras de trilhas e próximo ao regato."(Rossi, 1987)

3-Densidade de madeira = 0,67 g/cm<sup>3</sup> (Manieri, 1979)

4-Desenvolve-se em clareiras pequenas.

**Característica:Secundária inicial.**



## BURSERACEAE

*Protium widgrenii* Engl.

2-"É uma das árvores mais encontradiças, tanto na região das matas relativamente úmidas, comuns aos arredores da Capital de São Paulo, como nas regiões mais secas no meio dos cerradões e cerrados. (Kuhlmann & Kühn, 1947)

3-"Aparece no interior da mata, sendo uma arvoreta que compõe o estrato secundário." (Rossi, 1987)

4-Desenvolve-se tanto no subosque à sombra, como a pleno Sol em clareiras.

Característica: Secundária inicial.

## CECROPIACEAE

*Cecroea eachystachya* Trécul

1-Cecroea - *Cecroea sciadoebulla* e *Cecroea euceucacens* (Kahn, 1982)

-Cecroea - *Cecroea obtusifolia* (Hartshorn, 1978; Brokaw, 1985; Pompa et al., 1988)

*Cecroea* - *Cecroea insignis* (Brokaw, 1987)

*Cecroea* - *Cecroea ciberia* (Rossi, 1987)

*Cecroea* - *Cecroea* sp (Schultz, 1960 apud Denslow, 1980; Rollet, 1983; Almeida & Rankin-de Merona, 1989)

2-Cecroea *ciberia*, pioneira e *Cecroea* sp associada em levantamento da flora de superfície com *Croton*. (Kageyama, 1987)

3-Cecroea sp - peso específico aparente a 15 % de umidade = 0,41 g/cm<sup>3</sup> (RJ) (IPT, 1948)

-Cecroea sp - densidade básica = 0,338 g/cm<sup>3</sup> (Foelkel et al., 1978)

-Cecroea sp - densidade básica = 0,18 g/cm<sup>3</sup> (Barrichelo & Foelkel, 1975)

4-Ocorre em clareiras médias, grandes e na borda da floresta.

Característica: Pioneira.

## CELASTRACEAE

*Maytenus alaternoides* Reiss.

2-"...,preferindo as capoeiras em solos pedregosos." (Kuhlmann & Kühn, 1947)

3-"Na Reserva aparece no interior da mata,..." (Rossi, 1987)

4- Foram observadas plântulas e jovens se desenvolvendo tanto em condições de sombreamento no subosque, como à plena luz em clareiras pequenas e nas bordas da floresta.

Característica: Secundária inicial.

*Maytenus gonoclados* Mart.

4-Observada em condição de plena luz na borda da floresta.

Característica: Secundária inicial.

## CLETHRACEAE

*Clethra scabra* Pers.

2-*Clethra scabra* var. *scabra* - Heliófita. (Icharo e Guimarães, 1975).

*Clethra scabra* var. *laevigata* - "Ocorre em clareiras..." (Rossi, 1987)

3-Densidade de madeira = 0,67 g/cm<sup>3</sup>. (Barbosa et al., 1977/78)

Característica: Secundária inicial.

## COMPOSITAE

*Baccharis dracunculifolia* DC.

2-"Na Reserva e apenas encontrado na orla da mata e campo ao redor,..." (Rossi, 1987)

4-Desenvolve-se em clareiras médias ou grandes da floresta, bem como em pastos..

Característica: Pioneira.

*Baccharis schultzii* Baker

4-Desenvolve-se em áreas iluminadas.

Característica: Pioneira

*Baccharis semiserrata* var. *eleagnoides* (Steud.) G.M. Barroso

4-Desenvolve-se em clareiras médias ou grandes da floresta.

Característica: Pioneira.

*Eupatorium yauthierianum* A. DC.

2-"Na Reserva aparece na borda da mata e nos campos ao redor dela." (Rossi, 1987)

4-Desenvolve-se em grandes clareiras da floresta.

Característica: Pioneira.

*Piptocarpha axillaris* Baker

2-"Na mata da Reserva, surge como uma árvore mediana de ramos nodosos, que ocorre no interior, em clareiras e nas bordas da mata." (Rossi, 1987)

-"Espécie ciófita ou mesófita e seletiva higrófita." (Cabrera e Klein, 1980)

4-Desenvolve-se na borda da floresta.

Característica: Pioneira.

*Piptocarpha sellowii* Baker

Característica: Secundária inicial.

*Senecio glaziovii* Baker

Característica: Secundária inicial.

*Symphyoglossus* sp

Característica: Sem informações suficientes.

*Veronica diffusa* Less.

4-Desenvolve-se em áreas iluminadas.

Característica: Pioneira

**Vernonia polyanthes Less.**

2-Ocorre em pastos e capoeiras. (Kuhlmann & Kühn, 1947)

- "Este arbusto é comum e abundante nos campos vizinhos e está presente na orla da mata." (Rossi, 1987)

4-Desenvolve-se em áreas iluminadas.

Característica: Pioneira

**Vernonia sp**

Característica: Sem informações suficientes

**CUNONIACEAE****Lamanonia ternata Vell.**

2-Lamanonia seeciosa, heliófita. (Cuatrecasas e Smith, 1971)

-Lamanonia seeciosa - "Segundo observações feitas prefere áreas abertas, portanto requer bastante luz para o seu desenvolvimento". "A reprodução e regeneração se efetua principalmente em locais de matas mais esparsas, nas clareiras ou nas picadas de arrasto. Trata-se portanto de espécie heliófila ou de luz difusa. Nas áreas de subosque mais denso, em geral a regeneração é muito baixa." (Reitz et al., 1983)

3-Relangeta glabrata, Cantareira (SP), peso específico aparente à 15% de umidade =  $0,58 \text{ g/cm}^3$ . (IPT, 1948)

4-Desenvolve-se no subosque em locais aonde a sombra não é densa.

Característica: Secundária inicial.

**ERYTHROXYLACEAE****Erythroxylum deciduum St. Hil.**

Característica: Secundária tardia.

**EUPHORBIACEAE****Actinostemon concolor (Spreng.) Müll. Arg.**

2-"Espécie ciófila e seletiva higrófila, muito freqüente, desenvolve-se preferencialmente, no interior das florestas primárias." (Smith et al., 1988)

4-Espécie bastante freqüente no subosque das florestas de planalto.

Característica: Secundária tardia.

**Alchornea sidifolia** Müll. Arg.

1-Alchornea - Alchornea costaricensis (Brokaw, 1987)

-Alchornea - Alchornea latifolia (Pompa et al., 1988)

2-"Rápido crescimento, sobretudo em locais abertos." (Reitz et al., 1978)

- "Árvore muito familiar na paisagem paulista, pois é comumente encontrada em áreas de vegetação em processo de sucessão secundária, como capoeiras e capoeirões, além de bordas e clareiras de mata." "É uma das árvores mais comuns da Reserva, onde ocorre nas bordas e no interior da mata menos densa, participando do primeiro estrato." (Rossi, 1987)

- "Espécie heliófita ou de luz difusa e seletiva higrófila." (Smith et alii, 1988)

- "...é muito comum em toda a orla da mata na Reserva (Fontes do Ipiranga), onde apresenta-se como uma árvore vigorosa e de copa espessa..." (Cordeiro, 1990)

4-Desenvolve-se em clareiras, beiras de caminhos e bordas de floresta.  
Característica:Pioneira.

**Alchornea trielipervia** (Spreng.) Müll. Arg.

1-Alchornea - Alchornea costaricensis (Brokaw, 1987)

-Alchornea - Alchornea latifolia (Pompa et al., 1988)

2-"Tratando-se de espécie heliófita,..." "Na mata densa, alta e sombria, quase só é encontrada como árvore plenamente desenvolvida, possivelmente porque suas sementes não encontram luz suficiente ou condições edáficas adequadas para o seu desenvolvimento." "Trata-se de uma das árvores de mais rápido crescimento." (Reitz et al., 1983)

- "Espécie heliófita ou de luz difusa..." (Smith et alii, 1988)

- "A espécie não é muito comum na Reserva (Fontes do Ipiranga), ocorrendo em clareiras sob a forma de arvoretas geralmente senscentes." (Cordeiro, 1990)

3-Peso específico à 15% de umidade =  $0,49 \text{ g/cm}^3$  (Maneiri, 1958)

-Peso específico à 15% de umidade =  $0,45 \text{ g/cm}^3$  (Manieri, 1965)

4-Desenvolve-se em clareiras, beiras de caminhos e bordas de floresta.  
Característica:Pioneira.

**Croton floribundus** Spreng.

2-"É a árvore mais comum nos rebordos e clareiras das matas ou capoeirões" (Kuhlmann & Kühn, 1947).

-Pioneira. (Kageyama, 1987)

- "Na Reserva é freqüente nas clareiras e nas bordas de mata..." (Rossi, 1987)

- "Ocorre freqüentemente como arbusto ou arvoreta ao longo das margens da mata do Parque." (Cordeiro, 1990)

3-Peso específico aparente à 15% de umidade =  $0,60 \text{ g/cm}^3$ , Casa Branca (SP). (IPT, 1948)

4-Ocorre em clareiras de diferentes tamanhos e em bordas da floresta.  
Característica:Pioneira.

***Croton macrobothrys* Baill.**

- "Espécie heliófita ou de luz difusa e seletiva higrófitas..." "... ocorre preferencialmente em capoeirões ou matas semi-devastadas, situadas em solos úmidos e bastante profundos, próximos à beira de rios desenvolve-se na orla das florestas." (Smith et al., 1988)

4-Ocorre em clareiras, formando pequenos grupos.

**Característica: Pioneira.**

***Mabea fistulifera* Mart.**

3-Densidade básica de madeira = 0,574 g/cm<sup>3</sup> (Foelkel et al., 1987) 1978)

**Característica: Pioneira.**

***Pera obovata* (Klotzsch) Baill.**

2-"Espécie de luz difusa e seletiva xerófitas freqüente, desenvolve-se preferencialmente no interior das florestas primárias." (Smith et alii, 1988)

4-Desenvolve-se no subosque.

**Característica: Secundária tardia.**

***Sapium glandulatum* (Vell.) Pax.**

1-Sapium - *Sapium caudatus* (Brokaw, 1985)

-Sapium - *Sapium lateriflorum*, espécie pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

2-"Na Reserva ocupa as bordas e clareiras da mata..." (Rossi, 1987)

- "Espécie heliófita ou de luz difusa e seletiva higrófitas..." "trata-se de espécie, relativamente freqüente no capoeirões..." "No interior da floresta primária bem desenvolvidas, praticamente só ocorre nas planícies aluviais, beiras de rios e regatos, bem como no início das encostas." (Smith et al., 1988)

- "...ocorre tanto no interior da mata, onde apresenta folhas membranáceas e relativamente maiores, como em clareiras ou margens da mata, onde sua folhas são menores e mais carnosas." (Cordeiro, 1989)

- "É heliófita e seletiva higrófitas, ocorrendo a beira de estradas e cursos d'água, em solos de natureza sedimentar..., predominando em locais baixos." (Sanjotene, 1985)

3-Densidade de madeira = 0,50 g/cm<sup>3</sup> (Manieri, 1979)

4-Desenvolve-se em clareiras de todos os tamanhos e nas bordas da mata.

**Característica: Pioneira.**

***Sebastiania brasiliensis* Spreng.**

2-"Espécie de luz difusa e seletiva higrófitas." (Smith et alii, 1988)

-Desenvolve-se no subosque, à sombra.

**Característica: Secundária tardia.**

***Sebastiania serrata* (Baill.) Müll. Arg.**

2-"Na Reserva, aparece como uma árvore pequena bem ramificada, comumente no interior da mata." (Rossi, 1987)

- "cresce como arbusto ou arvoreta do interior da mata." (Cordeiro, 1990)

4-Desenvolve-se no subosque, à sombra e eventualmente em clareiras.

**Característica: Secundária tardia.**

**Sebastiania sp 1**

Característica: Sem informações suficientes.

**Sebastiania sp 2**

Característica: Sem informações suficientes.

**Euphorbiaceae sp 1**

Característica: Sem informações suficientes.

**FALCOURTIACEAE****Casearia decandra Jacq.**

1-Casearia - Casearia arborea (Hartshorn, 1978; Brokaw, 1987).

2-"Espécie de luz difusa até ciófito e seletiva higrófito." (Klein e Sleumer, 1984).

4-Desenvolve-se no subosque à sombra.

Característica: Secundária tardia.

**Casearia obliqua Spreng.**

1-Casearia - Casearia arborea (Hartshorn, 1978; Brokaw, 1987).

2-"Espécie de luz difusa até ciófito e seletiva higrófito." (Klein e Sleumer, 1984)

3-Peso específico aparente a 15% de umidade =  $0,87 \text{ g/cm}^3$ . (IPT, 1948)

-Peso específico aparente a 15% de umidade =  $0,85 \text{ g/cm}^3$ . (Pereira & Manieri, 1957).

-Peso específico aparente a 15% de umidade =  $0,84 \text{ g/cm}^3$ . (Manieri & Pereira, 1965).

-Peso específico aparente a 15% de umidade =  $0,81 - 0,87 \text{ g/cm}^3$ . (Manieri & Primo, 1968)

4-Desenvolve-se no subosque e clareiras pequenas.

Característica: Secundária tardia.

**Casearia sulvestris Sw.**

1-Casearia - Casearia arborea (Hartshorn, 1978; Brokaw, 1987).

2-Ocorre em pastos, terrenos cultivados e capoeiras abertas. (Kuhlmann & Kühn, 1947).

- "Espécie desde heliófito até ciófito e seletiva higrófito; muito freqüente, ocorre preferencialmente nas capoeiras e capoeirões situados em solos muito úmidos, várzeas e planícies aluviais, orlas dos capões do planalto e outros locais de vegetação arborea pouco densa, onde é muito freqüente; menos freqüente ocorre no interior da floresta primária densa, situada em várzeas, planícies aluviais ou encostas suaves ou menos rochosas." (Klein e Sleumer, 1984).

- "Na Reserva aparece com relativa freqüência no interior da mata e nas bordas,..." (Rossi, 1987)

- "Vegeta no interior de mata, mas sobretudo na orla das matas, sendo freqüente nas capoeiras, capoeirões e ervais." "Cresce a plena luz, porém pode pertencer aos estratos intermediários da mata alta durante algum tempo, passando a exigir mais luz a partir de uma certa idade." (Sanchotene, 1985)

4-Desenvolve-se à pleno sol em clareiras de diferentes tamanhos.

Característica: Pioneira.

**Xylosma aff. glaberrimum** Sleumer

2-Espécie de luz difusa ou heliófita e seletiva higrófito."(Klein e Sleumer, 1984)

Características:Sem informações suficientes.

## GUTTIFERAE

**Vismia brasiliensis** Choisy

1-Vismia - Vismia sp (Kahn, 1982; Rollet, 1983a; Hartshorn, 1989a))

3-Vismia micrantha densidade de madeira = 0,70 g/cm<sup>3</sup> (Manieri, 1979)

4-Desenvolve-se em clareiras médias e grandes.

Característica:Pioneira.

## LAURACEAE

**Endlicheria paniculata** (Spreng.) Macbride

2-"Espécie ciófito e seletiva higrófito."(Vattimo, 1979)

4-Desenvolve-se no subosque, à sombra.

Característica:Secundária tardia.

**Nectandra grandiflora** Ness

2-"Espécie de luz difusa ou esciófito e seletiva higrófito."(Pedralli, 1987)

4-Desenvolve-se no subosque, alcançando o dossel.

Característica:Secundária tardia

**Nectandra lanceolata** Ness

2-"Pelas observações feitas, parece tratar-se de espécie mesofítica, isto é, tolera sombra parcial, mas também se desenvolve em lugares mais expostos." (Reitz et al., 1983)

- "Espécie esciófito ou de luz difusa e seletiva higrófito."(Pedralli, 1987)

4-Desenvolve-se no subosque, alcançando o dossel.

Característica:Secundária tardia.

**Nectandra mollis** subsp. **oppositifolia** (Ness) Rohwer.

2-Nectandra rigida, "E ciófila até mesófila e não tolera pleno sol na idade jovem."(Sanjotene.1985)

- "Heliofita ou de luz difusa."(Pedralli, 1987)

3-Peso específico aparente à 15% de umidade = 0,70 g/cm<sup>3</sup>. (IPT, 1948)

Característica:Secundária tardia.

**Ocotea corymbosa** (Meissn.) Mez

2-"E uma espécie heliofita, comumente encontrada em capoeiras, matas secundárias, em clareiras e orlas de mata."(

- "Na Reserva, apresenta-se como uma árvore de tronco rugoso, lenticelado, em clareiras na mata."(Rossi, 1987)

4-Desenvolve-se no subosque, atingindo o dossel.

Característica:Secundária inicial.

**Ocotea lanata** (Ness) Mez

2-Ocorre no subosque de capoeiras e matas. (Kuhlmann e Kühn, 1974)

4-Ocorre no subosque.

Característica: Secundária tardia.

**Ocotea aff. lancifolia** Mez

Característica: Sem informações suficientes.

**Ocotea puberula** (Rich.) Ness

2-"Como espécie pioneira é um das árvores mais comuns e freqüentes nos capoeirões." "Apresenta crescimento muito rápido,..." (Reitz et al., 1983)

- "Na Reserva é freqüente no interior da mata,..." (Rossi, 1987)

3-Densidade de madeira =  $0,82 \text{ g/cm}^3$  (Manieri, 1979).

4-Desenvolve-se no subosque mas também em regiões mais iluminadas.

Característica: Secundária tardia.

**Ocotea pulchella** (Ness) Mez

2-"Parece tratar-se de espécie pioneira, exigente quanto a luz, uma vez que no interior das matas mais desenvolvidas quase não costuma regenerar-se, não obstante o fornecimento de abundantes frutos." (Reitz et al., 1983)

Característica: Secundária inicial.

**Ocotea cf. sylvestris** Vattimo

Característica: Sem informações suficientes.

**Ocotea aff. yelloziana** (Meissn.) Mez

Característica: Sem informações suficientes.

**Persea venosa** Ness

4-Desenvolve-se no subosque, à sombra.

Característica: Secundária tardia.

**Phoebe stenophylla** (Meissn.) Mez

4-Desenvolve-se no subosque, à sombra.

Característica: Secundária tardia.

## LECYTHIDACEAE

**Cariniana estrellensis** (Raddi) O. Kuntze.

2-"Ocorre em remanescentes de matas ciliares e lugares elevados. (Kuhlmann & Kühn, 1947)

- "...espécie seletiva higrófila". (Reitz, 1981)

3-Densidade de madeira =  $0,73 \text{ g/cm}^3$ . (Manieri, 1979)

- Densidade Aparente (15%) =  $0,78 \text{ g/cm}^3$ . (Jankowsky, 1990)

- Densidade Básica =  $0,65 \text{ g/cm}^3$ . (Jankowsky, 1990)

4-Ocorre no subosque, no dossel, ou como emergente.

Característica: Secundária tardia.



## LEGUMINOSAE - CAESALPINIOIDEAE

*Senna speciosa* (Colladon) Irwig & Barneby.

2-"*Senna macranthera*, na Reserva ocorre na orla da mata,..."(Rossi, 1987)

4-Árvores do estrato médio, em geral em situações de maior exposição a luminosidade..

Característica:Pioneira.

*Copaifera langsdorffii* Desf.

3-Peso específico aparente à 15% de umidade =  $0,70 - 0,86 \text{ g/cm}^3$ . (IPT, 1948)

4-Desenvolve-se tanto no subosque como em clareiras pequenas, alcançando o dossel.

Característica:Secundária tardia.

## LEGUMINOSAE - FABOIDEAE

*Andira fraxinifolia* Benth.

Característica:Secundária inicial.

*Dalbergia brasiliensis* Vog.

4-Ocorre no subosque.

Característica:Secundária tardia.

*Machaerium aculeatum* Raddi

2-"Comum nas matas, capoeiras e pastos da região."(Kuhlmann & Kühn, 1947)

4-Ocorre em clareiras.

Característica:Pioneiras.

*Machaerium aff.brasiliensis* Vog.

Característica:Secundária inicial.

*Machaerium dictitans* (Vell.) Benth.

2-"Comum nas matas, capoeiras e pastos.(Kuhlmann & Kühn, 1947)

Característica:Secundária inicial.

*Machaerium stictatum* (DC.) Vog.

2-Ocorre nas capoeiras úmidas.(Kuhlmann & Kühn, 1947)

2-"..sendo particularmente freqüente nas florestas semi-devastadas situadas em solos úmidos ou em capoeirões, bem como solos rasos e rochosos da vegetação secundária. Trata-se portanto de árvore heliófita, isto é, requer bastante luz para o desenvolvimento."(Reitz et al., 1983)

3-Peso específico aparente à 15% de umidade =  $0,84 \text{ g/cm}^3$ . (IPT, 1948)

4-Desenvolve-se em clareiras pequenas alcançando o dossel.

Característica:Secundária inicial.

**Machaerium villosum** Vog.

2-Ocorre nas matas, capoeiras e pastos. (Kuhlmann & Kühn, 1947)

- "Pioneira higrófito". (Klein, 1966)

- "Na Reserva encontra-se dispersa nas encostas, sendo também frequentemente encontrada nos campos da redondeza." (Rossi, 1987)

3-Peso específico aparente a 15% de umidade = 0,79 - 0,91 g/cm<sup>3</sup>. (IPT, 1948).

4-Desenvolve-se na borda de clareiras e subosque.

Característica: Secundária tardia.

**Platymiscium floribundus** Vog.

Característica: Secundária tardia.

**Zollernia** sp

Característica: Sem informações suficientes.

## LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE

**Inga** aff. **striata** Benth.

2-"Espécie heliófita e seletiva higrófito..." (Burkart, 1979)

- "Apresenta crescimento bastante rápido, sobretudo quando situada em solos úmidos." (Reitz et al., 1978)

4-Ocorre na borda da floresta.

Característica: Secundária inicial.

**Pietadenia goudocantha** (Mart.) Macbride

2-Ocorre em capoeiras e remanescentes de florestas. (Kuhlmann & Kühn, 1947)

- "...heliofita seletiva higrófito, ocorre quase que exclusivamente em associações secundárias, comum capoeiras e capoeirões, mas raramente também, pode ser encontrada em clareiras das matas ou matas abertas." (Burkart, 1979)

- "Na Reserva da Cidade Universitária, é encontrada com bastante frequência no interior da mata, estando expandindo sua distribuição para as margens da mata onde se encontram vários exemplares jovens." (Rossi, 1987)

4-Margens da floresta.

Característica: Secundária inicial.

**Pithecellobium langsdorffii** Benth.

2-"Heliofita seletiva xerófito." (Burkart, 1979)

Característica: Secundária inicial.

**Pithecellobium** sp

Característica: Sem informações suficientes.

## LOGANIACEAE

**Strychnos brasiliensis** (Spreng.) Mart.

4-Desenvolve-se no subosque, à sombra.

Característica: Secundária tardia.

## LYTHRACEAE

**Lafoensia aff. replicata** Pohl3-Densidade de madeira = 0,66 g/cm<sup>3</sup> (Manieri, 1979)

Característica: Secundária inicial

## MAGNOLIACEAE

**Ialuma ovata** St. Hil.

2-"...parece indicar, tratar-se de planta bastante exigente quanto as condições edáficas e microclimáticas, pelo que se depreende ser bastante difícil o seu reflorestamento em campo aberto...." (Reitz et al., 1983)

3-Massa específica a 15% de umidade = 0,52 - 0,60 g/cm<sup>3</sup>. (Pelott, 1964)-Densidade de madeira = 0,55 - 0,57 g/cm<sup>3</sup>. (Reitz et al., 1983)

Característica: Secundária inicial.

## MELASTOMATACEAE

**Miconia ligustroides** (DC.) Naud.

1-Miconia - Miconia holoserica (Rollet, 1983)

-Miconia - Miconia argentea (Brokaw, 1987)

-Miconia - Miconia sp (Almeida &amp; Rankin-de-Merona, 1989; Harts-horn, 1989a)

4-Desenvolve-se na borda da floresta.

Característica: Pioneira

**Miconia sellowiana** Naud.

1-Miconia - Miconia holoserica (Rollet, 1983)

-Miconia - Miconia argentea (Brokaw, 1987)

-Miconia - Miconia sp (Almeida &amp; Rankin-de-Merona, 1989; Harts-horn, 1989a)

4-Desenvolve-se na borda da floresta.

Característica: Pioneira.

**Miconia sp 1**

1-Miconia - Miconia holoserica (Rollet, 1983)

-Miconia - Miconia argentea (Brokaw, 1987)

-Miconia - Miconia sp (Almeida &amp; Rankin-de-Merona, 1989; Harts-horn, 1989a)

Característica: Sem informações suficientes.

**Miconia sp 2**

1-Miconia - Miconia holoserica (Rollet, 1983)

-Miconia - Miconia argentea (Brokaw, 1987)

-Miconia - Miconia sp (Almeida &amp; Rankin-de-Merona, 1989; Harts-horn, 1989a)

Característica: Sem informações suficientes.

## MELIACEAE

**Cabralea canjerana** (Vell.) Mart.

2-"Na reserva ocorre no interior da mata..."(Rossi,1987)

- "Heliófita ou de luz difusa e seletiva higrófita." (Klein,1984)

- "...trata-se de uma das poucas espécies que parece encontrar-se em equilíbrio dinâmico dentro da floresta primária, apresentando grande número de plantas jovens..." "Pode ser encontrada também nos capoeirões, o que demonstra agressividade boa, o que é um índice de espécie pioneira..." (Reitz et al.,1983)

3-Peso específico aparente a 15 % de umidade =  $0,67 \text{ g/cm}^3$  (IPT,1948).

-Densidade Aparente(15%) =  $0,67 \text{ g/cm}^3$ . (Jankowsky, 1990)

-Densidade Básica=  $0,55 \text{ g/cm}^3$ . (Jankowsky, 1990)

4-Desenvolve-se no subosque atingindo depois o dossel.

Característica:Secundária inicial.

**Cedrela fissilis** Vell.

1-Cedrella - Cedrella odorata, (Schultz apud Denslow, 1980; Brokaw, 1985)

2-"Na Reserva é uma das espécies mais características do interior da mata."(Rossi, 1987)

- "Trata-se sobretudo de espécie pioneira..."(Reitz et al., 1983)

- "Espécie heliófita ou de luz difusa e seletiva higrófita, freqüente no interior da floresta primária e encontrada como espécie pioneira em capões e campos do planalto como na vegetação secundária, sobretudo nos capoeirões."(Klein, 1984)

3-Peso específico aparente a 15 % de umidade =  $0,42 - 0,58 \text{ g/cm}^3$ . (IPT, 1948)

-Densidade de madeira =  $0,50 - 0,60 \text{ g/cm}^3$ . (Reitz et al., 1983)

-Densidade Aparente(15%) =  $0,53 \text{ g/cm}^3$ . (Jankowsky, 1990)

-Densidade Básica=  $0,44 \text{ g/cm}^3$ . (Jankowsky, 1990)

4-Desenvolve-se no interior da floresta, assim como no subosque, atingindo mais tarde o dosel.

Característica:Secundária inicial.

**Guarea macrophylla** subsp. **tuberculata** (Vell.) Pennington

2-"Na Reserva da Cidade Universitária, é um elemento importante no estrato médio das matas."(Rossi, 1987)

- "Esciófita ou de luz difusa e seletiva higrófita."(Klein, 1984)

4-Desenvolve-se no subosque, à sombra.

Característica:Secundária tardia.

## MONIMIACEAE

**Mollinedia** sp

Característica:Sem informações suficientes.

**Mollinedia schottiana** (Spreng.) Perk.

2-"Subosque da mata..."(Kuhlmann & Kühn, 1947)..."

- "Na Reserva é freqüentemente encontrada no interior da mata."(Rossi, 1987)

4-Desenvolve-se no subosque à sombra.

Característica:Secundária tardia.

## MORACEAE

*Eicus* sp

1-*Eicus* - *Eicus incoaeicua*, *Eicus maxima* e *Eicus yoeodensis*, (Brokaw, 1985)

Característica: Sem informações suficientes.

## MYRSINACEAE

*Bapanea ferruginea* (Ruiz et Pav.) Mez

2-"É típica da orla de capoeiras e matas. É mesofanerófita, bastante rara nas associações mais evoluídas das formações-clímax, onde via de regra, se estabelece no alto de encostas e topo de colinas. É heliófila até mesófila." (Sanchotene, 1985)

4-Desenvolve-se nas bordas da floresta e em clareiras de diferentes tamanhos no seu interior.

Característica: Secundária inicial

*Bapanea umbellata* (Mart.) Mez

2-"*Myrsine umbellata*, "Na Reserva ocorre na orla e em clareiras no interior da mata." (Rossi, 1987)

"É freqüente encontra-la em áreas de campo, em pequenos grupos, formando capoeiras em fase de regeneração ou em matas galeria,..." "É considerada uma espécie indiferente, por não ter preferência por qualquer tipo de habitat." "Vegeta em todos os tipos de solos, inclusive nos pobres, secos, pedregosos e até nos arenosos; nos subosque de eucaliptais e a beira de cursos d água e de matas ou no interior das mesmas." (Sanchotene, 1985)

4-Desenvolve-se na orla da floresta e em clareiras já em fase de cicatrização.

Característica: Secundária inicial.

## MYRTACEAE

*Cameomadesia guazumifolia* Berg.

2-"Ocorre principalmente em solos úmidos no interior da mata primária e nos capoeirões,..." (Reitz et al., 1983)

Característica: Secundária tardia.

*Cameomadesia mascalantha* (Berg.) Kiaersk.

4-Desenvolve-se no subosque.

Característica: Secundária tardia.

*Cameomadesia xanthocarea* Berg.

4-Desenvolve-se no subosque, à sombra.

Característica: Secundária tardia.

*Calyptranthes concinna* DC. var. *concinna*

2-"Na Reserva ocorre no interior da mata menos densa,..." (Rossi, 1987)

4-Desenvolve-se no subosque, à sombra.

Característica: Secundária tardia.

*Eugenia dodonaefolia* Camb.

*Eugenia* *Eugenia caeuli* espécie pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

Característica: Secundária tardia.

*Eugenia* sp

*Eugenia* *Eugenia caeuli* espécie pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

4-Desenvolve-se à sombra.

Característica: Sem informações suficientes.

*Gomidesia affinis* (Camb.) Legr.

4-Desenvolve-se à sombra.

Característica: Secundária tardia.

*Murcia calumbaensis* Kierskou

4-Desenvolve-se à sombra.

Característica: Secundária tardia.

*Murcia impressa* Berg.

4-Desenvolve-se à sombra.

Característica: Secundária tardia.

*Murcia rostrata* DC.

2-"Arbusto comum em capoeiras e bosques à margem de caminhos." (Kuhlmann & Kühn, 1947)

- "Arvoreta encontrada em todo o Brasil extra-amazônico, demonstrando preferência por solos úmidos de capoeiras, orlas e clareiras de mata." (Le-grand & Klein, 1969)

- Na Reserva ocorre na orla e clareiras da mata." (Rossi, 1987)

4-Desenvolve-se nas bordas e clareiras à pleno sol.

Característica: Pioneira.

*Myrciaria floribunda* (Wild.) Berg.

4-Desenvolve-se no subosque.

Característica: Secundária tardia.

*Neomithranthes* sp.

4-Desenvolve-se no subosque.

Característica: Secundária tardia.

*Esidium cattleianum* Sabine

*Esidium* *Esidium guajaya* espécie pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

2-"Prefere solos úmidos e compactos, a margem ou no interior das matas semi-devastadas e capoeirões, nas capoeiras e várzeas,..." "E heliófita e seletiva higrófito." (Sanjotene, 1985)

4-Desenvolve-se nas bordas à pleno sol.

Característica: Secundária inicial.

Myrtaceae sp 1

Característica: Sem informações suficientes.

## Myrtaceae sp 2

Característica: Sem informações suficientes.

## Myrtaceae sp 3

Característica: Sem informações suficientes.

## Myrtaceae sp 4

Característica: Sem informações suficientes.

## Myrtaceae sp 5

Característica: Sem informações suficientes.

## Myrtaceae sp 6

Característica: Sem informações suficientes.

## NYCTAGINACEAE

*Guapeira opposita* (Vell.) Reitz

2-"Na Reserva ocorre no interior da mata." (Rossi, 1987)

4-Desenvolve-se no subosque à sombra.

Característica: Secundária inicial

## OCHNACEAE

*Oxycarpus salicifolia* (St. Hil.) Engl.

Característica: Secundária inicial.

## PALMAE

*Syagrus romanzoffiana* Mart.

2-"Na Reserva encontram-se alguns exemplares no interior e na orla da mata." (Rossi, 1987)

- "Heliófita, seletiva higrófila e pioneira. (64)

- *Arecastrum romanzoffianum*, "Ocorre a beira dos cursos d água, na orla, e no interior das matas e capoeiras, onde contudo é pouco freqüente." "É heliófita e seletiva higrófila." (Sanchotene, 1985)

4-Desenvolve-se à sombra do subosque, eventualmente em clareiras.

Atinge o dossel.

Característica: Secundária inicial.

## PIPERACEAE

*Piper aduncum* L.

1-*Piper amalago*, *Piper auritum*, *Piper bispidum* e *Piper latifolium* (Pompa et al., 1988)

1-*Piper bispidum*, *Piper celtatum* e *Piper umbellatum* espécie pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

2-"*Piper* spp -Na maioria, plantas subarborescentes formando touceiras no subosque nas clareiras e rebordos das matas e capoeiras." (Kuhlmann & Kuhn, 1947)

Característica: Pioneira.

**Piper amalago** (Jacq.) Yunker

1-**Piper amalago**, **Piper auctum**, **Piper hispidum** e **Piper laetifolium** (Pompa et al., 1988)

1-**Piper hispidum**, **Piper peltatum** e **Piper umbellatum** espécie pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

2-"**Piper** spp -Na maioria, plantas subarborescentes formando touceiras no subosque nas clareiras e rebordos das matas e capoeiras." (Kuhlmann & Kuhn, 1947)

**Característica:Pioneira.**

**Piper arboreum** Aubl.

1-**Piper amalago**, **Piper auctum**, **Piper hispidum** e **Piper laetifolium** (Pompa et al., 1988)

1-**Piper hispidum**, **Piper peltatum** e **Piper umbellatum** espécie pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

2-"**Piper** spp -Na maioria, plantas subarborescentes formando touceiras no subosque nas clareiras e rebordos das matas e capoeiras." (Kuhlmann & Kuhn, 1947)

**Característica:Pioneira.**

**Piper sp**

1-**Piper amalago**, **Piper auctum**, **Piper hispidum** e **Piper laetifolium** (Pompa et al., 1988)

1-**Piper hispidum**, **Piper peltatum** e **Piper umbellatum** espécie pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

2-"**Piper** spp -Na maioria, plantas subarborescentes formando touceiras no subosque nas clareiras e rebordos das matas e capoeiras." (Kuhlmann & Kuhn, 1947)

**Característica:Pioneira.**

## PROTEACEAE

**Bouea brasiliensis** Klotzsch

3-Peso específico aparente a 15% de umidade = 1,01 - 1,03 g/cm<sup>3</sup>. (IPT, 1948)

**Característica:Secundária tardia.**

## ROSACEAE

**Crucifera sellowii** Koehne

2-"...ocorre na Reserva, no interior da mata,..." (Rossi, 1987)

- "Espécie de luz difusa que se desenvolve preferencialmente em florestas abertas, clareiras ou na vegetação secundária, onde se verifica regeneração regular." "Trata-se de espécie heliófita ou de luz difusa,..." (Reitz et al., 1983)

3-**Crucifera brasiliensis** - peso específico aparente a 15 % de umidade = 0,92 g/cm<sup>3</sup>. (IPT, 1948)

-**Crucifera sellowii** -densidade de madeira = 0,83 g/cm<sup>3</sup>. (Barbosa et al., 1977/78).

**Característica:Secundária inicial.**



## RUBIACEAE

**Alibertia concolor** Schumann

2- Arbustiva ocorre no subosque de capoeira. (Kuhlmann &amp; Kühn, 1947)

4-Desenvolve-se no subosque, sendo restrita a esta condição.

Característica: Secundária tardia.

**Amaioua guianensis** Aubl.

2- Árvore pequena do subosque da mata e capoeirão. (Kuhlmann &amp; Kühn, 1947)

4-Desenvolve-se no subosque.

Característica: Secundária tardia.

**Coutarea hexandra** Schumann

4-Desenvolve-se no subosque.

Característica: Secundária tardia.

**Ecaramea cyanea** Müell. Arg. ex Chess.

4-É a mais típica arvoreta do subosque da mata, desenvolvendo-se mesmo a sombra densa. Pode ser encontrada eventualmente com um porte um pouco mais desenvolvido, assim como eventualmente é observada em clareiras.

Característica: Secundária tardia.

**Ixora gardneriana** Benth.

4-Desenvolve-se no subosque.

Característica: Secundária tardia.

**Ixora venulosa** Benth.

2-"Arbusto muito comum no subosque das matas e capoeiras." (Kuhlmann &amp; Kühn, 1947)

-"Na Reserva da Cidade Universitária e comum no interior das matas." (Rossi, 1987)

4-Desenvolve-se no subosque.

Característica: Secundária tardia.

**Posoqueria latifolia** (Rudge) R. & S. var. *latifolia*

Característica: Secundária inicial.

**Psychotria carthaginensis** Jacq.

2-"Subarbustiva; subosque de capoeiras à beira de estradas e do rio Camanducaia." (Kuhlmann &amp; Kühn, 1947)

4-Desenvolve-se no subosque.

Característica: Secundária tardia.

**Psychotria sessilis** (Vell.) Müell. Arg.

4-Desenvolve-se no subosque.

Característica: Secundária tardia.

## RUTACEAE

*Citrus* sp

4-Desenvolve-se em clareiras.

Característica: Sem informações suficientes.

*Esembeckia grandiflora* Mart.

2-"Ocorre no interior da mata,..."(Rossi, 1987)

- "Espécie aparentemente indiferente quanto as condições físicas dos solos, sendo bastante freqüente nas matas primárias da mata pluvial da vertente atlântica, sobretudo nas encostas bastante íngremes, bem como solos pedregosos." (Cowan & Smith, 1973)

4-Ocorre clareiras grandes.

Característica: Secundária tardia.

*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.

2-"*Eagara rhoifolia*, no subosque de matas e capoeirões"(Kuhlmann & Kühn, 1947)

- "*Eagara rhoifolia* var. *rhoifolia*, espécie heliófita e seletiva xerófito até mesófito, rara no interior da mata primária, na qual geralmente é encontrada em clareira ou solos pedregosos onde a vegetação é esparsa; torna-se mais freqüente na sub-sere, principalmente nos capoeirões situados em solos enxutos ou íngremes de rápida drenagem, bem como em matas semi-devastadas ou beiras de estradas dentro de matas."(Cowan & Smith, 1973)

- "É encontrada na Reserva, na orla da mata e em clareiras no interior da mata."(Rossi, 1987)

- "É heliófita, podendo chegar a mesófito. Prefere a orla das matas baixas, capoeiras bem formadas e estradas. "É pouco freqüente no interior da mata, ocorrendo às vezes, em clareiras."(Sanchotene, 1985)

4-Desenvolve-se em clareiras de vários tamanhos.

Característica: Pioneira.

## SABIACEAE

*Meliosma* sp

Característica: Sem informações suficientes.

## SAPINDACEAE

*Alloebulus edulis* (St. Hil.) Radlk.

2-"Na área da Reserva da Cidade Universitária é encontrada no interior da mata,..."(Rossi, 1987)

- "Aparece tanto em locais onde a luminosidade é intensa, como à sombra. Predomina na mata baixa, podendo ocorrer nos estratos médios e inferior da mata alta."(Sanchotene, 1985)

- "*Alloebulus edulis* (St. Hil.) Radlk. var. *edulis*, espécie ciófito e seletiva higrófito, bastante comum no interior das matas primárias, situadas em solos bastante úmidos, bem como em solos rochosos de matas mais abertas. Ocorre também em capoeiras, capoeirões e beiras de rios."(Reitz, 1980)

Característica: Pioneira.

**Cueanea vernalis** Camb.

1- *Cueanea* *Cueanea* *dentata* espécie pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

2- Ocorre em capoeira seca. (Kuhlmann & Kühn, 1947).

- "Espécie heliófita até mesófito quanto à luz e seletiva higrófila ou mesófito quanto as condições físicas do solo, ocorre tanto no interior da floresta primária, quanto nos mais variados estágios do secundário. Árvore particularmente freqüente nas matas abertas." (Reitz, 1980)

- "Cresce a plena luz e a sombra, neste último caso com maior velocidade." (Sanjotene, 1985)

- "Na Reserva da Cidade Universitária essa espécie ocorre como árvore do interior da mata,..." (Rossi, 1987)

3- Peso específico aparente a 15 % de umidade =  $0,84 \text{ g/cm}^3$ . (ITRGS, 1951)

1 4- Desenvolve-se a com grande eficiência e também ao sol em clareiras. Neste último caso, apresenta evidências de um vigoroso crescimento.  
Característica: Secundária inicial.

**Dodonea viscosa** (L.) Jacq.

2- "Espécie heliófita e seletiva xerófila." (Reitz, 1980)

Característica: Pioneira.

**Matayba eleagnoides** Radlk.

2- "*Matayba* spp - Arbustos ou pequenas árvores muito comuns à beira de capoeirinhas ralas principalmente em terreno de aluvião à margem de rios." (Kuhlmann & Kühn, 1947).

- "Espécie mesófito e seletiva higrófila..." (Reitz, 1980)

- "...desempenho fotossintético permite caracterizar como umbrófila." (Inoue & Galvão, 1986)

- "Na área da Reserva essa espécie é encontrada no interior da mata,..." (Rossi, 1987)

4- Desenvolve-se na borda da floresta, no subosque e em clareiras pequenas.

Característica: Secundária inicial.

**Matayba juglandifolia** (Camb.) Radlk.

2- "Espécie ciófila e seletiva higrófila..." (Reitz, 1980)

Características: Sem informações suficientes.

## SAPOTACEAE

**Chrysobryllum marginatum** (H.&A.) Radlk.

2- "*Chrysobryllum* *marginatum* var. *marginatum*, pioneira." (Cowan & Smith, 1973)

4- Desenvolve-se no subosque sendo restrita a ele.

Característica: Secundária tardia

SOLANACEAE

*Athenaea picta* (Mart.) Sendtn.

Característica: Secundária tardia

*Capsicum flexuosum* Sendtn.

2-"Arbusto ciófito..." "Espécie seletiva higrófito..." (Smith & Downs, 1966)

4-Desenvolve-se em ambiente iluminado.

Característica: Pioneira.

*Cestrum sessiliflorum* Schott.

4-Desenvolve-se na borda da mata em locais bastante iluminados.

Característica: Pioneira.

\* *Solanum argenteum* Dun.

1-Solanum Solanum ochraceo-ferrugineum pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

4-Desenvolve-se em clareiras.

Característica: Pioneira.

*Solanum bullatum* Vell.

1-Solanum Solanum ochraceo-ferrugineum pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

2-"Na Reserva ocorre em clareiras no interior da mata." (Rossi, 1987)

- "Espécie preferente da subserie, ocorre contudo com menor frequência nas associações primárias de Araucária." "Bem mais expressiva se torna nos pinhais semi-devastados..." (Smith & Downs, 1966)

4-Desenvolve-se em clareiras de diferentes tamanhos.

Característica: Pioneira.

*Solanum granulosum-leerosum* Dun.

1-Solanum Solanum ochraceo-ferrugineum pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

2-Desenvolve-se em capoeiras baixas. (Catharino, 1989)

4-Desenvolve-se em clareiras grandes.

Característica: Pioneira.

*Solanum inaequale* Vell.

1-Solanum Solanum ochraceo-ferrugineum pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

2-Na área da Reserva da Cidade Universitária ocorre na orla da mata. (Rossi, 1987)

- "..., freqüente em clareiras abertas na mata e nas áreas semi-devastadas" "Nas associações secundárias estabelecidas na planície quaternária do litoral, pode formar agrupamentos bastante densos" "...Freqüente no secundário e prissere raro, podendo mesmo faltar completamente nas associações mais evoluídas e consequentemente mais sombrias e fechadas..." Se caracteriza principalmente pela sua abundância e elevada freqüência no secundário, aonde não raro alcança valores sociológicos expressivos. (Smith & Downs, 1966)

4-Desenvolve-se em locais iluminados, como clareiras grandes.

Característica: Pioneira.

**Solanum rufescens** Sendtn.

1-Solanum Solanum ochraceo-ferrugineum pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

2-"Na Reserva da Cidade Universitária ocorre na orla da mata." (Rossi, 1987)

4-Desenvolve-se em clareiras.

Característica: Pioneira.

**Solanum variabile** Mart.

1-Solanum Solanum ochraceo-ferrugineum pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

2-"...demonstra pronunciada afinidade pela sub-sere(heliófita),..."  
 "...ocorre principalmente nas clareiras e caminhos abertos nas matas e capoeiras dos primeiros estágios." (Smith & Downs, 1966)

-"Na área da Reserva essa espécie ocorre na orla da mata." (Rossi, 1987)

4-Desenvolve-se em clareiras grandes.

Característica: Pioneira.

**Solanum sp**

1-Solanum Solanum ochraceo-ferrugineum pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

Característica: Sem informações suficientes.

## STYRACACEAE

**Styrax cameroon** Pohl.

Característica: Secundária inicial.

## SYMPLOCACEAE

**Symlocos celastroides** Mart. ex Miq.

4-Desenvolve-se no subosque.

Característica: Secundária tardia.

## THEACEAE

**Leurostroemia aff. speciosa**

Característica: sem informações suficientes.

## TILIACEAE

**Luehea speciosa** Wild.

1-Lehea - Luehea semanii (Brokaw, 1985)

4-Desenvolve-se em clareiras de pequenas dimensões.

Característica: Secundária inicial.

1-Solanum Solanum ochraceo-ferrugineum pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

## ULMACEAE

*Ircia micrantha* (L.) Blume

1-Ircia - *Ircia micrantha* (Hartshorn, 1978; Schultz, 1960 apud Denslow, 1980; Brokaw, 1987; Pompa et al., 1988; Kotchetkoff-Henriques, 1989)

2-"Vegeta em climas tropicais e subtropicais, em solos com boa fertilidade ou não, desde que não sejam muito úmidos, nas orlas e clareiras de matas e a beira de cursos d'água." "É pioneira, sendo encontrada em consorciação com o fumo bravo (*Solanum elaeagnifolium*), constituindo a vegetação secundária de terrenos novos abandonados, durante certo período, até que outras plantas que se desenvolvem sob sua proteção, as ultrapassem." (Sancho, 1985)

- "Na Reserva da Cidade Universitária ocorre na orla da mata,..." (Rossi, 1987)

- "Em clareiras e rebordos de capoeiras." (Kuhlmann & Kühn, 1947).

- "...ocorre na orla das matas e nos capoeirões, aonde se torna bastante freqüente,..." (Reitz et al., 1983)

- "Pioneira, ocorre no banco com *Solanum*. (Kageyama, 1987)

- Desenvolve-se em capoeiras baixas. (Catharino, 1989)

3-Densidade básica de madeira - 0,399 g/cm<sup>3</sup>. (Foelkel et al., 1978)

4-Desenvolve-se em clareiras de diferentes tamanhos.

Característica: Pioneira.

## VERBENACEAE

*Aegiphila sellowiana* Cham.

2-"...freqüente nos chavascals, beiras de caminhos, orla de capoeiras e pastos sujos." (Kuhlmann & Kühn, 1947).

- "Na Reserva da Cidade Universitária é encontrada na orla da mata,..." (Rossi, 1987)

4-Desenvolve-se em clareiras de diferentes tamanhos e nas bordas da mata.

Característica: Pioneira.

*Cyathoxylum myrianthum* Cham.

1-Cyathoxylum sp pioneira ou secundária inicial (Guevara et al., 1986)

2-Ocorre em capoeiras úmidas e várzeas de rio. (Kuhlmann & Kühn, 1947).

- "Ocorre apenas em solos encharcados. Chega a ser freqüente em capoeirões situados em várzeas úmidas e planícies. Aparece em matas galeria e florestas pluviais." "É uma espécie pioneira, heliófila." (Sancho, 1987)

- "Na Reserva ocorre na orla da mata,..." (Rossi, 1987)

- "O crescimento é relativamente rápido..." "...trata-se de uma espécie pioneira, heliófita..." (Reitz et al., 1983)

4-Desenvolve-se nas bordas da floresta e em clareiras de diferentes tamanhos.

Característica: Pioneira.

*Lantana brasiliensis* Link.

2-Ocorre no subosque das matas e capoeiras úmidas. (Kuhlmann & Kühn, 1947)

4-desenvolve-se no subosque, sendo típica e restrita a este ambiente.

Característica: Secundária tardia.

*Lantana aff. fulcata* Lindt.

Característica: Sem informações suficientes.

*Vitex polygama* Cham.

Característica: Sem informações suficientes.

#### VOCHYSIACEAE

*Vochysia magnifica* Warm.

1-Vochysia - *Vochysia guianensis*, *Vochysia tomentosa* (Schultz, 1960)  
apud Denslow, 1980)

4-Desenvolve-se à sombra no subosque.

Característica: Secundária tardia.

*Vochysia tucanorum* Mart.

1-Vochysia - *Vochysia guianensis*, *Vochysia tomentosa* (Schultz, 1960)  
apud Denslow, 1980)

- "Margens do rio Camanducaia." (Kuhlmann & Kühn, 1947)

4-Desenvolve-se no subosque e eventualmente na borda da floresta.

Característica: Secundária inicial.

#### DESCONHECIDAS

Desconhecida 1

Não representa uma entidade natural.

Desconhecida 2

Não representam uma entidade natural.

ANEXO: 3



ANEXO 3: Listagem das espécies da área segundo suas características sucessionais.

PIONEIRAS

*Schinus terebinthifolius* Raddi  
*Jacaranda* aff. *micrantha* Cham.  
*Cecroea eachystachya* Trécul  
*Baccharis dracunculifolia* DC.  
*Baccharis schultzii* Baker.  
*Baccharis semiserrata* var. *eleagnoides* (Stend.) G.M. Barroso  
*Eueatorium vauthierianum* A. DC.  
*Piptocarpha axillaris* Baker var. *axillaris*  
*Piptocarpha axillaris* var. *minor* Baker  
*Vernonia diffusa* Less.  
*Vernonia polyanthes* Less.  
*Alchornea sidifolia* Muell. Arg.  
*Alchornea trielinervia* (Spreng.) Muell. Arg.  
*Croton floribundus* Spreng.  
*Croton macrobothrys* Baill.  
*Mabea fistulifera* Mart.  
*Sapium glandulatum* (Vell.) Pax.  
*Casearia sylvestris* Sw.  
*Vismia brasiliensis* Choisy  
*Senna speciosa* (Colladon) Irwin & Barneby  
*Machaerium aculeatum* Raddi.  
*Miconia* aff. *ligustroides* (DC.) Naud.  
*Miconia* aff. *sellowiana* Naud.  
*Murcia rostrata* DC.  
*Piper aduncum* L.  
*Piper amalago* (Jacq.) Yunker  
*Piper arboreum* Aubl.  
*Piper* sp  
*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.  
*Allophylus edulis* (St. Hil.) Radlk.  
*Dodonaea viscosa* (L.) Jacq.  
*Caesicium flexuosum* Sendtn.  
*Cestrum sessiliflorum* Schott.  
*Solanum argenteum* Dun.  
*Solanum bullatum* Vell.  
*Solanum granuloso-leucosum* Dun.  
*Solanum inaequale* Vell.  
*Solanum rufescens* Sendtn.  
*Solanum variabile* Mart.  
*Irema micrantha* (L.) Blume  
*Aegiebia sellowiana* Cham.  
*Cytherexylum myrianthum* Cham.

## SECUNDARIAS INICIAIS

*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.  
*Iacirica guianensis* Aubl.  
*Bollinia emarginata* Schldl.  
*Dendrocanax cupeatum* Decne et Planch.  
*Didymocanax calvus* (Cham.) Decne et Planch.  
*Cubistax antisuehilitica* Mart.  
*Jacaranda euberula* Cham.  
*Iatibuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl.  
*Cordia magnoliaefolia* Cham.  
*Cordia sellowiana* Cham.  
*Protium widgrenii* Engl.  
*Maunus alaternoides* Reiss.  
*Maunus gonoclados* Mart.  
*Clethra scabra* Pers. var. *scabra*  
*Clethra scabra* var. *laevigata* (Meissn.) Sleum.  
*Piptocarpha sellowii* Baker  
*Senecio glaziovii* Baker  
*Lamanonia ternata* Vell.  
*Ocotea corymbosa* (Meissn.) Mez  
*Ocotea pulchella* (Nees) Mez  
*Andira fraxinifolia* Benth.  
*Machaerium* aff. *brasiliensis* Vog.  
*Machaerium dictitans* (Vell.) Benth.  
*Machaerium stipitatum* (D.C.) Vog.  
*Inga* aff. *striata* Benth.  
*Piptadenia gonocantha* (Mart.) Macbride  
*Pithecellobium langsdorffii* Benth.  
*Lafoensia* aff. *replicata* Pohl  
*Ialuma ovata* St. Hil.  
*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.  
*Cedrella fissilis* Vell.  
*Baeanea ferruginea* (Ruiz et Pav.) Mez  
*Baeanea umbellata* (Mart.) Mez  
*Psidium cattleianum* Sabine  
*Guarea opposita* (Vell.) Reitz  
*Ouratea salicifolia* (St. Hil.) Engl.  
*Syagrus romanzoffianum* Mart.  
*Crucius sellowii* Koehne  
*Posoqueria latifolia* (Rudge) R. & S. var. *latifolia*  
*Cueanea vernalis* Camb.  
*Matauba eleagnoides* Radlk.  
*Styrax cameorum* Pohl.  
*Luehea seeciosa* Willd.  
*Vochysia tucanorum* Mart.

## SECUNDARIAS TARDIAS

*Guatteria aff. australis* St. Hil.  
*Guatteria nigrescens* Mart.  
*Bollinia sericea* R. E. Fries  
*Erythroxylum deciduum* St. Hil.  
*Actinostemon concolor* (Spreng.) Muell. Arg.  
*Pera obovata* Baill.  
*Sebastiania brasiliensis* Spreng.  
*Sebastiania serrata* (Baill.) Muell. Arg.  
*Casearia decandra* Jacq.  
*Casearia obliqua* Spreng.  
*Endlicheria paniculata* (Spreng.) Macbride  
*Nectandra grandiflora* Nees  
*Nectandra lanceolata* Nees  
*Nectandra mollis* subsp. *oppositifolia* (Nees) Rohwer.  
*Ocotea lanata* (Nees) Mez  
*Ocotea puberula* (Rich.) Nees  
*Persea venosa* Nees  
*Phoebe stenophylla* (Meissn.) Mez  
*Cariniana estrellensis* (Raddi) O. Kuntze.  
*Copaifera langsdorffii* Desf.  
*Dalbergia brasiliensis* Vog.  
*Machaerium villosum* Vog.  
*Platymiscium floribundus* Vog.  
*Struchnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.  
*Guarea macrophylla* subsp. *tuberculata* (Vell.) Pennington  
*Mollinedia schottiana* (Spreng.) Perk.  
*Cameoanthes guazumifolia* Berg.  
*Cameoanthes maschalantha* (Berg.) Kiaersk.  
*Cameoanthes xanthocarpa* Berg.  
*Calvetbrantes concinna* (DC.) var. *concinna*  
*Eugenia dodonaeifolia* Camb.  
*Gomidesia affinis* (Camb.) Legr.  
*Murcia calumbaensis* Kiaerskou  
*Murcia imeressa* Berg.  
*Murciaria floribunda* (Wild.) Berg.  
*Neomithranthes* sp  
*Boueala brasiliensis* Klotzch  
*Alibertia concolor* Schum  
*Amaioua guianensis* Aubl.  
*Coutarea hexandra* Schumann  
*Ecarnea cyanea* Muell. Arg. ex Chess.  
*Ixora gardneriana* Benth.  
*Ixora venulosa* Benth.  
*Psychotria catharinensis* Jacq.  
*Psychotria sessilis* (Vell.) Muell. Arg.  
*Esembeckia grandiflora* Mart.  
*Chrysophyllum marginatum* (H. & A.) Radlk  
*Athenaea picta* (Mart.) Sendtn.  
*Synelocos celastrioides* Mart. ex Miq.  
*Lantana brasiliensis* Link.  
*Vochysia magnifica* Warm.

## SEM CARACTERIZAÇÃO

Jacaranda sp  
Symphyocarpus sp  
Vernonia sp  
Sebastiania sp 1  
Sebastiania sp 2  
Euphorbiaceae sp 1  
Xylocarpus aff. glaberrimus Sleumer  
Ocotea aff. lancifolia Mez  
Ocotea cf. sylvestris Vattimo  
Ocotea cf. yelloziana (Meissn.) Mez  
Zollernia sp  
Pithecellobium sp  
Miconia sp 1  
Miconia sp 2  
Mollinedia sp  
Eicus sp  
Eugenia sp  
Myrtaceae sp 1  
Myrtaceae sp 2  
Myrtaceae sp 3  
Myrtaceae sp 4  
Myrtaceae sp 5  
Myrtaceae sp 6  
Citrus sp  
Meliosma sp  
Matayba juglandifolia (Camb.) Radlk.  
Solanum sp  
Ichnocarpus sp  
Lantana aff. fulcata Lindt.  
Vitex polygama Cham.