

Ieda Lúcia de Souza Carneiro da Paixão n.º 167 / π

SECRETARIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DO IB

Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo(a) candidato(a)
Ieda Lúcia de Souza
Carneiro da Paixão
e aprovada pela Comissão Julgadora.
04-10-93

[Handwritten signature]
4/10/93.

**ESTRUTURA E DINÂMICA DE POPULAÇÕES DE ESPÉCIES
ARBUSTIVO-ARBOREAS DAS VERTENTES NORTE E SUL
DO MORRO DA BOAVISTA, MACIÇO DA TIJUCA - RJ**

Tese apresentada como requisito
necessário para obtenção do Título de
Doutor em Ciências (Ecologia) no
Instituto de Biologia da Universidade
Estadual de Campinas - UNICAMP.

Orientador: Prof. Dr. Carlos A. Joly ^{chico}

P167e

19990/BC

CAMPINAS

1993

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

ESTRUTURA E DINÂMICA DE POPULAÇÕES DE ESPÉCIES ARBUSTIVO-
ARBÓREAS DAS VERTENTES NORTE E SUL DO MORRO DA BOAVISTA
MACIÇO DA TIJUCA- RJ.

Ieda Lucia de Souza Carneiro da Paixão.

Tese apresentada como requisito
necessário para obtenção do
Título de Doutor em Ciências
(Ecologia) no Instituto de
Biologia da Universidade
Estadual de Campinas- UNICAMP.

Orientador: Prof. Dr. Carlos A. Joly

CAMPINAS

1993

Ao Luiz e aos nossos
filhos pelo companheirismo e
compreensão.

AGRADECIMENTOS

Agradecer a todas as pessoas que contribuíram para o desenvolvimento e conclusão deste trabalho é impossível, entretanto, gostaria de expressar os meus especiais agradecimentos:

ao Prof. Dr. Carlos Alfredo Joly pela orientação, compreensão e paciência em todas as fases do trabalho;

aos Professores Dr. Hermógenes de F. Leitão Filho, Dr. Ricardo R. Rodrigues e Dra. Ariane Luna Peixoto pelas críticas e sugestões dadas na fase da pré-banca;

ao Professor Dr. Ivan Schiavini da Universidade Federal de Uberlândia pela amizade, paciência, críticas e sugestões oferecidas ao longo do trabalho;

à equipe da FEEMA, especialmente ao pesquisador Rogério Ribeiro Oliveira pelo apoio e incentivo nas diversas fases do Projeto;

à Patrícia Delamonica, Ana Cristina Fialho de Barros, Débora de Oliveira Sodré e à Professora Doria Saiter Gomes

pelo ajuda nos trabalhos de campo;

ao engenheiro Fernando De Filippo pelo auxílio na confecção das figuras e gráficos;

à equipe do Laboratório de Sementes do Jardim Botânico do Rio de Janeiro;

ao CNPq e CAPES pelo apoio ao curso e à presente Tese;

ao Professor Dr. Paulo Eugenio A.M. de Oliveira da Universidade Federal de Uberlândia pela ajuda na elaboração do summary;

à Lana Ribeiro da Fonseca Monteiro pelo apoio e incentivo nas horas difíceis;

à Professora Dra. Marli A. Ranal pelas valiosas sugestões;

ao Professor Mauro Sérgio Argento do Instituto de Geociências da UFRJ pelo desenvolvimento e orientação na parte estatística apresentada neste trabalho;

aos demais colegas e amigos pela amizade e apoio e incentivo.

Resumo

As diferenças estruturais e dinâmicas entre as comunidades arbustivo-arbóreas em relação ao ambiente foram estudadas nas vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista (nas coordenadas geográficas $22^{\circ} 57' 9''$ S. e $43^{\circ} 18' 3''$ W., Gr.), Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro.

O Maciço da Tijuca apresenta uma orientação geral no sentido Nordeste-Sudoeste que condiciona o aparecimento de dois quadrantes: as encostas voltadas para o Norte e para o Sul. Este fato determina diferentes gradientes de insolação e umidade o que condiciona ambientes físicos diferentes nas vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista. O ambiente físico da vertente Norte apresenta menores teores de umidade, maiores variações na temperatura e maior luminosidade do que a vertente Sul. A vertente Norte está sujeita, ainda, à ação de poluentes provenientes da proximidade de bairros industriais. A heterogeneidade ambiental é responsável pelas diferenças florísticas, estruturais e dinâmicas entre as populações de plantas das vertentes Norte e Sul, o que determina o aparecimento de formações vegetais em estádios sucessionais diferentes nessas encostas.

Foram tomadas as medidas do diâmetro e altura das plântulas e jovens das dez espécies mais abundantes em cada vertente durante dois anos, acompanhado o crescimento e mortalidade das mesmas, estudado o banco de sementes de plântulas e jovens no solo e analisada a fertilidade do mesmo.

Não foram encontradas diferenças entre os solos das vertentes Norte e Sul, mas foram encontradas diferenças entre microsítios dentro das mesmas. O índice de mortalidade é maior na Norte (13,1%) do que na Sul (7,9%). A maior densidade no banco de plântulas e jovens da vertente Norte

foi para *Myrcia rostrata* e na Sul foi para *Eugenia prasina*. O banco de sementes da vertente Norte apresentou 325 sementes (0,36 m²) e a vertente Sul 120 sementes (0,36 m²).

De uma forma geral, pode-se considerar que estão ocorrendo diferentes processos na dinâmica da sucessão vegetal nas duas vertentes e, as diferenças entre os ambientes, vem fazendo com que esta sucessão caminhe no sentido de gerar diferentes padrões estruturais nas vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista.

Summary

The structural and dynamic differences between North and South slopes of Morro da Boavista ($22^{\circ} 57' 9''$ S. and $43^{\circ} 18' 3''$ W. Gr.), in Tijuca Mountain, Rio de Janeiro tree communities were studied.

The Tijuca Mountain range runs in a Northeast-Southeast direction, and most of the slopes are either North-facing or South-facing. This orientation causes gradients of sunlight and moisture which define different floristic composition and structure in both slopes. The vegetation in South area is in early secondary successional stage and in North is in late secondary successional stage. The instability of physical environment in North slope comes from lower moistures and greater variations in temperature, light, declivity, erosion and pollution rates. The high environmental heterogeneity may be responsible for the floristic, structural and dynamic differences between North and South plant populations.

Measurements of the seedlings and saplings diameter and heights were for the ten more abundant species of each area for two years. The mortality and growth were accompanied. It was analyzed the seedling and sapling seed bank and the soil fertility. The mortality rate of seedlings and saplings was greater in North (13,1%) than South slope (7,9%). The highest density in seedling and sapling banks was presented by *Myrcia rostrata* in North and *Eugenia prasina* in South. The North area seed bank presented 325 seeds in a $0,36 \text{ m}^2$ area and South 120 seeds in $0,36 \text{ m}^2$.

Finally we can consider that it is occurring different dynamics successional processes in both slopes. The changes seem to be consequence of the heterogeneity of physical environment of the areas which generate different structural patterns in North and South slopes of Morro da Boavista, RJ.

ÍNDICE

	PÁGINA
1- INTRODUÇÃO.....	1
2- MATERIAL E MÉTODOS.....	12
2.1 Descrição da Área de Estudo.....	12
2.1.1 Orientação das Encostas.....	16
2.1.2 Clima.....	18
2.1.3 Condicionantes Geológicos e Solos.....	19
2.1.4 Histórico da Área.....	23
2.1.5 Vegetação.....	26
2.2 Levantamento de Dados no Campo.....	28
2.2.1 Antecedentes da Pesquisa.....	28
2.2.1.1 Composição Florística.....	33
2.2.2 Análise dos Parâmetros Fitossociológicos.....	46
2.2.3 Banco de Plântulas e Jovens das Espécies Arbustivo - Arbóreas de Maior IVC.....	47
2.2.4 Desenvolvimento e Sobrevivência de Plântulas das Espécies Arbustivo-Arbóreas de Maiores IVC.....	49
2.2.5 Banco de Sementes do Solo nas Vertentes Norte e Sul.....	50
2.2.6 Medidas de Dados Abióticos.....	51
2.2.6.1 Análise de Solos.....	51
2.2.6.2 Declividade dos Solos.....	51
2.2.6.3 Temperatura do Ar.....	52
3- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
3.1 Análise dos Parâmetros Fitossociológicos.....	53

3.2	Estrutura e Dinâmica das Populações das Espécies Arbustivo- Arbóreas de Maior IVC.....	74
3.2.1	Estrutura do Banco de Plântulas e Jovens das Populações do Espécies Arbustivo- Arbóreas de Maior IVC.....	74
3.2.2	Dinâmica da População do Banco de Plântulas e Jovens das Espécies Arbustivo- Arbóreas de Maiores IVC.....	90
3.2.3	Mortalidade das Populações de Plântulas e Jovens das Espécies Arbustivo-Arbóreas de Maiores IVC.....	109
3.2.4	Banco de Sementes do Solo das Vertentes Norte e Sul.....	113
3.3	Análise Físico-Química da Composição do Solo.....	121
4-	DISCUSSÃO GERAL.....	124
4.1	As Espécies da Vertente Norte.....	124
4.2	As Espécies da Vertente Sul.....	135
4.3	Estrutura e Dinâmica das Comunidades Arbustivo-Arbóreas das Vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista.....	145
5-	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	151
6-	BIBLIOGRAFIA.....	156
7-	ANEXOS.....	169

LISTA DE FIGURAS

	PÁGINA
FIGURA 1 - Mapa de Localização do Maciço da Tijuca no Município do Rio de Janeiro.....	14
FIGURA 2 - Posicionamento das Parcelas de Estudo no Morro da Boavista (Maciço da Tijuca-RJ)...	14
FIGURA 3 - Comparação do Comportamento Pluviométrico dos Totais Anuais com Totais de Verão, Estação Meteorológica do Alto da Boavista, 1977/1988 segundo Miranda, 1992).....	20
FIGURA 4 - Perfil Diagramático da Vegetação da Vertente Norte.....	29
FIGURA 5 - Perfil Diagramático da Vegetação da Vertente Sul.....	30
FIGURA 6 - Distribuição da Densidade Relativa das Espécies Arbustivo-Arbóreas Amostradas no Levantamento Fitossociológico da Vertente Norte do Morro da Boavista, R.J.....	56
FIGURA 7 - Distribuição da Dominância Relativa das Espécies Arbustivo-Arbóreas Amostradas no Levantamento Fitossociológico da Vertente Norte do Morro da Boavista, R.J.....	56
FIGURA 8 - Distribuição do Índice de Valor de Cobertura das Espécies Arbustivo-Arbóreas Amostradas no Levantamento Fitossociológico da Vertente Norte do Morro da Boavista, R.J.....	58
FIGURA 9 - Distribuição da Densidade Relativa das Espécies Arbustivo-Arbóreas Amostradas no Levantamento Fitossociológico da Vertente Sul do Morro da Boavista, R.J.....	61
FIGURA 10 - Distribuição da Dominância Relativa das Espécies Arbustivo-Arbóreas Amostradas no Levantamento Fitossociológico da Vertente Sul do Morro da Boavista, R.J.....	63
FIGURA 11 - Distribuição do Índice de Valor de Cobertura das Espécies Arbustivo-Arbóreas Amostradas no Levantamento Fitossociológico da Vertente Sul do Morro da Boavista, R.J....	64

- FIGURA 12- Gráfico de Participação de Plântulas e Jovens das Espécies Arbustivo-Arbóreas Escolhidas para o Estudo de Estrutura de Populações das Vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista, R.J..... 77
- FIGURA 13- Distribuição das Classes de Diâmetro e de Altura de Plântulas e Jovens de Espécies Arbustivo - Arbóreas Escolhidas para o Estudo de Estrutura de Populações da Vertente Norte do Morro da Boavista, R.J.... 86
- FIGURA 14- Distribuição das Classes de Diâmetro e Altura de Plântulas e Jovens das Espécies Arbustivo - Arbóreas Escolhidas para o Estudo de Estrutura de Populações da Vertente Sul do Morro da Boavista, R.J..... 87
- FIGURA 15- Distribuição, ao Longo de Quatro Medidas Semestrais, das Classes de Diâmetro das Populações de Plântulas e Jovens das Espécies Arbustivo-Arbóreas, Escolhidas para o Estudo de Dinâmica da Vertente Norte do Morro da Boavista, R.J..... 92
- FIGURA 16- Distribuição, ao Longo de Quatro Medidas Semestrais, das Classes de Altura das Populações de Plântulas e Jovens das Espécies Arbustivo-Arbóreas Escolhidas para o Estudo de Dinâmica da Vertente Norte do Morro da Boavista, R.J..... 93
- FIGURA 17- Distribuição, ao Longo de Quatro Medidas Semestrais, das Classes de Diâmetro das Populações de Plântulas e Jovens das Espécies Arbustivo-Arbóreas Escolhidas para o Estudo de Dinâmica da Vertente Sul do Morro da Boavista, R.J..... 94
- FIGURA 18- Distribuição, ao Longo de Quatro Medidas Semestrais, das Classes de Altura das Populações de Plântulas e Jovens das Espécies Arbustivo-Arbóreas Escolhidas para o Estudo de Dinâmica da Vertente Sul do Morro da Boavista, R.J..... 95

LISTA DE TABELAS

PÁGINA

TABELA 1 - Características Químicas do Solo, a 20 cm de profundidade das Vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista, RJ (Amostras Coletadas pelo Autor e Analisada pelo SNLCS/EMBRAPA.....	22
TABELA 2 - Percentuais da Classificação Textural do Solo a 20 cm de Profundidade das Vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista, RJ. (Amostras Coletadas pelo Autor e Analisada pelo SNLCS/EMBRAPA.....	23
TABELA 3 - Listagem Florística das Espécies Amostradas através do Levantamento Fitossociológico das Vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista, Maciço da Tijuca, R.J. (adaptado de Oliveira et al , no prelo).....	34
TABELA 4 - Resumo dos Parâmetros Obtidos na Análise Fitossociológica das Vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista.....	68
TABELA 5 - Distribuição, por Vertente, das Populações de Plântulas e de Jovens das Espécies em Estudo, em Termos Absolutos e Percentuais.....	74
TABELA 6 - Resumo da Análise, através da Técnica da Menor Diferença Significativa, da Variação das Medidas de Diâmetro e Altura das Espécies Arbustivo-Arbóreas de Maior IVC Verificadas no Período de Dois Anos. (= Igualdade e # Diferenças Significativas)...	102
TABELA 7 - Mortalidade, por Vertente e por Intervalo de Classe, de Plântulas e Jovens das Espécies em Estudo em Termos Absolutos e Percentuais durante o Período da Realização da Pesquisa.....	110
TABELA 8 - Quantidade de Sementes, Encontradas em uma Área de 0,36 m ² por Vertente, em Valores Absolutos e Percentuais, de Plântulas e Jovens das Espécies em Estudo nas Vertentes Norte e Sul.....	114

TABELA 9 - Resultado da Análise Físico-Química de Solo de Seis Pontos de Amostras das Vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista (Resultados quanto ao pH; Alumínio (Al); Cálcio + Magnésio (Ca + Mg); Fósforo (P); Potássio (K) e granulometria. (d.p.)= desvio padrão)... 122

ANEXOS

PÁGINA

- ANEXO 1 - Parâmetros Fitossociológicos das Espécies Arbustivo-Arbóreas na Vertente Norte(Ni= Número de Indivíduos; Np = Número de Parcelas; D.R.= Densidade Relativa; Do.R. = Dominância Relativa; IVC = Índice de Valor de Cobertura)..... 169
- ANEXO 2 - Parâmetros Fitossociológicos das Espécies Arbustivo-Arbóreas na Vertente Sul(Ni = Número de Indivíduos; Np = Número de Parcelas; D.R. = Densidade Relativa; IVC = Índice de Valor de Cobertura)..... 175

1- Introdução

A mata atlântica há muito vem sofrendo processo de degradação ambiental causada, principalmente, pela pressão antrópica decorrente do crescimento urbano e pela exploração inadequada dos recursos naturais.

Como consequência da exploração madeireira e de práticas agrícolas e pecuárias, entre outras causas, a mata atlântica se apresenta reduzida a pequenos remanescentes. Da sua área original de distribuição pouco resta preservado. No sudeste do Brasil, graças à topografia íngreme da Serra do Mar, o que impediu o uso destas áreas para agricultura, estão situados os melhores e mais preservados remanescentes da mata atlântica (LEITÃO FILHO, 1993). Quando situados próximos à grandes centros urbanos, estas formações são atingidas pelo impacto da sua ocupação pelo homem, o que vem modificando a paisagem e trazendo consequências negativas tais como enchentes e deslizamentos de grandes massas de solos que causam soterramentos.

Os estudos referentes à composição e estrutura da mata atlântica são relativamente escassos, limitando-se, muitos deles, às informações da ocorrência de algumas espécies em determinadas regiões, raramente abordando aspectos dinâmicos da comunidade vegetal. LEITÃO FILHO (1993) aponta que embora

represente o maior e o mais diversificado ecossistema remanescente do Sudeste do Brasil, a Floresta Atlântica ainda é muito pouco conhecida sob o ponto de vista florístico.

Trabalhos florísticos e fitossociológicos realizados nas matas de encosta na floresta atlântica mostram que estas formações são complexas pois estão situadas em diferentes latitudes e gradientes de altitudes diversos, condicionando características ambientais não homogêneas. Estes fatores, ocasionam riqueza e diversidade florística muito alta, dificultando mais o conhecimento dessas formas de vegetação.

Segundo JOLY **et al** (1991), a Floresta Pluvial Tropical Atlântica exibe uma alta diversidade florística, que atinge o máximo na região Sudeste e decresce de forma sensível em direção ao Sul.

De acordo com os mesmos autores, na região sul-sudeste a designação mata atlântica abrange três formações florestais distintas, tanto em origem como em aspectos fisionômicos e florísticos: a) matas de planície litorânea; b) matas de encosta e c) matas de altitude.

Apesar de estarem protegidas pela legislação estadual e federal, são as encostas que mais vêm sofrendo os impactos do desmatamento e ou queimadas para a ocupação humana.

Os trabalhos já realizados sobre a florística desta formação não são suficientes para fornecer subsídios para recomposição das áreas atingidas pelo desmatamento. Estes trabalhos situam-se em especial no Estado de São Paulo e se aceleraram a partir do final da década de 70 (GANDOLFI, 1991). Segundo MANTOVANI (1990), há falta de conhecimento sobre a biologia floral, a polinização ou sobre sistemas reprodutivos de espécies das florestas na encosta atlântica, assim como nada se sabe acerca das relações entre as suas várias espécies componentes.

Segundo RODRIGUES (1992), o acúmulo de dados sobre os processos envolvidos na sucessão florestal das regiões tropicais, converge para o estabelecimento da teoria que define as formações florestais tropicais como um mosaico de manchas de vegetação em diferentes estádios sucessionais. OLDEMAN (1989) apresenta estas manchas como unidades ecológicas que têm características próprias na composição das espécies, no tamanho, na arquitetura, na densidade de indivíduos e no tempo de vida.

As matas que ocupam as encostas nas formações florestais de mata atlântica apresentam árvores altas de até 35 metros de altura. Devido às altas declividades, suas copas formam um dossel descontínuo, situado entre 25 a 30 m de altura, permitindo uma boa penetração de luz.

O dossel caracteriza-se pela presença das famílias Sapotaceae, Lauraceae, Fabaceae, Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Annonaceae, Apocynaceae, Boraginaceae e Moraceae (JOLY **et al.**, 1991). O estrato intermediário está situado entre 12-20 metros de altura. Segundo JOLY **et al.** (1991), neste estrato a 15-18 m de altura, são frequentes as Myrtaceae, Rubiaceae, Palmae, Euphorbiaceae e Clusiaceae. No estrato herbáceo ocorre um baixo número de gramíneas e destacam-se as famílias Cannaceae, Zingiberaceae, Piperaceae, Maranthaceae, Rubiaceae, Musaceae e diversas espécies de samambaias arborescentes da família Cyatheaceae (JOLY **et al.**, 1991).

Nas matas de encostas são comuns raízes escoras e tabulares, consequência da presença de um solo raso que faz com que estas espécies necessitem desses mecanismos para sua fixação. Nelas ocorrem, com frequência, formações de clareiras decorrentes da queda de árvores ou de galhos, provocada por ventos ou enxurradas (JOLY, 1970).

BAZZAZ (1979); DENSLOW (1980); HARTSHORN (1980); WHITMORE (1982); ORIAN (1982); PICKETT (1983); BROKAW (1987) e POPMA **et al.** (1988) defendem que a formação de clareiras, resultantes da queda de árvores, é considerada de grande importância para a manutenção da diversidade de espécies da floresta tropical úmida.

O conhecimento do distúrbio provocado pela abertura de uma clareira na mata e o dos processos de reposição das espécies é primordial para o entendimento da estrutura e dinâmica das formações florestais.

MacARTHUR & CONNELL (1966) **apud** MANTOVANI (1990), sustentam que as populações crescem, desenvolvem uma estrutura ao redor da qual se alteram e apresentam propriedades de um equilíbrio dinâmico. Entretanto, os conhecimentos sobre as propriedades das populações tropicais são escassos e, como consequência, a compreensão da estrutura das comunidades destas regiões também é inconsistente.

Segundo MARTINEZ-RAMOS **et al.** (1988), a dinâmica de populações de árvores de florestas tropicais acontece em ambientes que são altamente heterogêneos no espaço, vertical e horizontal, e no tempo. Devido à diferentes fatores físicos e biológicos, encontram-se estas formações em equilíbrio dinâmico extremamente frágil, que se caracteriza por uma situação simultânea de extinção local de espécies e colonização por novas populações. Estes fatores determinam grandes variações estruturais.

A propensão de uma mata a expandir-se ou a regredir, após uma determinada perturbação é função direta de vários

fatores, destacando-se disponibilidade de luz, água e nutrientes. Segundo OLIVEIRA **et al** (no prelo), o fator hídrico surge como determinante da sucessão ou regressão ecológica do Maciço da Tijuca. Ainda segundo o autor, a orientação das encostas representa um importante fator determinante da forma de desenvolvimento a ser seguida pela vegetação. A maior disponibilidade de água na vertente Sul, em particular na serrapilheira, favorece o movimento de expansão nesta encosta e, por motivos contrários, o de regressão da vertente Norte.

Rodeada pela cidade do Rio de Janeiro, as formações que recobrem as encostas do Maciço da Tijuca apresentam especificidade que as situam em plano distinto em relação às demais formações de mata atlântica que recobrem a Serra do Mar. A pressão antrópica verificada no local, ao longo da ocupação histórica da área, provocou alterações na paisagem e desequilíbrios ecológicos consideráveis. Por outro lado, o relevo montanhoso, que faz com que haja diferentes gradientes de insolação e umidade, conduz à uma grande diversidade florística e a uma fisionomia de grande complexidade estrutural.

A ocupação humana na área do Maciço da Tijuca, segundo documentos históricos, iniciou-se a partir da segunda metade do século XVII. Ao longo deste tempo a região foi sofrendo modificações na sua cobertura natural,

inicialmente, devido à extração de madeiras para fabricação de carvão utilizados na indústria canavieira. Mais tarde, o café substituiu a lavoura canavieira e foi aos poucos atingindo as partes mais altas especialmente do Alto da Boavista e Gávea Pequena.

O desmatamento das nascentes dos rios que abasteciam a cidade prejudicou o fornecimento de água à população, obrigando o governo a realizar desapropriações e trabalhos de recomposição de matas. Este trabalho, que foi iniciado em 1860 e prosseguiu por alguns anos, foi fundamental para que fosse atingido o aspecto atual da Floresta da Tijuca.

Pode-se dizer, portanto, que as formações vegetais que recobrem o Maciço da Tijuca são resultado de três fatores: regeneração natural, pequenas áreas de formações naturais nas partes mais íngremes e, em parcelas menores, as áreas dos reflorestamentos iniciados na segunda metade do século passado. (COIMBRA FILHO **et al.**, 1973).

A Floresta da Tijuca foi objeto de estudos botânicos realizados por COIMBRA FILHO **et al.** (1973) sobre as comunidades epifíticas, CARAUTA (1974) sobre a vegetação da Pedra da Gávea, MATOS **et al.** (1976) sobre a vegetação em geral, SANTOS (1976) e SANTOS & SANTOS (1980) listagem florística, ARAÚJO **et al.** (1982) sobre vegetação de mananciais, BARBOSA (1982) sobre as lecitidáceas do Parque

Nacional da Tijuca, SILVA (1982) sobre as briófitas do Parque Nacional da Tijuca, SILVA FILHO (1984) sobre o papel da vegetação na neutralização da chuva ácida, ORMOND **et al.** (1986) sobre reprodução de *Psychotria nuda* e *Psychotria leiocarpa*, OLIVEIRA (1987) descreve como mais xeromórfica a vegetação do subosque das encostas Norte da Bacia do Rio Cachoeira (Maciço da Tijuca) e MIRANDA (1992), sobre o papel da vegetação florestal e serrapilheira na intercepção das chuvas no Maciço da Tijuca.

As formações vegetais que recobrem o Maciço da Tijuca estão sujeitas à processos característicos de dinâmica florestal causados, dentre outros, por quedas naturais de árvores e por processos específicos como contaminação por poluentes (OLIVEIRA & LACERDA, 1988).

Os conhecimentos sobre a dinâmica ecológica de matas tropicais ainda são insuficientes, principalmente no entendimento dos processos que determinam as mudanças.

Para o entendimento da dinâmica de populações de espécies de plantas do Morro da Boavista, localizado na porção central do Maciço da Tijuca, tornou-se indispensável a análise de alguns dos elementos que participam do complexo das interações ecológicas que atuam no processo. Desta forma, foi necessária a investigação de questões importantes para se poder aferir essas diferenças e verificar aspectos

da sucessão vegetal que nos permitam dizer o estágio em que se encontram essas formações florestais.

Considerando a necessidade de um melhor conhecimento dos processos de dinâmica na Floresta da Tijuca foi realizado o estudo "Significado Ecológico da Orientação de Encostas no Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro" nas encostas do Morro da Boavista, ao longo dos cinco últimos anos, por uma equipe do Centro de Botânica da FEEMA constituída pelos pesquisadores Rogério Ribeiro de Oliveira, Denise Flores Lima, Márcia Botelho R. Silva, Maria Célia Vianna e pelos estagiários André Scarambone Zaú, Débora de Oliveira Sodré e Patrícia Delamônica Sampaio.

Os objetivos gerais da pesquisa foram quantificar aspectos abióticos relacionados com a orientação de encostas no Maciço da Tijuca, bem como o estudo da manifestação florística das mesmas no sentido de se fornecer elementos básicos para a compreensão da dinâmica ecológica das vertentes do Maciço da Tijuca.

As conclusões principais dessa pesquisa foram: a encosta Norte é mais quente e mais seca do que a encosta Sul; a orientação das vertentes influencia na composição florística da mata; os incêndios florestais ocorrem quase que exclusivamente na encosta Norte; a vertente Norte está sujeita à instabilidade de encostas e a vegetação da

vertente Sul apresenta um vigor que não está presente na vertente Norte. Nesta, as formações florestais vêm cedendo lugar, progressivamente, à formações de capim colônia.

A partir das suposições de que as diferenças ambientais, derivadas da posição das encostas voltadas para o Norte e as voltadas para o Sul, determinam diferenças estruturais e dinâmicas nas formações vegetais das vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista, formulou-se o presente trabalho que teve como objetivos:

- verificar as possíveis diferenças estruturais entre as comunidades arbóreo-arbustivas das vertentes Norte e Sul;

- verificar as possíveis diferenças entre os processos dinâmicos nas populações de espécies mais abundantes das vertentes Norte e Sul;

- verificar as possíveis influências dos ambientes das duas vertentes sobre as estruturas das espécies de maior abundância;

- reconhecer as espécies arbóreas que melhor respondem às variações ambientais encontradas;

- inferir sobre as prováveis estratégias adaptativas apresentadas por estas espécies na ocupação dos ambientes das vertentes Norte e Sul;

- verificar a presença, no banco de sementes do solo, das espécies mais abundantes nas vertentes Norte e Sul;

- contribuir, através da compreensão geral dos processos que vêm atuando sobre a vegetação do Maciço da Tijuca, em projetos de reflorestamento, conservação e manejo destas formações florestais.

2- Material e Métodos

2.1- Descrição da Área de Estudo

A Serra do Mar, no estado do Rio de Janeiro, compõe o bordo meridional do chamado embasamento cristalino. Seu aspecto varia quanto à declividade e quanto à distância da linha da costa. Em muitos trechos do litoral Sul, a Serra do Mar se apresenta justaposta à linha do litoral, afastando-se a partir de Mangaratiba, em direção ao interior.

O trecho carioca da Serra do Mar é formado por três grandes sistemas montanhosos : Maciço da Tijuca, Pedra Branca e Gericinó. Estas unidades correspondem aos contrafortes da escarpa frontal da Serra do Mar, apresentando como características básicas paredes abruptas e encostas com declives acentuados.

O Maciço da Tijuca se apresenta disposto paralelamente ao mar com aspecto de uma barreira montanhosa que divide as zonas Norte e Sul da cidade do Rio de Janeiro. Na sua parte central apresenta-se um complexo montanhoso formado pelos morros do Queimado (719 m.s.m.), Boavista (716 m.s.m.) e da Freira (622 m.s.m.).

A vegetação que cobre o Maciço da Tijuca não é uniforme em toda sua área e apresenta, em alguns locais, uma fisionomia exuberante e em outros, devido a ocupação humana, aspectos de áreas degradadas.

A presença da metrópole do Rio de Janeiro ao seu redor faz com que ocorram alterações na vegetação decorrentes, dentre outros fatores, pelo adensamento populacional e industrial existente em bairros como São Cristovão, Andaraí e Vila Isabel, que provoca uma maior contaminação por poluentes atmosféricos.

As áreas deste estudo (FIGURAS 1 e 2) estão localizadas nas vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista (nas coordenadas geográficas $22^{\circ} 57' 9''$ S. e $43^{\circ} 18' 3''$ W, Gr.), situado no Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro. As duas vertentes são separadas entre si por 30 metros em desnível (OLIVEIRA **et al**, no prelo).

A escolha desta área deve-se ao fato de que o Morro da Boavista apresenta, atualmente, cerca de 20 ha. com a cobertura vegetal em bom estado de conservação, em virtude de estar cercado por grandes propriedades particulares, de possuir uma porção dentro dos limites do Centro de Botânica do Rio de Janeiro (da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente) e de estar situado, em boa parte, dentro do Parque Nacional da Tijuca.

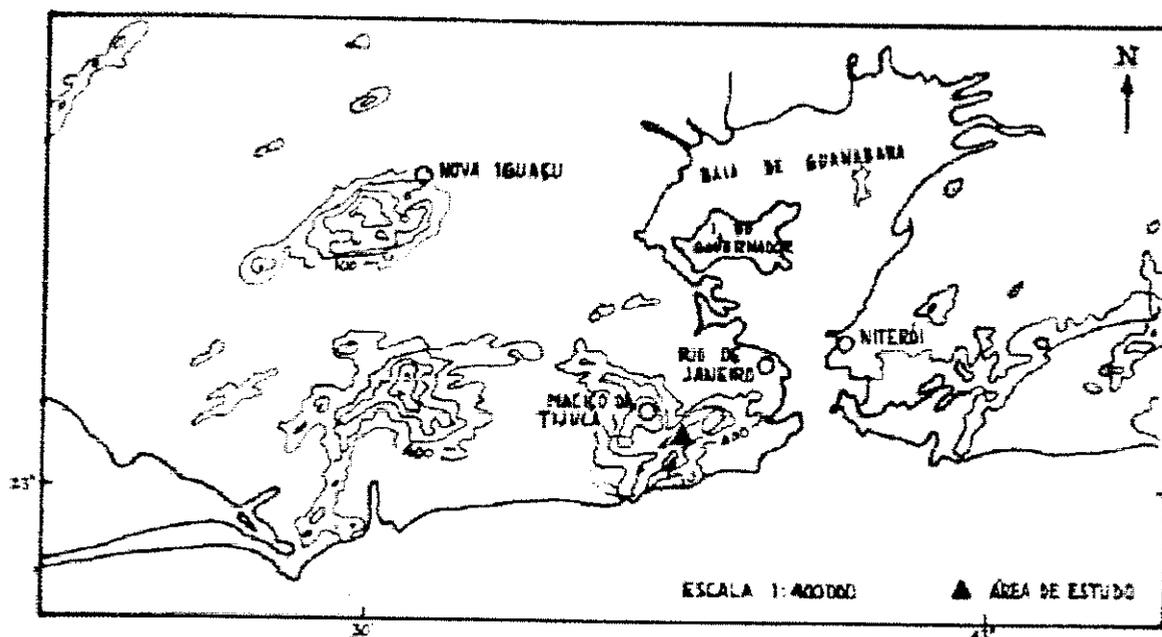


FIGURA 1 - Localização do Maciço da Tijuca no Município do Rio de Janeiro.

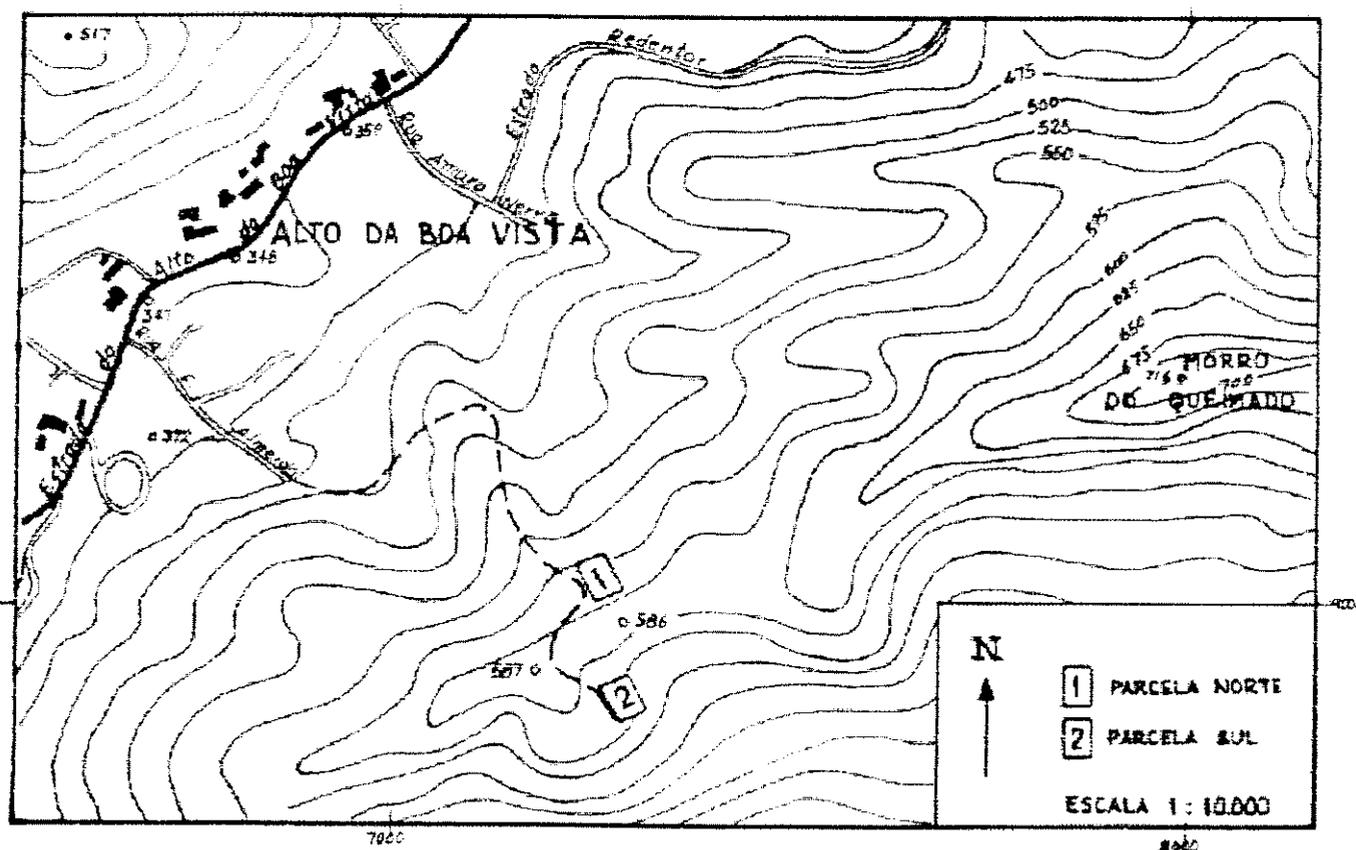


FIGURA 2 - Posicionamento das Parcelas de Estudo no Morro da Boa Vista (Maciço da Tijuca - RJ).

Contribuiu, ainda, o fato de poder se encontrar no Morro da Boavista encostas simétricas voltadas para os quadrantes Norte e Sul e com inclinações médias de 30^0 configurando-se como ideais para a realização deste estudo.

Um outro fator decisivo para escolha deste sítio foi a disponibilidade de informações sobre a área contidos em OLIVEIRA **et al** (1988) e OLIVEIRA **et al** (no prelo).

Ainda que a vertente Norte, possivelmente, tenha sido ocupada no século passado por plantações de café, é certo que o reflorestamento empreendido por Archer e seus sucessores não chegou ao Morro da Boavista. Assim sendo, a formação florestal que se encontra nas vertentes Norte e Sul é produto da regeneração natural e não de reflorestamento.

Ao mesmo tempo, através de informações obtidas dos proprietários das residências que se situam próximo da vertente Norte do Morro da Boavista e pelo fato da vertente Sul estar localizada próximo ao Centro de Botânica da FEEMA e do Parque Nacional da Tijuca sabe-se que há, pelo menos, 60 anos as mesmas não sofreram a ação do fogo ou desmatamentos.

2.1.1- Orientação das Encostas

O Maciço da Tijuca apresenta, em termos gerais, uma orientação SW-NE. A sua localização é, aproximadamente, paralela à linha do mar. Tal fato, determina a formação de dois ambientes com características diferentes: as encostas voltadas para o quadrante Norte e as encostas voltadas para o quadrante Sul.

Uma das diferenças entre os dois ambientes é decorrente da incidência de raios solares. ARAGÃO (1961), cita que uma encosta com 60° de declividade, voltada para o quadrante Norte, na latitude do Rio de Janeiro, recebe uma quantidade de calor três vezes maior que uma encosta de igual declividade voltada para o Sul.

Este autor mostra, ainda, que as encostas voltadas para o Norte recebem os primeiros e os últimos raios de sol do dia, ao passo que a encosta Sul apresenta uma deposição de orvalho durante um período mais longo, como consequência de uma maior duração do período de sombreamento.

Um outro fator, que se associa ao anterior, é a proximidade do mar e a ocorrência de chuvas orográficas. OLIVEIRA **et al** (no prelo), cita que os ventos carregados de umidade vindos do mar (Sudoeste, Sul e Sudeste) são

responsáveis por níveis diferenciados de precipitação e de umidade nas encostas Norte e Sul. Taxas mais elevadas de precipitação são observadas nos bairros da Gávea, Jardim Botânico e Botafogo, parte da zona Sul da cidade, em relação à Tijuca, Andaraí, Maracanã, pertencentes à zona Norte do Rio de Janeiro (MATOS *et al.*, 1976).

O aumento populacional e industrial dos bairros da zona norte do Rio de Janeiro faz com que as encostas voltadas para o Norte sejam mais atingidas por emissões gasosas vindas das indústrias e do CO₂ proveniente da combustão de veículos. Na vertente Sul, a presença de ventos provenientes do mar, associado ao fato desta área ser posicionada frontalmente ao Parque Nacional da Tijuca, ocasionam ser estas áreas menos atingidas por poluentes atmosféricos.

A orientação das encostas já foi objeto de vários estudos. BERNARDES (1959) e COSTA (1984), em estudos realizados sobre as encostas do Rio de Janeiro, afirmam que a orientação e a inclinação interferem na temperatura dos solos. BIERKELAND (1984), mostra ser a orientação das encostas influenciada pelos processos pedogenéticos, acarretando diferenças estruturais nos mesmos. No que se refere aos aspectos biológicos, os processos envolvidos na orientação das encostas, tais como maior luminosidade, maiores temperaturas e menores umidades na vertente Norte, têm influência sobre a diversidade das espécies. FIGUEIREDO

(1950), cita algumas espécies de distribuição restrita a um dos dois tipos de encostas do município de Maricá. MIRANDA e OLIVEIRA (1983), encontraram 11 espécies de orquídeas na encosta Sul do Pão de Açúcar (RJ) e apenas duas no lado Norte. OLIVEIRA (1987), descreve como mais xeromórfica a vegetação do subosque das encostas Norte da bacia do Rio Cachoeira (Maciço da Tijuca), sendo geralmente mais tenras e membranosas as folhas das espécies das encostas Sul.

2.1.2- Clima

A área está incluída na Zona Climática Montanhosa do Rio de Janeiro, Cf pela classificação de Koepen. Segundo Gausson trata-se de clima subequatorial, definido como hipotérmico, em que a temperatura do mês mais frio é inferior à 20⁰ C e o Índice de Umidade do Ar é em torno de 80%. Pelo balanço hídrico de THORNTHWAITTE & MATHER (1955) **apud** MATOS **et al.** (1976), conclui-se não ocorrer déficit hídrico durante todo ano.

MIRANDA (1992) estudou a precipitação anual em área localizada no Maciço da Tijuca. Em termos médios, a precipitação anual foi de 2.148 mm. Os totais anuais mais frequentes (75%) apresentaram-se entre 2.000 e 2.500 mm .

O autor analisou, ainda, as estações climáticas durante doze anos e mostrou que as variações pluviométricas no verão

influem na variação anual. Os anos úmidos apresentaram verões com elevados índices pluviométricos, não se verificando esta relação para outras estações.

A FIGURA 3 apresenta dados da Estação Meteorológica do Alto da Boavista em que MIRANDA (1992) apresenta a comparação do comportamento pluviométrico dos totais anuais com totais de verão no período de 1977 a 1989.

Quanto à temperatura do ar nas encostas Norte e Sul do Morro da Boavista, OLIVEIRA **et al** (no prelo), constataram que, no período de setembro de 1987 a agosto de 1990, as temperaturas máximas ocorreram em 100% dos casos na vertente Norte. A média das temperaturas máximas nesta vertente foi de $27,3^{\circ} \text{C}$, sendo que na vertente Sul foi de $24,5^{\circ} \text{C}$, representando uma diferença média de $3,6^{\circ} \text{C}$ entre as temperaturas máximas das duas vertentes em três anos.

Quanto às temperaturas mínimas, os mesmos autores verificaram que estas ocorreram em 86% dos casos na vertente Norte. A média das mínimas nesta encosta foi de $15,7^{\circ} \text{C}$ e de $16,2^{\circ} \text{C}$ na vertente Sul, o que representa uma diferença média de $0,5^{\circ} \text{C}$.

2.1.3- Condicionantes Geológicos e Solos

A forma atual do relevo da Serra do Mar é resultado dos

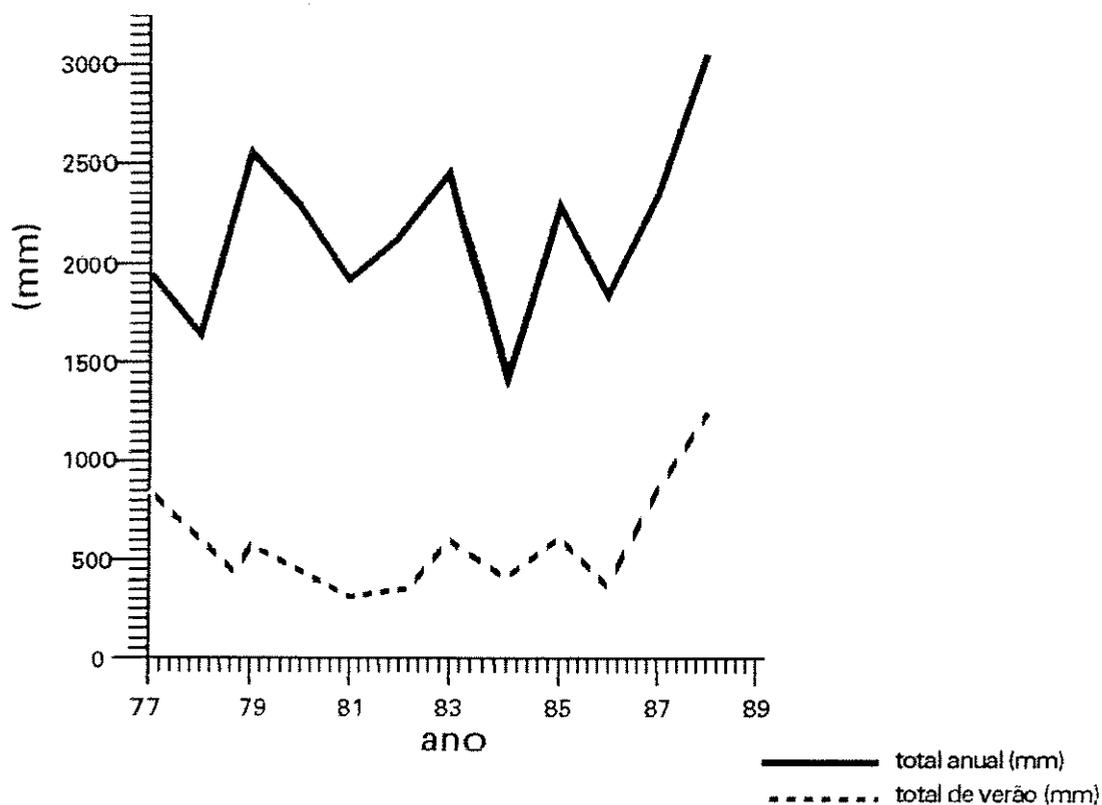


FIGURA 3 - Comparação do comportamento pluviométrico dos totais anuais com totais de verão, Estação Meteorológica do Alto da Boa Vista, 1977/1988 (segundo Miranda, 1992).

processos orogenéticos ocorridos no período jurássico, seguidos de sucessivos episódios erosivos. Sua constituição é basicamente granítico-gnáissica (COSTA, 1984).

A origem deste sistema montanhoso está relacionado às falhas tectônicas do Terciário inferior. O Maciço da Tijuca é formado, essencialmente, por gnaisses, principalmente gnaisse facoidal e biotita-gnaisse (HEINE, 1986).

Os solos da região caracterizam-se por um manto intemperizado, com espessura menor nos trechos de maiores declividades, atingindo vários metros nos depósitos de encosta. Na sua maioria, são dominados por latossolos, com pouca diferenciação entre os horizontes, sendo que o conteúdo de argila tende a aumentar no horizonte B. A percentagem média do conteúdo de silte e argila é de 35%, sendo que os materiais mais finos tendem a aumentar nas partes mais baixas das encostas (COELHO NETTO, 1985).

Quanto às características químicas e granulométricas do solo do Morro da Boavista pode ser verificado os dados médios desses parâmetros através das TABELAS 1 e 2.

Sobre os solos observa-se uma camada de serrapilheira com uma espessura decorrente da variação topográfica e da vegetação. No Morro da Boavista ela se apresenta de forma descontínua, sendo que em muitos locais o solo se apresenta

sem esta cobertura devido às grandes declividades e/ou pela sua remoção pelas águas da chuva.

Tabela 1- Características químicas do solo a 20 cm de profundidade das vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista, RJ (amostras coletadas pelo autor e analisadas pelo SNLCS/EMBRAPA).

	Vertente Norte	Vertente Sul	Média
pH	4.2	4.2	4.2
Alumínio	2.5	2.1	2.3
Cálcio + Magnésio (meq/100ml)	0.5	0.6	0.5
Fósforo (ppm)	2.5	2.5	2.5
Potássio (ppm)	42.2	54.3	48.3

Tabela 2- Percentuais da classificação textural do solo a 20 cm de profundidade das vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista, RJ. (amostras coletadas pelo autor e analisadas pelo SNLCS/ EMBRAPA) .

	Vertente Norte	Vertente Sul	Média
Areia grossa	43.2	51.8	47.5
Areia fina	12.7	8.3	10.5
Silte	19.5	20.0	19.8
Argila	24.7	19.8	22.3

2.1.4- Histórico da Área

Informações históricas indicam que a ocupação humana do Maciço da Tijuca se iniciou no final do século XVII. O primeiro impacto sobre as suas áreas derivou da extração madeireira para a fabricação de carvão destinado às necessidades da indústria canavieira que veio ocupar a área

por volta de 1600 (SCHEINER, 1976 **apud** OLIVEIRA, 1989). Segundo o mesmo autor, por volta de 1760 o café passou a substituir o cultivo da cana-de-açúcar, que ocupava as partes mais baixas do município, e foi atingindo as partes mais altas das encostas, o que pode ser comprovado nas gravuras do século passado, muitas de Debret e Vidal, quando mostram muitos aspectos da substituição das matas nativas por cafezais, especialmente no Alto da Boa Vista e Gávea Pequena.

No século XIX, com o aumento da população na cidade do Rio de Janeiro e o desmatamento das nascentes, surgiram problemas no abastecimento de água na cidade, forçando o governo a realizar trabalhos para preservação dos mananciais que constavam de desapropriações e trabalhos de restauração da mata.

Em 18 de dezembro de 1860, foi nomeado para esse trabalho o Major Manuel Gomes Archer que, auxiliado por seis escravos, iniciou um reflorestamento que durou 13 anos, tendo sido plantadas, neste período, cerca de 60.000 árvores (ABREU, 1957). Em 1874, o Barão d'Escragnoille, assumindo o lugar de Archer, dá prosseguimento à esta atividade plantando mais 30.000 árvores.

Segundo OLIVEIRA **et al.** (1989), admitindo-se um espaçamento médio de 5 metros, entre cada árvore, e um índice de 10% de replantio, em função de perdas, Archer e seus companheiros plantaram uma extensão da ordem de 135 ha. O autor reconhece a importância das medidas de proteção realizadas no Império, mas discorda de uma corrente que defende ter sido o Maciço inteiramente reflorestado. Para justificar este fato ele toma por base que tenham sido plantadas 120.000 árvores em todas as administrações do Império e calcula que a área total reflorestada seria algo em torno de 300 ha., o que corresponde à 10% da área atual do Parque Nacional da Tijuca.

Desta forma, em termos históricos, a ocupação da área foi localizada em algumas encostas para a exploração do café, mas muito provavelmente, somente algumas vertentes mais íngremes deixaram de sofrer alguma forma de exploração como retirada de madeiras nobres, lenha e caça.

Estes fatos fazem com que nos dias de hoje se encontre no Maciço da Tijuca uma cobertura vegetal derivada de três fatores: regeneração natural, pequenas áreas de formações naturais nas partes mais íngremes e menos acessíveis e a parcela menor, dos reflorestamentos iniciados por Archer na segunda metade do século passado (COIMBRA FILHO **et al.**, 1973).

2.1.5- Vegetação

Segundo a classificação de RIZZINI (1979), a vegetação do Morro da Boavista é uma Floresta Tropical Baixo-Montana. As suas características, segundo o autor, são de uma formação florestal que cobre serras entre 300 a 800 metros. Os vales são úmidos e as depressões entre eles são úmidas em um grau mais elevado ainda. As chuvas são abundantes mas há diferenças na distribuição das mesmas (RIZZINI, 1979). São regiões muito povoadas e, portanto, muito devastadas.

A variação de altitudes, associada a um relevo montanhoso, faz com que a orientação de cada encosta em relação aos quadrantes Norte e Sul tenha diferentes gradientes de insolação e umidade, o que determinará distintas manifestações florísticas (ARAGÃO, 1961).

As formações vegetais que revestem as encostas Norte e Sul do Morro da Boavista são o reflexo dos fatores que atuaram no passado e os que vêm atuando no presente.

A vertente Sul, característica de final de sucessão, denominadas por BUDOWSKI (1970) como formação em estágio secundário tardio, apresenta três estratos arbóreos mais ou menos distintos: o superior com 20 a 30 m de altura, no qual destacam-se *Hieronyma alchorneoides* (secundária inicial), *Guatteria salicifolia* (secundária tardia) e *Pseudopiptadenia*

leptostachya (secundária tardia). O estrato médio, com 10 a 20 m, tem como destaques *Cryptocarya moschata* (secundária tardia) e *Bathysa stipulata* (secundária inicial). O estrato inferior com 5 a 10 m apresentando como destaque *Eugenia prasina* (secundária inicial), *Pausandra megalophylla* (secundária inicial), *Tetrorchidium* aff. *rubrivenium* (pioneira) e *Coussarea meridionalis* (secundária inicial). Além desses três estratos, ocorrem árvores emergentes com mais de 30 m como *Aspidosperma ramiflorum* (secundária tardia) e *Pseudopiptadenia leptostachya* (secundária tardia).

A vegetação da vertente Norte pode ser classificada como pertencendo ao estágio sucessional de secundária inicial. Apresenta um dossel situado entre 15 a 20 m destacando-se as espécies *Myrcia laxiflora* (secundária inicial), *Guapira opposita* (secundária inicial), *Lamanonnia ternata* (secundária inicial), *Gomidesia schaueriana* (secundária inicial), *Cibystax antisyphilitica* (secundária inicial) e *Sclerolobium glaziovii* (secundária tardia). Apresenta o seu interior relativamente bem iluminado condicionando um subosque bastante denso, com alturas entre 10 a 15 m, formado por espécies pioneiras e secundárias iniciais destacando-se *Allophylus edulis* (pioneira) e *Guapira opposita* (secundária inicial), *Myrcia laxiflora* (secundária inicial) e *Gomidesia schaueriana* (secundária inicial). No estrato inferior, com alturas entre 5 a 10 m, destacam-se

Coussarea nodosa (secundária inicial), *Myrcia rostrata* (pioneira) e *Geonoma schottiana* (secundária inicial) estando ainda presentes *Myrcia laxiflora* (secundária inicial), *Allophylus edulis* (pioneira), *Guapira opposita* (secundária inicial) e *Gomidesia schaueriana* (secundária inicial).

As diferenças estruturais, que podem ser verificadas nas FIGURAS 4 e 5 em que são apresentados os perfis da vegetação das vertentes Norte e Sul, mostram que essas formações não estão no mesmo estágio sucessional.

2.2- Levantamento de Dados no Campo

2.2.1- Antecedentes da Pesquisa

Para este estudo utilizou-se as mesmas áreas das vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista anteriormente pesquisadas, no período de 1989 a 1990, pela equipe do Centro de Botânica da Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente (FEEMA), composta pelos pesquisadores Rogério Ribeiro de Oliveira, Denise Flores Lima, Marcia Botelho R. Silva, Maria Celia Vianna, Dorotea Pedrosa e pelos estagiários André Scarambone Zaú, Débora de Oliveira Sodré e Patrícia Delamônica Sampaio, através do projeto "Significado Ecológico da Orientação de Encostas no Maciço da Tijuca, RJ".

Perfil da Vegetação da Vertente Norte

- 1 *Coussarea nodosa*
- 2 *Allophylus edulis*
- 3 *Ocotea lancifolia*
- 4 *Aniba firmula*
- 5 *Guapira opposita*
- 6 *Ocotea teleiandra*
- 7 *Myrcia laxiflora*
- 8 *Myrcia rostrata*
- 9 *Cibystax antisyphilitica*

- 10 *Gomidesia schaueriana*
- 11 *Ocotea* sp.
- 12 *Ocotea* sp.
- 13 Myrtaceae 1
- * 14 *Guatteria nigrescens*
- 15 *Sclerolobium glaziovii*
- 16 *Gomidesia shaueriana*
- 17 *Hymatanthus lancifolius*
- 18 Myrtaceae 1

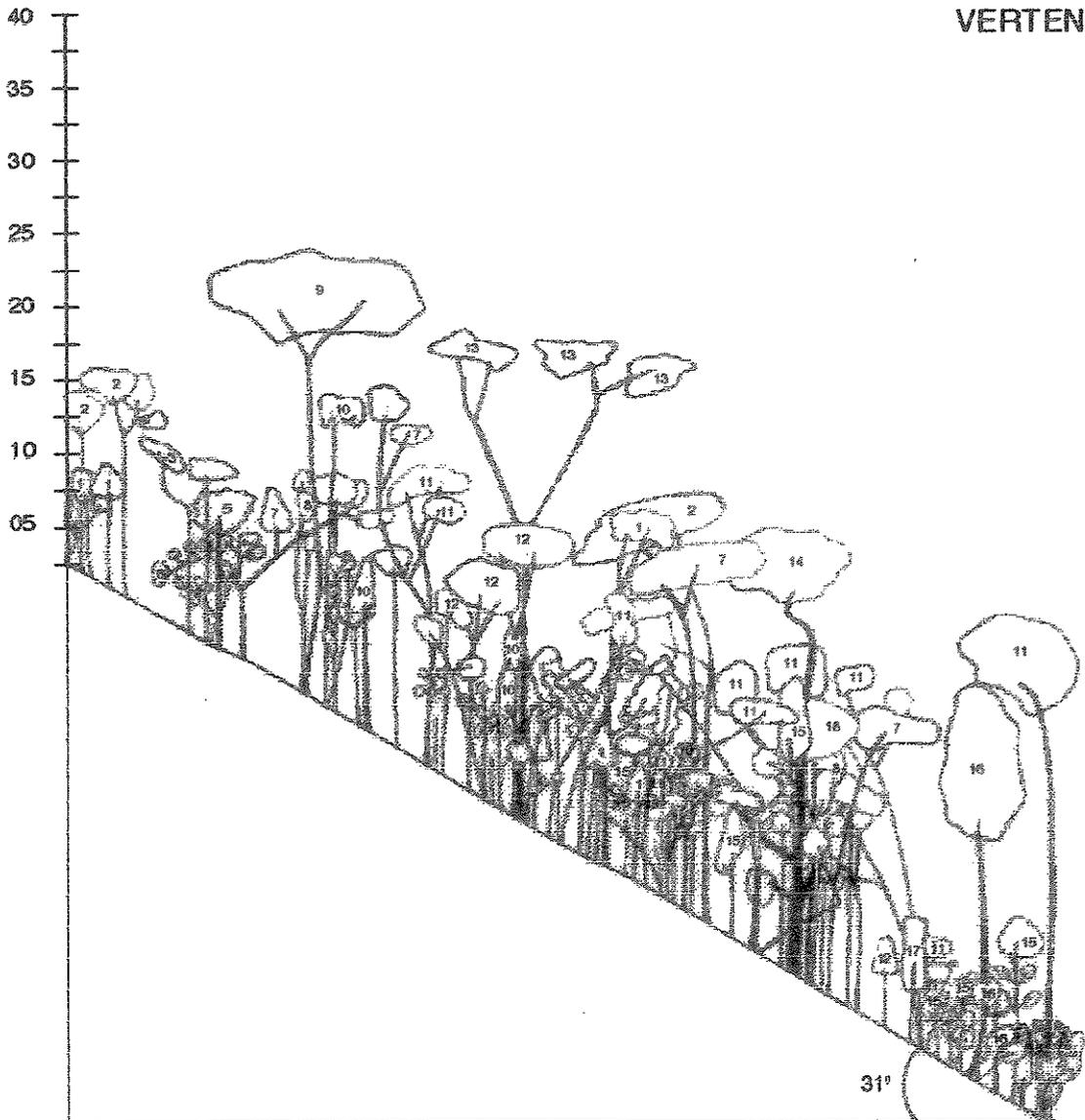
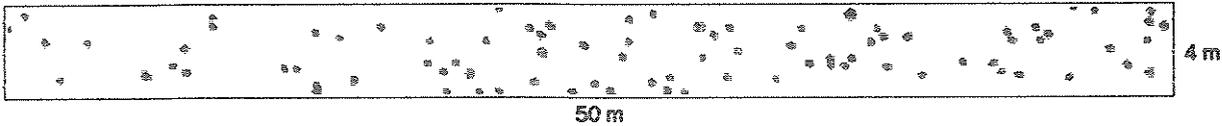


FIGURA 4 - Perfil Diagramático da Vegetação da Vertente Norte, Morro da Boa Vista, Maciço da Tijuca, RJ. Os Números Correspondem às Espécies Listadas no Verso da Página ao Lado.



Distribuição Espacial dos Indivíduos do Perfil.



Perfil da Vegetação da Vertente Sul

- 1 *Eugenia prasina*
- 2 *Guatteria salicifolia*
- 3 *Hieronyma alchorneoides*
- 4 *Psychotria nuda*
- 5 *Tetrorchidium* aff. *rubrivenium*
- 6 *Eugenia* sp.
- 7 *Bathysa stipulata*
- 8 *Lecythis lanceolata*
- 9 *Eugenia adenantha*
- 10 Euphorbiaceae 1
- 11 *Casearia* sp.
- 12 *Ocotea glaziovii*
- 13 *Pterocarpus rohrii*
- 14 *Sloanea monocarpa*
- 15 *Ardisia martiana*
- 16 *Ocotea glaziovii*
- 17 *Psychotria* sp.
- 18 *Hymenaea courbaril* var. *altissima*
- 19 *Guatteria* sp.
- 20 *Coussarea meridionalis*
- 21 Leguminoseae 1
- 22 *Chorisia crispiflora*

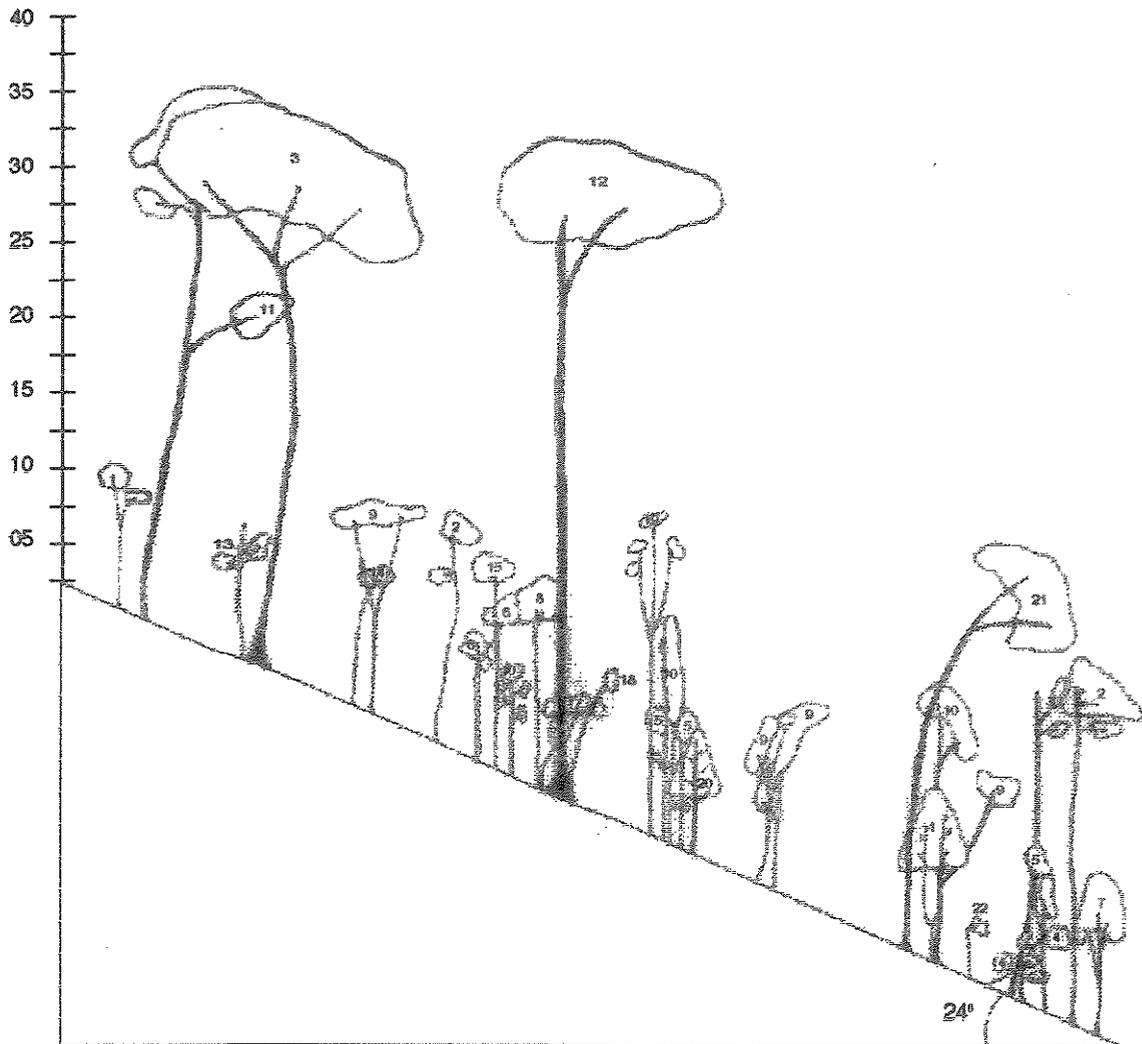
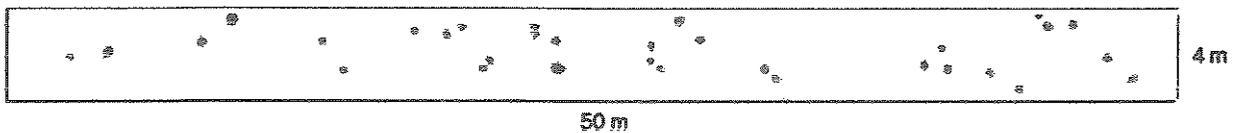


FIGURA 5 - Perfil Diagramático da Vegetação da Vertente Sul, Morro da Boa Vista, Maciço da Tijuca, RJ. Os Números Correspondem às Espécies Listadas no Verso da Página ao Lado.



Distribuição Espacial dos Indivíduos do Perfil.



O presente trabalho se iniciou a partir do tratamento dos dados obtidos no levantamento florístico e fitossociológico realizado, por aqueles pesquisadores, na vegetação das encostas Norte e Sul do Morro da Boavista. Desta forma, far-se-á uma apresentação inicial ampla da metodologia e dos resultados da florística desse Projeto para que então se analise, de forma mais específica, o âmbito deste trabalho.

No levantamento florístico e fitossociológico das espécies arbustivo-arbóreas do Morro da Boavista, realizado por aquela equipe, foi utilizado o método de parcelas contíguas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

Para o trabalho, os autores utilizaram duas grandes parcelas retangulares fixas, distribuídas em cada uma das vertentes. Esta opção deveu-se a ausência de levantamentos anteriores em áreas com características semelhantes às do Morro da Boavista que pudessem indicar qual seria o tamanho ideal para as parcelas que fosse mais eficiente para uma amostragem significativa e a topografia da área ser muito complexa.

As parcelas, de 20 X 62,5 m, foram demarcadas a cerca de 30 e 120 m em relação à linha de cumeada, sendo uma encosta voltada para o Norte e a outra para o Sul. A área amostrada totalizou 0,50 ha, sendo 0,25 ha para Norte e 0,25

ha para Sul. A declividade do média do trecho estudado era de 30^0 , sendo as encostas aproximadamente retilíneas. No sentido de se incluir as possíveis variações altitudinais, as parcelas foram dispostas no sentido do maior comprimento acompanhando o declive das encostas.

Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos com diâmetro na altura do peito (DAP) igual ou superior a 2,5 cm e altura igual ou superior a 2 m. Foram registrados o DAP e a altura de cada um e as observações relativas ao hábito de cada indivíduo amostrado. Estes, foram numerados com plaquetas de alumínio e medidos o seu perímetro, com uso de fita métrica, e estimadas as suas alturas totais, por estimativa visual.

O material coletado foi levado ao Herbário Alberto Castellanos (GUA) do Centro de Botânica da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), onde foi herborizado. As espécies foram determinadas, pela equipe de botânicos do Centro de Botânica da FEEMA, tomando por base características morfológicas, (florais e/ou vegetativas), principalmente estas últimas, tendo em vista que, na maior parte das vezes, o material encontrava-se estéril.

As espécies não identificadas foram enviadas para especialistas sendo que poucos exemplares não se encontravam

identificados até o final deste trabalho. O material identificado encontra-se registrado e depositado no GUA.

2.2.1.1- Composição Florística.

A listagem de espécies, apresentada na TABELA 3, refere-se somente aos indivíduos arbustivo-arbóreos encontrados no levantamento florístico e fitossociológico realizado nas vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista, pela equipe do projeto "Significado Ecológico da Orientação de Encostas no Maciço da Tijuca, RJ". As espécies foram ordenadas por família e foram indicadas as áreas em que ocorreram.

Os autores encontraram 213 espécies (135 na vertente Norte e 144 na vertente Sul), nas duas áreas, distribuídas em 176 gêneros e pertencentes à 50 famílias botânicas. Das espécies listadas, 172 foram identificadas a nível de espécie, 26 a nível de gênero e 15 a nível de família.

Segundo OLIVEIRA *et al.* (no prelo), na distribuição das espécies nas vertentes (TABELA 3), observou-se que, do número total que ocorre em ambas as encostas do Morro da Boavista, 66 (31,0%) foram comuns às duas vertentes, sendo que 69 (32,4%) exclusivas da vertente Norte e 78 (36,6%) exclusivas da vertente Sul em uma área total de 0,50 ha.

Ao aplicar o Índice de Similaridade de Jaccard os autores obtiveram o valor de 30,1% . O baixo valor obtido apontou para uma baixa similaridade entre as duas encostas devido, provavelmente, às diferenças físicas entre as vertentes Norte e Sul. Este baixo valor também pode estar relacionado ao tamanho da área amostrada. Como os dados levam em conta apenas presença ou ausência da espécie, ampliando-se a área poderia haver um aumento do número de espécies comuns, mesmo que em baixa abundância.

Tabela 3 - Listagem florística das espécies amostradas através do levantamento fitossociológico, em uma área de 0.5 ha, das vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista, Maciço da Tijuca, RJ (Oliveira **et al.**, no prelo).

FAMÍLIA/Espécie	Norte	Sul
ANNONACEAE		
Annonaceae 1		x
<i>Guatteria latifolia</i> (Mart.) R. E. Fries	x	
<i>Guatteria salicifolia</i> R. E. Fries	x	x
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart	x	
<i>Guatteria pohliana</i> Schlecht	x	
<i>Guatteria psilopus</i> Mart.	x	

<i>Guatteria</i> sp.	x	x
<i>Rollinia dolabripetala</i> (Raddi) A. St. Hil.	x	x
<i>Trigynaea</i> sp.		x
<i>Xylopi</i> a <i>brasiliensis</i> Spreng.	x	x
<i>Xylopi</i> a sp.		x
APOCYNACEAE		
<i>Aspidosperma parviflorum</i> A. DC.	x	
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Muell. Arg.		x
<i>Geissospermum vellosii</i> Allem.		x
<i>Hymatanthus lancifolius</i> (M. Arg.) Woodson	x	
AQUIFOLIACEAE		
<i>Ilex amara</i> Bonpl. ex Miers.	x	
<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	x	
ARALIACEAE		
<i>Didymopanax longipetiolatum</i> Mart.	x	
BIGNONIACEAE		
Bignoniaceae 1	x	
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart. ex DC.	x	
<i>Tabebuia</i> sp.	x	
BOMBACACEAE		
<i>Chorisia crispiflora</i> H. B. et K.	x	x
<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell.) A. Robyns.	x	x

CARICACEAE

Jacaratia heptaphylla (Vell.) A. DC. x x

CANELACEAE

Cinnamodendron axillare (Nees. et Mart.) Endl. x

CELASTRACEAE

Maytenus ardisiaefolia Reiss. x x

Maytenus ligustrina Reiss. x

Maytenus obtusifolia Mart. x

CLETHRACEAE

Clethra scabra Pers. x

COMBRETACEAE

Terminalia januariensis DC. x

COMPOSITAE

Piptocarpha macropoda Baker x x

Vernonia oppositifolia Less. x

Vernonia stellata (Spreng.) Blake x

CUNONIACEAE

Lamanoria ternata Vell. x

CHRYSOBALANACEAE

Chrysobalanaceae 1	x	
<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.		x
<i>Licania</i> sp.		x
<i>Parinari excelsa</i> Sabine	x	x
CYATHEACEAE		
<i>Dicksonia</i> sp.		x
ELAEOCARPACEAE		
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.		x
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.		x
EUPHORBIACEAE		
<i>Actinostemon communis</i> (M. Arg.) Pax	x	x
<i>Actinostemon concolor</i> (M. Arg.)	x	x
<i>Alchornea triplinervia</i> Casar.	x	
<i>Croton floribundus</i> Spreng.		x
Euphorbiaceae 1		x
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Fr. Al.	x	x
<i>Pausandra megalophylla</i> M. Arg.	x	x
<i>Pera obovata</i> Baill.	x	
<i>Sapium petiolare</i> (M. Arg.) Huber		x
<i>Tetraplandra leandrii</i> Baillon		x
<i>Tetraplandra</i> sp.	x	x
<i>Tetrorchidium</i> aff. <i>rubrivenium</i> Poepp. et Endl.		x
ERYTHROXYLACEAE		

<i>Adenophaedra</i> sp.		x
<i>Erythroxyllum citrifolium</i> St. Hil.	x	
FLACOURTIACEAE		
<i>Casearia</i> sp.		x
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	x	
<i>Xylosma glaberrimum</i> Sleum.	x	
GUTTIFERAE		
<i>Clusia lanceolata</i> Camb.	x	
<i>Tovomita leucantha</i> (Schlecht.) Pl. et Tr.		x
<i>Vismia</i> sp.		x
HIPPOCRATEACEAE		
<i>Salacia elliptica</i> G. Don		x
LACISTEMACEAE		
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	x	
LAURACEAE		
<i>Aiouea saligna</i> Meissner	x	x
<i>Aniba firmula</i> (Nees et Mart. ex Nees) Mez	x	x
<i>Cryptocarya moschata</i> Nees et Mart. ex Mart.	x	x
<i>Cryptocarya saligna</i> Mez.	x	x
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spr.) Mac Bride	x	x
Lauraceae 1	x	
<i>Licaria</i> aff. <i>armeniaca</i> (Nees.) Kostermans		x

<i>Licaria</i> aff. <i>tomentosa</i> Nees		x
<i>Marlierea</i> cf. <i>obscura</i> Berg		x
<i>Marlierea</i> cf. <i>excoriata</i> Mart.	x	x
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees		x
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meissn.) Mez	x	x
<i>Ocotea divaricata</i> (Nees) Mez		x
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez		x
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	x	x
<i>Ocotea lucida</i> (Meissn.) Vatt.	x	
<i>Ocotea pretiosa</i> (Nees) Mez	x	x
<i>Ocotea schottii</i> (Meissn.) Mez		x
<i>Ocotea silvestris</i> Vatt.		x
<i>Ocotea</i> sp.	x	
<i>Ocotea teleiandra</i> (Meissn.) Mez	x	x
<i>Ocotea tenuiflora</i> (Nees) Mart.	x	x
<i>Ocotea</i> aff. <i>verruculosa</i> (Meissn.) Mez		x
<i>Ocotea villosa</i> Kostermans	x	
<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Nees.) Mez	x	
LECYTHIDADEAE		
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kunstze		x
Lecythidaceae 1		x
<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.		x
LEGUMINOSEAE		
<i>Copaifera</i> aff. <i>trapezifolia</i> Desf.		x
<i>Copaifera langsdorffii</i> Hayne		x

<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>altissima</i> (Ducke) Lee et Lang			x
<i>Inga striata</i> Benth.	x		
<i>Ormosia fastigiata</i> Tul.	x		x
Leguminosaeae 1	x		x
<i>Machaerium</i> aff. <i>triste</i> Vog.	x		
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G. P. Lewis et M. P. Lima	x		x
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i> (Benth.) Rausch.	x		x
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.			x
<i>Sclerolobium glaziovii</i> Taub.	x		
<i>Sclerolobium</i> sp.			x
<i>Swartzia simplex</i> (Swartz) Spreng. var. <i>grandiflora</i> (Raddi) Cogn.		x	x
<i>Zollernia glabra</i> (Spreng.) Yakovl			x
MALPIGHIACEAE			
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.		x	
MELASTOMATACEAE			
<i>Henriettella glabra</i> (Vell.) Cogn.	x		x
<i>Meriania glabra</i> Triana			x
<i>Miconia calvescens</i> DC.	x		
<i>Miconia candolleana</i> Triana	x		x
<i>Miconia</i> cf. <i>brasiliensis</i> (Sreng.) Triana	x		
<i>Miconia fasciculata</i> Mig.	x		
<i>Miconia mirabilis</i> (Aubl.) L. Wms.	x		

<i>Miconia rigidiuscula</i> Cogn.	x	
<i>Tibouchina corymbosa</i> (Raddi) Cogn.	x	
<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	x	

MELIACEAE

<i>Cabralea canjerana</i> Saldanha	x	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	x	x
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl ssp. <i>tuberculata</i> (Vell.) Penning.	x	x
<i>Guarea</i> sp.	x	
Meliaceae 1	x	x
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	x	
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	x	x
<i>Trichilia schumanniana</i> Harms.	x	x
<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	x	x

MONIMIACEAE

<i>Mollinedia longifolia</i> Tulasne	x	x
<i>Mollinedia oligantha</i> Perk.		x
<i>Mollinedia pachysandra</i> Perk.	x	
<i>Mollinedia utriculata</i> Mart.		x
<i>Siparuna apiosyce</i> A. DC.	x	

MORACEAE

<i>Cecropia glazioui</i> Sneathlage		x
<i>Cecropia hololeuca</i> Mig.	x	
<i>Ficus</i> sp.	x	

Sorocea guilleminiana Gaudichaud x

MYRSINACEAE

Ardisia martiana Mig. x

Ardisia sp. x

Rapanea schwackeana Mez. x

Rapanea venosa (A. DC.) Mez x

MYRTACEAE

Calypttranthes lanceolata Berg. x x

Campomanesia guaviroba (DC.) Kiaersk. x x

Eugenia adenantha Berg x

Eugenia aggregata (Vell.) Kiaersk. x x

Eugenia brasiliensis Lam. x

Eugenia fusca Berg x x

Eugenia glomerata Spring x

Eugenia kleinii Legr. x

Eugenia mandiocensis Berg x x

Eugenia obovata Berg x

Eugenia phaea Berg x x

Eugenia prasina Berg x

Eugenia santensis Kiaersk. x

Eugenia silvestris Berg x

Eugenia sp. x x

Eugenia stictosepala Kiaersk. x x

Eugenia xanthoxyloides Cambess. x

Gomidesia nitida (Vell.) Kiaersk. x x

<i>Gomidesia schaueriana</i> Berg	x	x
<i>Myrceugenia campestris</i> (DC.) Legr. et Kaus.	x	x
<i>Myrceugenia myrcioides</i> Berg		x
<i>Myrcia</i> aff. <i>corymbosa</i> DC.		x
<i>Myrcia laxiflora</i> Camb.	x	x
<i>Myrcia pubipetala</i> Mig.		x
<i>Myrcia ramulosa</i> DC.	x	
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	x	x
<i>Myrciaria</i> sp.		x
Myrtaceae 1	x	
NYCTAGINACEAE		
Nyctaginaceae 1		x
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	x	x
<i>Guapira</i> sp.		x
OCHNACEAE		
<i>Ouratea stipulata</i> (Vell.) Engl.	x	
OLACACEAE		
<i>Heisteria</i> sp.		x
<i>Schoepfia</i> sp.	x	
PALMAE		
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	x	x
<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret	x	
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	x	x

PIPERACEAE

<i>Piper lepturum</i> Kunth.	x	
<i>Piper truncatum</i> Vell.	x	

POLYGONACEAE

<i>Coccoloba</i> sp.		x
----------------------	--	---

PROTEACEAE

<i>Roupala</i> sp.	x	x
--------------------	---	---

RHAMNACEAE

Rhamnaceae 1	x	
--------------	---	--

RUBIACEAE

<i>Alibertia</i> sp.		x
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult et Schult.		
var. <i>brasiliiana</i> (A. C. Rich ex DC) Steyerm.	x	x
<i>Bathysa gymnocarpa</i> K. Schum.	x	x
<i>Bathysa meridionalis</i> Sm. et Downs	x	
<i>Bathysa stipulata</i> Presl.		x
<i>Coussarea meridionalis</i> M. Arg.		x
<i>Coussarea nodosa</i> M. Arg.	x	x
<i>Ixora gardneriana</i> Benth.		x
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. et Schl.	x	
<i>Psychotria nuda</i> Wawra		x
<i>Psychotria</i> sp.		x
<i>Psychotria subspathacea</i> M. Arg.	x	x

<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	x	
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	x	
Rubiaceae 1		x
<i>Rudgea langsдорфii</i> Muell. Arg.		x
<i>Rudgea lundiana</i> Muell. Arg.		x
<i>Rudgea</i> sp.		x
RUTACEAE		
Rutaceae 1		x
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	x	x
SAPINDACEAE		
<i>Allophylus edulis</i> (Camb.) Radlk	x	x
<i>Cupania furfuracea</i> Radlk		x
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	x	
<i>Cupania racemosa</i> Wawra	x	
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	x	
SAPOTACEAE		
<i>Micropholis cuneata</i> (Raunkier) Pierre		x
<i>Pouteria</i> sp.	x	
SIMARUBACEAE		
<i>Picramnia ramiflora</i> Engl.	x	x
SOLANACEAE		
<i>Aureliana</i> sp.		x

Solanaceae 1			x
THYMELAEACEAE			
<i>Daphnopsis martii</i> Meissn.			x
<i>Funifera utilis</i> Leandr. ex C. A. Mey.		x	
VIOLACEAE			
<i>Rinorea physiphora</i> (Mart.) Bail.		x	
VERBENACEAE			
Verbenaceae 1		x	
VOCHYSIACEAE			
<i>Qualea gestasiana</i> St. Hil.		x	x

Totais: 50 Famílias	Vertente Norte: 135 espécies
213 Espécies	Vertente Sul : 144 espécies

2.2.2- Análise dos Parâmetros Fitossociológicos

A análise dos parâmetros fitossociológicos foi indispensável para a escolha das espécies que seriam selecionadas para o presente estudo. Tendo em vista que, por ocasião do início deste trabalho, ainda não havia sido feito

o tratamento dos dados do levantamento fitossociológico, os mesmos foram colocados à disposição deste projeto, pela equipe da FEEMA, para que fosse efetuada a análise.

Para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos foi usado o programa Fitopac, de autoria do Professor Dr. George John Shepherd, do Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas.

As espécies selecionadas para este estudo foram classificadas segundo o estágio sucessional onde ocorreram predominantemente. Usou-se os critérios de GANDOLFI (1991) e LEITÃO FILHO (1993) além de dados bibliográficos.

As espécies foram classificadas nos grupos de pioneiras (Pi), secundárias iniciais (Si) e secundárias tardias (St) de acordo com LEITÃO FILHO (1993).

2.2.3- Banco de Plântulas e Jovens das Espécies Arbustivo-Arbóreas de Maior IVC.

Através da análise fitossociológica dos indivíduos arbustivo-arbóreos do Morro da Boavista, foram selecionadas dez espécies de cada vertente, de acordo com a ordenação dos valores de IVC. Para o presente trabalho, utilizou-se o IVC tendo em vista que a divisão da área de estudo em duas grandes parcelas para a vertente Norte e duas para a

vertente Sul resultou em dados de frequência relativa com valores sempre em torno de 50 ou 100%. Desta forma, os valores do IVI ficaram comprometidos, e, por isso, não puderam ser considerados neste estudo.

Em cada uma das parcelas marcadas para o levantamento fitossociológico foram delimitadas três subparcelas de 5 X 20 m, totalizando seis por cada vertente, o que soma 1200 m² e corresponde à cerca de 1/4 da área total do estudo.

Nestas subparcelas foram identificados, plaquetados e mapeados todos os indivíduos, das dez espécies de maiores IVC em cada vertente, com DAP inferior a 2,5 cm e altura inferior a 2 m. Destes indivíduos, foram medidas a altura e o diâmetro tomado à base do caule (DAC) utilizando-se um paquímetro. Todos os indivíduos adultos, plântulas e jovens das espécies selecionadas, foram mapeados nas áreas de estudo.

A partir das medidas de altura e DAC, foram elaborados histogramas de frequência de classes de altura e de diâmetro. Os intervalos destas classes foram estabelecidos pela fórmula A/k (GERARDI & SILVA, 1981), em que A representa a amplitude entre o maior e o menor valor ou de altura ou de diâmetro da população e k representa o número de intervalos de classes. Este, é definido pelo algoritmo de

Sturges (GERARDI & SILVA, 1981) que consiste em: $1 + 3,3 \cdot \log n_{10}$, sendo n o número total de indivíduos amostrados. A seguir, foram contados os indivíduos de cada classe e transformados em percentuais do total de indivíduos.

Considerando-se estes histogramas, foram efetuados estudos, em cada espécie separadamente, visando o estabelecimento de um critério de classificação para plântulas e jovens.

2.2.4- Desenvolvimento e Sobrevivência de Plântulas e Jovens das Espécies Arbustivo-Arbóreas de Maiores IVC.

Por razões operacionais, foi selecionada, em cada intervalo de classe de diâmetro e altura, uma amostra de 20% dos indivíduos não adultos, das dez espécies arbustivo-arbóreas de maiores IVC, para o acompanhamento do crescimento e mortalidade dessas plantas. Considerou-se com indivíduo não adulto, os que tivessem alturas inferiores a 2 metros e diâmetros tomados à base do caule menores que 2.5 cm. A amostragem de 20% foi considerada, no trabalho, como sendo suficiente para representar as populações estudadas, e possível de ser realizada, com maior rapidez, nos sítios de estudo.

identificação das sementes foi feita por comparação com o material do Herbáreo da FEEMA e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

2.2.6 - Medidas de Dados Abióticos

2.2.6.1- Análise de Solos

Foram feitas coletas de três amostras compostas de solo, em cada subparcela, a uma profundidade de 20 cm, totalizando 18 pontos em uma área de 0,18 m² para cada vertente. Utilizou-se para a coleta das amostras um quadrado de madeira de 0,10 X 0,10 m e uma pá manual. Adotou-se o método de coletas de CHAPMAN & PRATTE (1973). Essas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos da EMBRAPA, para análises granulométricas e de fertilidade de rotina.

2.2.6.2- Declividade dos Solos

Foram medidas as declividades de cada uma das subparcelas através de um clinômetro artesanal, construído com um transferidor e um fio de prumo. As medidas foram tomadas no ângulo formado pelas linhas que delimitavam as subparcelas, com o aparelho colocado paralelo ao solo.

Através dessas medidas foram calculadas as declividades médias das encostas visando, exclusivamente, auxiliar a discussão dos resultados.

2.2.6.3- Temperatura do Ar

Foram medidas as temperaturas máximas e mínimas das duas vertentes em medidas semanais, no período de setembro de 1987 a agosto de 1990, através de termômetros instalados em ambas as vertentes. As medidas foram tomadas a 2 m do solo e os termômetros instalados e operados segundo as recomendações de UNWIN (1980).

Os dados de temperatura, neste trabalho, foram utilizados na caracterização do ambiente físico como parâmetro para mostrar as diferenças entre as estruturas da vegetação das vertentes Norte e Sul.

3- Resultados e Discussão.

3.1- Análise dos Parâmetros Fitossociológicos

No levantamento fitossociológico do Morro da Boavista, foram amostrados 1131 indivíduos com DAP maior ou igual a 2,5 cm, distribuídos em 213 espécies 121 gêneros e 50 famílias botânicas.

Nos ANEXOS 1 e 2 são apresentados, além do número de indivíduos amostrados para cada espécie, os resultados dos parâmetros fitossociológicos calculados para a flora arbustivo-arbórea das vertentes Norte e Sul a partir da aplicação do método de parcelas, em uma área total de 0,5 ha, sendo 0,25 ha para cada encosta do Morro da Boavista.

Como foram utilizados neste trabalho duas grandes parcelas para cada vertente, os dados de Frequência Relativa ficaram sempre próximos dos valores de 50 ou 100%. Desta forma, os valores do IVI não puderam ser utilizados e, por este motivo, não fazem parte dos dados apresentados nos ANEXOS 1 e 2.

O ANEXO 1 apresenta as espécies amostradas no levantamento fitossociológico da Vertente Norte do Morro da

Boavista, em ordem decrescente de IVC, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos.

Foram encontrados 602 indivíduos distribuídos em 135 espécies pertencentes à 83 gêneros e 40 famílias botânicas. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 4,30.

As dez primeiras espécies desta vertente representam 38,9% do IVC total. As espécies com um só indivíduo foram em número de 53 e representam 39,3% do total das 135 espécies.

Os indivíduos arbustivo-arbóreos desta vertente apresentaram uma área basal total de 7.185 m² e volume cilíndrico de 105.31 m³. A estimativa para 1 hectare de área amostrada indica uma densidade de 2.408 indivíduos e área basal por hectare de 28.74 m².

Com relação à densidade relativa (FIGURA 6), verificamos que *Geonoma schottiana*, com 37 indivíduos (6.15%) do total de 602, foi a espécie que apresentou o maior valor. Seguiu-se *Coussarea nodosa* com 32 (5.32%), *Myrcia rostrata* com 31 indivíduos (5.15%), *Myrcia laxiflora* com 28 (4.52%), *Allophylus edulis* com 23 indivíduos (3.82%), *Guapira opposita* com 18 (3.00%), *Gomidesia schaueriana* com 18 (2.99%), *Cupania oblongifolia* com 17 (2.82%), *Ocotea lancifolia* com 16 (2.66%) e *Aniba firmula* com 13 indivíduos

(2.16%). As dez espécies compõem 38.59% da densidade relativa total.

Observa-se, ainda, que as diferenças entre as espécies foi pouco significativa, sendo que dezessete espécies perfizeram 51.05% da densidade relativa total e das 118 espécies restantes, 53 apresentaram somente um indivíduo.

Para dominância relativa (FIGURA 7), a espécie de maior valor foi *Sclerolobium glaziovii*, com 13.93% com 1.00 m² de área basal, seguida de *Guapira opposita*, com 6.16%, com 0.44 m² de área basal, *Lamanonia ternata* com 0.39 m² de área (5.40%), *Allophylus edulis* (4.45%) com 0.32 m² de área, *Cibystax antisyphilitica* (4.13%) com 0.30 m² de área, *Myrcia laxiflora* (3.58%) com 0.26 m² de área, *Myrcia rostrata* (3.20%) com 0.23 m² de área, *Miconia candolleana* (2.97%) com área de 0.21 m², *Xylopia brasiliensis* (2.70%) com área de 0.19 m² e *Attalea dubia* (2.61%) com área de 0.19 m², que perfizeram, juntas, 49.13% do total dos valores para dominância relativa. As espécies restantes perfizeram, em conjunto, 50.87% da dominância relativa total.

No que se refere à freqüência relativa, por motivos metodológicos já explicados anteriormente, os valores não puderam ser analisados. Conseqüentemente, os valores relativos ao IVI, também não foram considerados para este estudo.

VERTENTE NORTE

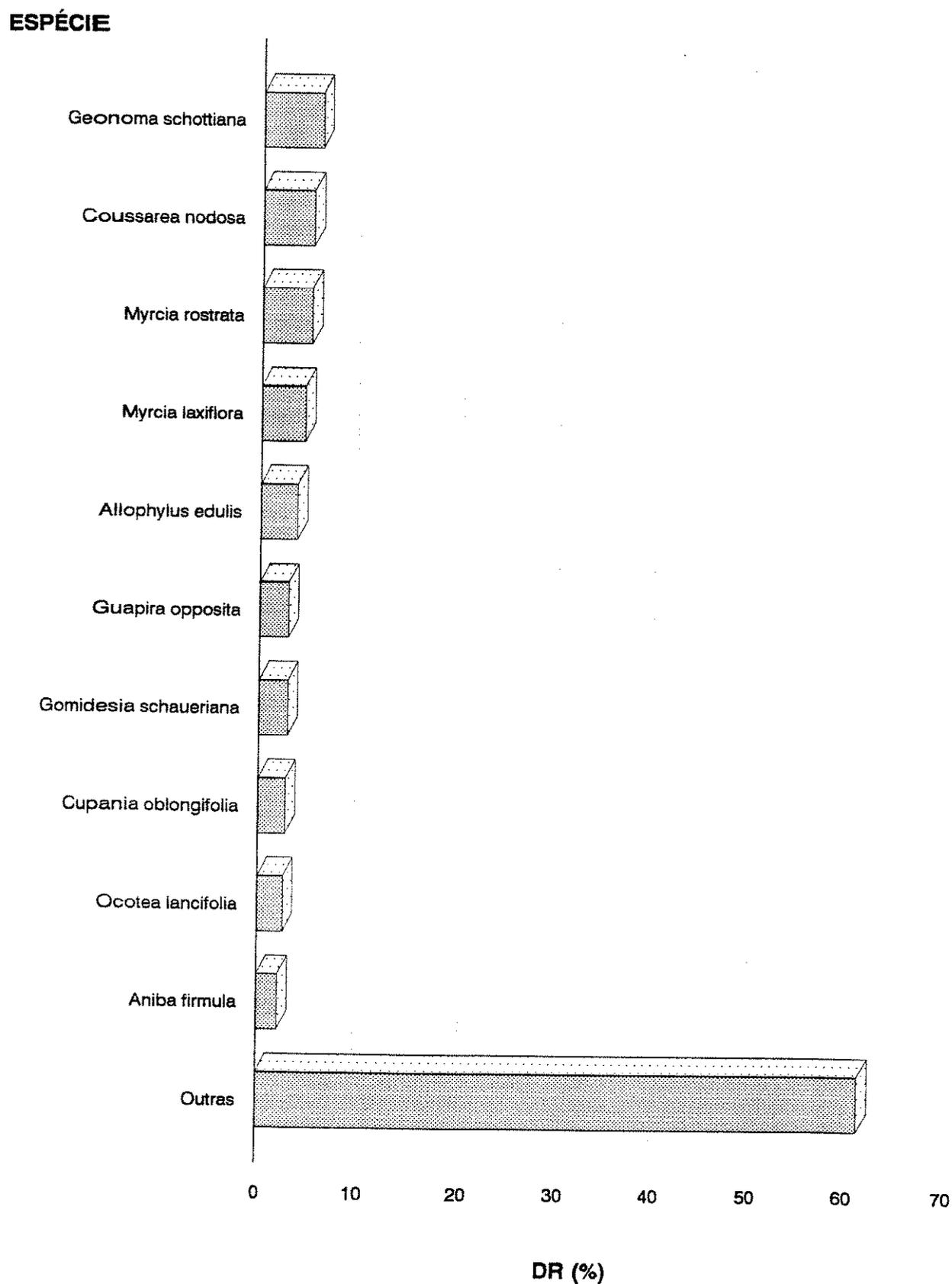


Figura 6 - Distribuição da Densidade Relativa das espécies arbustivo-arbóreas amostradas no Levantamento Fitossociológico da Vertente Norte do Morro da Boavista, R.J..

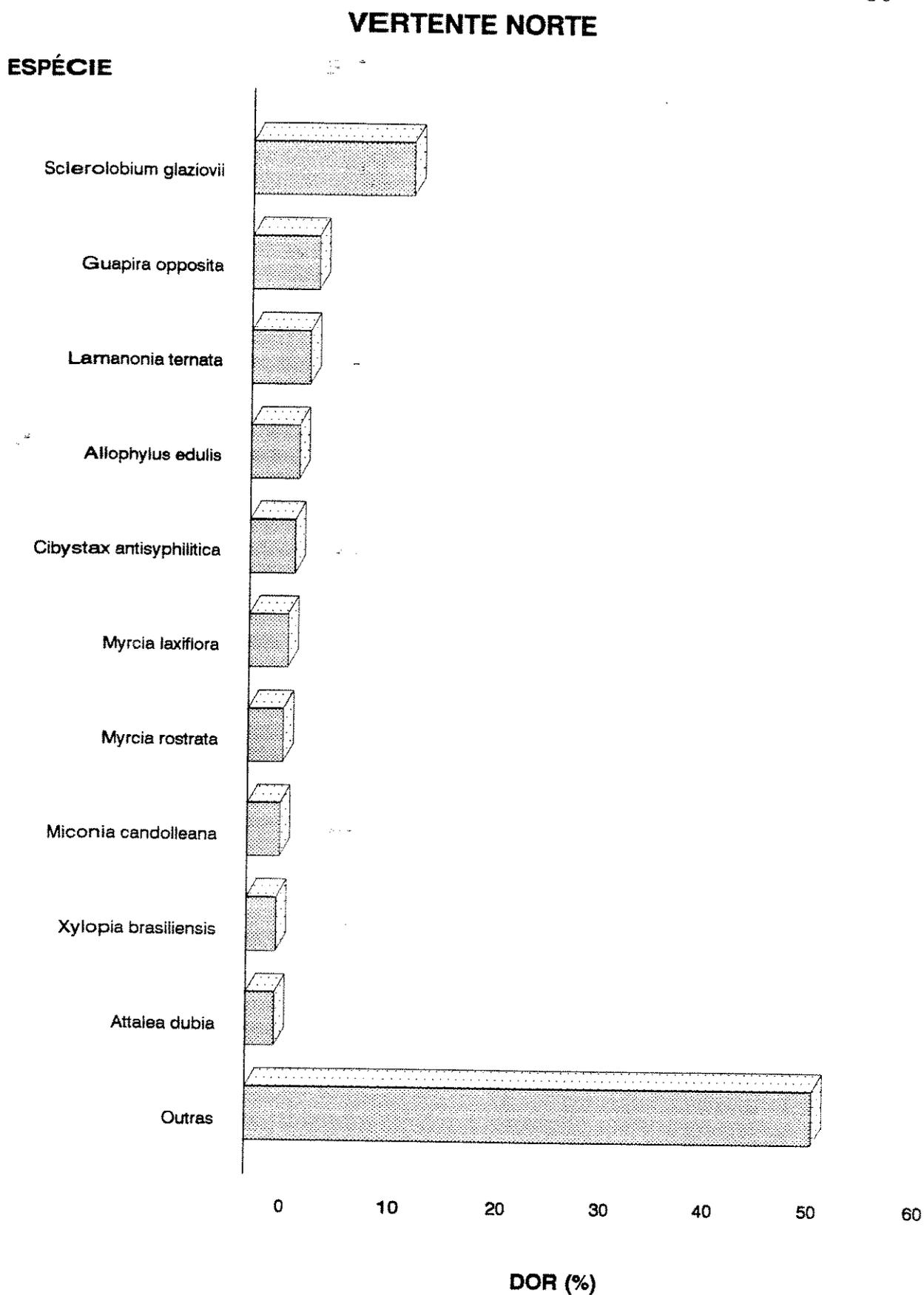


Figura 7 - Distribuição da Dominância Relativa das espécies arbustivo-arbóreas amostradas no Levantamento Fitossociológico da Vertente Norte do Morro da Boavista, R.J..

Quando se refere ao IVC (FIGURA 8), verificamos que *Sclerolobium glaziovii* com 14.93 (7.5% do IVC total) apresentou um índice bem superior à segunda espécie *Guapira opposita* com 9.16 (4.6%). Vale ressaltar que *Sclerolobium glaziovii* apresentou baixo percentual para densidade relativa, mas destacou-se como o mais alto valor de dominância relativa. *Guapira opposita*, que ocupou o 6^o lugar em densidade, apresentou a maior parte dos indivíduos no subosque sendo que alguns chegam a alcançar a parte inferior do dossel. Devido a altura dos mesmos a espécie ocupou o 2^o lugar para dominância relativa. Seguiu-se *Myrcia rostrata* com 8.35 (4.2%), valor derivado da alta densidade desta espécie pioneira, que ocupa predominantemente o estrato inferior da vertente Norte. *Allophylus edulis*, também uma pioneira presente nos estratos inferior e médio da vertente Norte, com IVC de 8.27 (4.1%), apresentou este valor devido à sua densidade e também ao valor de dominância (4^o maior da vertente Norte). *Myrcia laxiflora*, espécie secundária inicial, com IVC de 8.10 (4.1%) apresentou este valor por sua densidade alta e está presente nos três estratos da mata. *Coussarea nodosa*, com 6.69 (3.4%), apresentou o segundo maior valor de densidade desta vertente sendo que os indivíduos se localizaram no estrato inferior da mata. *Geonoma schottiana*, secundária inicial com IVC de 6.63 (3.3%), foi a espécie de maior densidade na vertente, por este motivo se apresentou com destaque quanto ao IVC. Os indivíduos se localizaram no estrato inferior da mata.

VERTENTE NORTE

ESPÉCIE

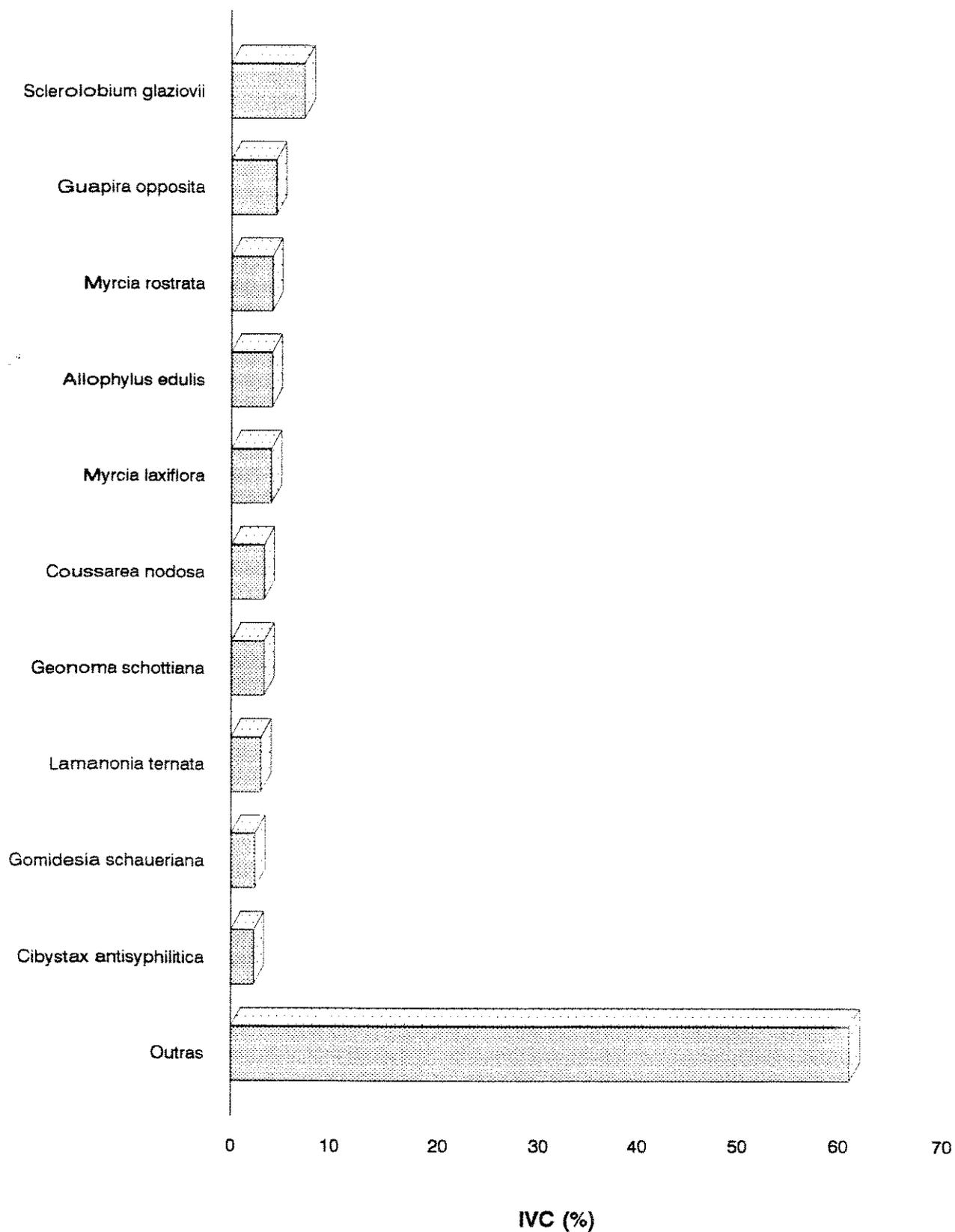


Figura 8 - Distribuição do Índice de Valor de Cobertura das espécies arbustivo-arbóreas amostradas no Levantamento Fitossociológico da Vertente Norte do Morro da Boavista, R.J..

Lamanonia ternata com 6.06 (3.0%), secundária inicial que apresentou baixa densidade, teve destaque quanto ao IVC por seu valor alto de dominância. Os seus indivíduos se localizaram no dossel da mata. *Gomidesia schaueriana*, com 4.92 (2.5%), apresentou destaque quanto ao IVC devido à alta densidade. Esta espécie, secundária inicial, não se apresentou no dossel e se localizou nos dois primeiros estratos da mata. *Cibystax antisiphilitica*, espécie secundária inicial com 4.63 (2.3%), apresentou baixa densidade e alto valor de dominância relativa, o que ocasionou destaque quanto ao IVC. Os indivíduos se localizaram no estrato intermediário da mata. As dez espécies perfizeram, juntas, 38.9% do índice de valor de cobertura total.

O ANEXO 2 apresenta as espécies amostradas no levantamento fitossociológico da Vertente Sul do Morro da Boavista em ordem decrescente de IVC, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos.

Foram encontrados 529 indivíduos distribuídos em 144 espécies pertencentes à 89 gêneros e 37 famílias botânicas. O índice de diversidade de Shannon (H') encontrado foi de 4,48. Este índice mais elevado do que o da vertente Norte parece ser reflexo de uma maior heterogeneidade entre as parcelas, provavelmente indicando uma maior variedade de habitats dentro da mata desta vertente.

Do total das espécies desta encosta, as dez primeiras representam 38,7% do IVC total. As espécies que ocorrem apenas com um indivíduo, em número de 64, representam 44,4% do total das 144 espécies.

Os indivíduos arbustivos-arbóreos amostrados no levantamento fitossociológico da vertente Sul do Morro da Boavista apresentaram uma área basal total de 10.16 m² e volume cilíndrico de 215.64 m³. A estimativa para 1 hectare de área amostrada indica uma densidade de 2.116 indivíduos e área basal por hectare de 40.6 m².

Com relação à densidade relativa das espécies amostradas (FIGURA 9), verifica-se que os valores são próximos uns dos outros, sem que ocorra alguma espécie com maior destaque. A espécie de maior valor de densidade relativa foi *Cryptocarya moschata*, com 35 indivíduos do total de 529, o que representa 5,81% do total. Segue-se *Tetrorchidium* aff. *rubrivenium*, com 27 (4.49%); *Eugenia prasina*, com 26 (4.32%); *Pausandra megalophylla*, com 25 (4.15%); *Coussarea meridionalis*, com 19 (3.16%); *Guatteria salicifolia*, com 16 (2.66%); *Bathysa stipulata*, com 13 (2.15%); *Tryginaea* sp., com 12 (1.99%); *Rudgea langsdorfii*, com 12 (1.99%); *Hieronyma alchorneoides*, com 9 (1.50%); *Ocotea teleiandra*, com 9 (1.50%), e *Bathysa gimnocarpa*, com 9 (1.50%). Estas espécies somam 27.91% do valor total das densidades e, as demais espécies amostradas, 79.09%.

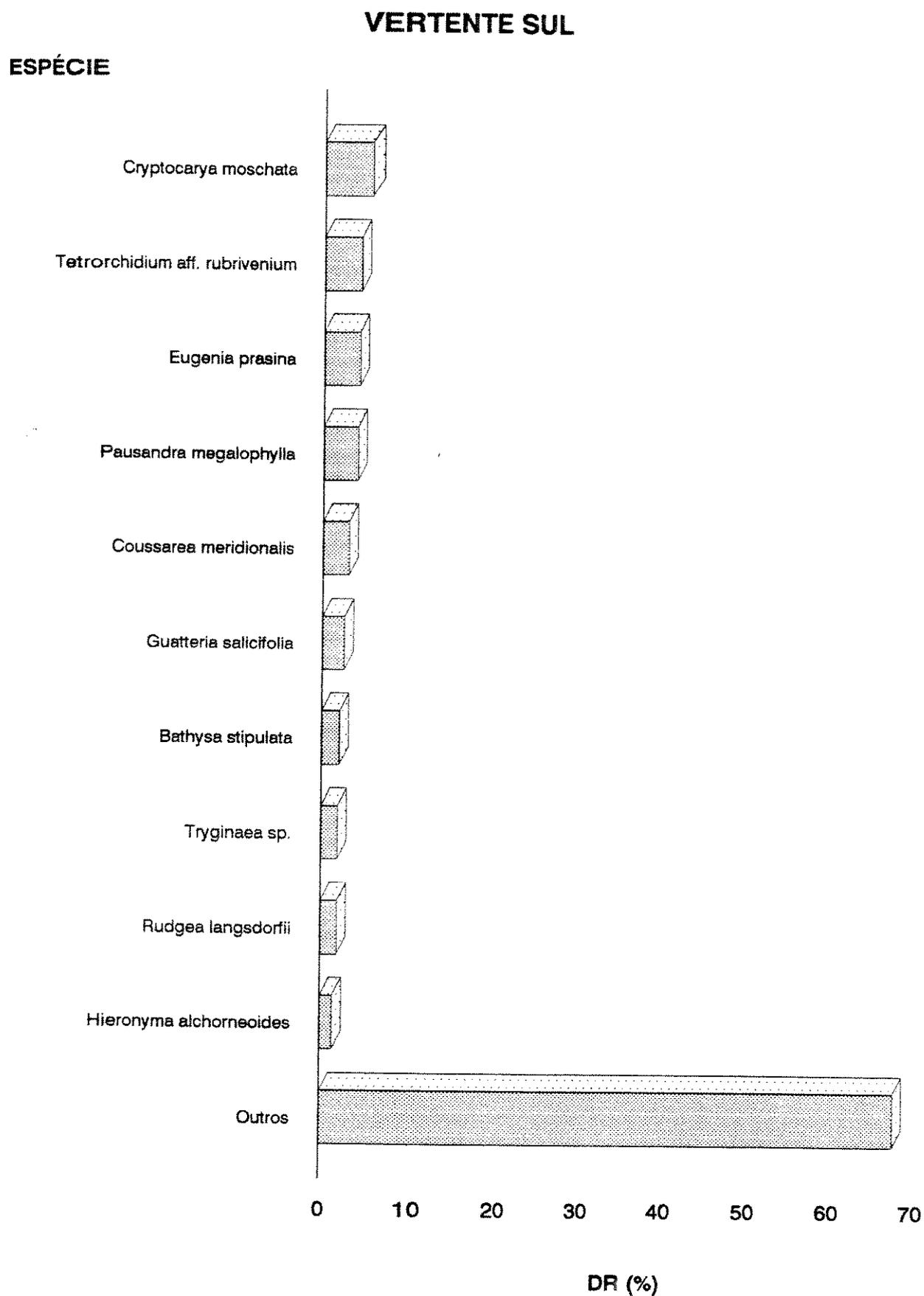


Figura 9 - Distribuição da Densidade Relativa das espécies arbustivo-arbóreas amostradas no Levantamento Fitossociológico da Vertente Sul do Morro da Boavista, R.J..

As espécies com maiores dominâncias relativas (FIGURA 10) em ordem decrescente de valores, são: **Hieronyma alchorneoides** (12.93%), com área basal de 1.31 m², **Cryptocarya moschata** (7.80%), com área basal de 0.83 m²; **Pseudopiptadenia leptostachya** (6.16%), com área de 0.63 m²; **Aspidosperma ramiflorum** (5.72%), com 0.58 m²; **Guatteria salicifolia** (4.02%), com 0.41 m²; **Eugenia prasina** (3.75%), com 0.40 m²; **Chorisia crispifolia** (3.36%), com 0.34 m²; **Nectandra oppositifolia** (3.24%), com 0.34 m²; **Pausandra megalophylla** (2.81%), com 0.29 m² e **Ocotea aff. verruculosa** (2.94%), com 0.30 m². Elas totalizaram 52.77% dos valores para dominância relativa, ficando os 47.23% restantes com as demais espécies desta vertente.

No que se refere ao IVC (FIGURA 11), constatou-se que a espécie **Hieronyma alchorneoides**, com 14.63 (7.32% do IVC total) apresentou o maior valor deste parâmetro. Isto ocorreu devido ao seu alto valor de dominância relativa derivada de alta área basal (1,31 m²) e da altura dos indivíduos amostrados. A espécie, com características de secundária inicial, na época do levantamento fitossociológico apresentou quase a totalidade dos seus indivíduos no dossel, sendo que os que estavam no estrato



Figura 10 - Distribuição da Dominância Relativa das espécies arbustivo-arbóreas amostradas no Levantamento Fitossociológico da Vertente Sul do Morro da Boavista, R.J..

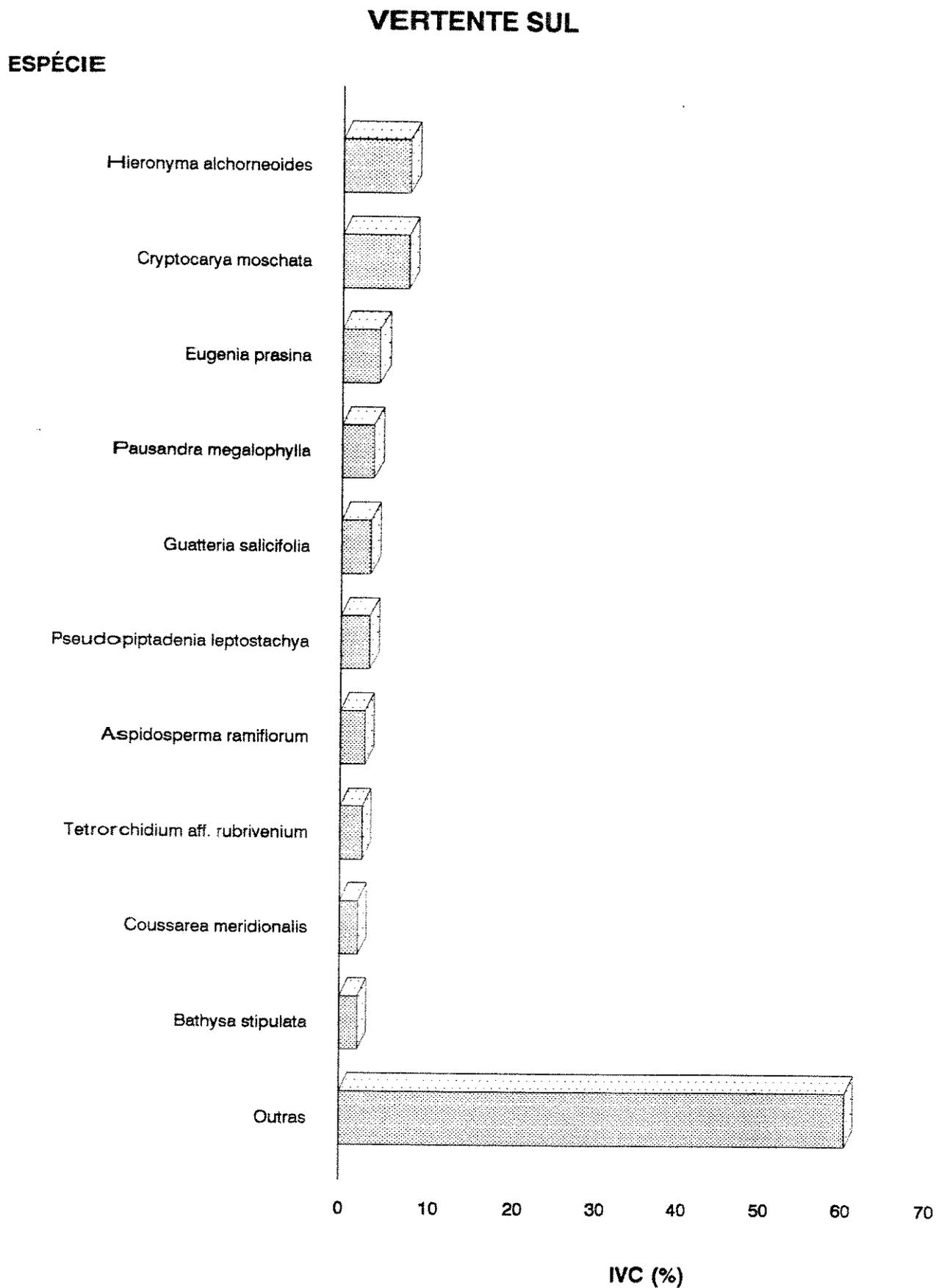


Figura 11 - Distribuição do Índice de Valor de Cobertura das espécies arbustivo-arbóreas amostradas no Levantamento Fitossociológico da Vertente Sul do Morro da Boavista, R.J..

abaixo se apresentaram no subdossel. *Cryptocarya moschata*, com 14.41 (7.21% do IVC total), foi o segundo maior valor de IVC desta encosta. Ela apresentou a maior densidade relativa da vertente Sul e foi a segunda espécie quanto à dominância relativa. A espécie, que apresenta características de secundária tardia, esteve presente, na época do levantamento fitossociológico, nos estratos médios e inferiores da mata, principalmente neste último. As demais apresentam valores bem menores, obedecendo a seguinte seqüência: *Eugenia prasina* com 8.66 (4.33%), espécie secundária inicial que se destaca pelo terceiro maior valor de densidade e tendo ocorrido em sexto lugar em dominância relativa. A espécie se apresentou exclusivamente no estrato inferior da mata na época do levantamento fitossociológico; *Pausandra megalophylla*, com 7.54 (3.77%), apresentou características de secundária inicial. O seu alto valor de IVC foi devido ao grande número de indivíduos amostrados o que gerou alto valor de densidade. Os indivíduos amostrados estavam localizados exclusivamente no estrato inferior da mata; *Guatteria salicifolia*, com 7.04 (3.52%), espécie de características de secundária tardia apresentou representantes nos três estratos da mata. O seu valor de IVC foi devido a espécie ter ocupado o sexto lugar na densidade relativa e o quinto na dominância relativa; *Pseudopiptadenia leptostachya*, com 6.92 (3.46%) é uma secundária tardia que se apresentou com baixa densidade e o terceiro maior valor de dominância relativa. A alta dominância foi decorrente da

presença de indivíduos altos que se apresentaram no dossel sendo um emergente no mesmo ; *Aspidosperma ramiflorum*, espécie secundária tardia com IVC de 5.91 (2.95%), se apresentou com um só indivíduo na área amostrada. Este, com 40 m de altura e 86,0 cm de diâmetro, ocupou o quarto lugar em dominância relativa; *Tetrorchidium* aff *rubrivenium* com 5.40 (2.70%), espécie com características de pioneira, se apresentou com uma alta densidade de indivíduos, todos localizados no estrato inferior. A alta densidade foi a responsável pelo valor do IVC elevado; *Coussarea meridionalis*, secundária inicial, com 4.43 (2.22%) se apresentou com a quinta maior densidade da vertente Sul e por este motivo ficou entre as dez espécies de maiores IVC. Neste trabalho, todos os seus indivíduos se apresentaram no estrato inferior. *Bathysa stipulata* com 4.38 (2.19%), espécie secundária inicial, se apresentou no estrato médio e no inferior tendo se destacado, quanto ao IVC, devido à sua densidade relativa. As dez espécies de maiores valores de IVC perfizeram 38.7% do total deste parâmetro.

Observa-se, através dos resultados obtidos do levantamento fitossociológico das vertentes Norte e Sul, (ANEXOS 1 e 2) que, das dez espécies de maiores IVC, em cada vertente, nenhuma ocupa posição de destaque, ao mesmo tempo, nas duas encostas. Na vertente Sul, quatro espécies (*Bathysa stipulata*, *Tetrorchidium* aff. *rubrivenium*, *Coussarea meridionalis* e *Aspidosperma*

ramiflorum), são exclusivas para a área amostral de 0.5 ha. Na vertente Norte, três das espécies de maiores IVC (*Sclerolobium glaziovii*, *Cybistax antisyphilitica* e *Lamanonia ternata*), só foram amostradas nesta vertente em uma área amostral de 0,5 ha, fato que pode ser modificado ao se ampliar a mesma.

As espécies comuns, quando em destaque em uma das duas vertentes, apresentaram baixos valores de IVC na outra vertente. Este foi o caso de *Guapira opposita* que foi a terceira espécie mais importante quanto ao Índice de Valor de Cobertura (IVC) na vertente Norte e ocupou o 48^o lugar quanto ao IVC na vertente Sul. *Hieronyma alchorneoides* foi a primeira espécie mais importante quanto ao IVC na encosta Sul e ocupou o 18^o lugar na vertente Norte. Por outro lado, as que só foram amostradas nas vertentes Norte e Sul apresentaram adaptação específica aos ambientes em que elas se situavam não tendo se estabelecido em locais diferentes.

Quando se compara os parâmetros fitossociológicos das duas vertentes se evidenciam as diferenças estruturais.

Os valores listados na TABELA 4 mostram que o diâmetro médio dos indivíduos amostrados na vertente Sul foi de 10.46 cm. O diâmetro máximo foi 86.00 cm, medido em um indivíduo

de *Aspidosperma ramiflorum* e o mínimo foi de 2.50 cm, limite inferior utilizado neste estudo.

Quanto à altura média dos indivíduos amostrados foi 8.61 m e a altura máxima foi de 40.00 m, medida no mesmo indivíduo de *Aspidosperma ramiflorum* que apresentou o diâmetro de 86.00 cm. A altura mínima de 2.00 m, determinada pelo método, foi encontrada em algumas espécies.

Tabela 4 - Resumo dos parâmetros obtidos na análise fitossociológica das Vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista - RJ.

Parâmetros	V. Norte	V. Sul
Número de Parcelas	2	2
Área Total Amostrada (ha)	0.25	0.25
Número de Indivíduos Amostrados	602	529
Densidade Total (ind./ha) *	2 408	2 116
Área Basal Total (m ²)	7.185	10.164
Área Basal por Hectare (m ²) *	28.739	40.656

Diâmetro Máximo (cm)	66.90	86.00
Diâmetro Mínimo (cm) **	2.50	2.50
Diâmetro Médio (cm)	8.34	10.46
Altura Máxima (m)	28.00	40.00
Altura Mínima (m) **	2.00	2.00
Altura Média (m)	6.81	8.61
Número de Espécies	135	144
Número de Famílias	40	37
Índice de Shannon (espécies)	4.297	4.481
Índice de Shannon (famílias)	2.844	2.703

* Valor Estimado ** Definido na Metodologia

O diâmetro médio dos indivíduos amostrados na vertente Norte foi de 8.34 cm. O diâmetro máximo foi de 66.90 cm, medido em um indivíduo de *Sclerolobium glaziovii*. O diâmetro mínimo de 2.50 cm ocorre em várias espécies.

Quanto à altura média dos indivíduos amostrados na vertente Norte foi de 6.81 m. A altura máxima, de 28.00 m, foi medida em um indivíduo de *Hieronyma alchorneoides*.

Com relação à altura das árvores, à área basal, o diâmetro e à densidade, nota-se que a vertente Norte apresenta um grande número de indivíduos de pequeno porte,

com área basal e alturas individuais reduzidas. O número de indivíduos amostrados apontou para uma densidade maior na Norte do que na Sul, fato que pode ser visualizado nos perfis da vegetação de ambas as encostas (FIGURAS 4 e 5).

As espécies que se apresentaram com um só indivíduo, em uma área de 0,50 ha, representaram 44,4 % do total de espécies da vertente Sul e 39,3 % da Norte o que representou um alto percentual. GUEDES (1986) amostrando indivíduos com diâmetros superiores a 5 cm e alturas superiores a 2 m, em uma área de 2.000 m² no Município de Magé, Rio de Janeiro, encontrou 12,66 % de espécies com um só indivíduo.

MARTINS (1991) em uma revisão dos trabalhos feitos em várias formações de Mata Atlântica apresenta que, as espécies que ocorreram na amostragem com apenas um indivíduo, tiveram percentuais, do total de indivíduos amostrados, que variaram desde 9,23 %, em Santa Catarina, até 39,52 % em São Paulo, tendo sido utilizados DAP mínimo variando entre 5 e 30 cm. Possivelmente, os altos valores encontrados no Morro da Boavista, são decorrentes do tipo de método escolhido para o presente estudo que, ao utilizar o valor do DAP mínimo de 2,5 cm, amostrou também indivíduos do subosque. O tamanho da área amostrada (0,50 ha) pode, também, ter influenciado no número de espécies com apenas um

indivíduo. Provavelmente ao aumentá-la, encontraríamos mais indivíduos

HARTSHORN (1980), apresenta a estratégia de escape espacial como importante para as numerosas espécies com baixas densidades existentes nas florestas tropicais. A presença de uma baixa densidade de população pode permitir aos indivíduos escapar, no espaço, dos herbívoros.

Os parâmetros fitossociológicos demonstraram que, apesar de terem iguais tamanhos de áreas e semelhanças quanto ao número de famílias e de espécies, as vertentes Norte e Sul apresentaram diferenças quanto à estrutura da vegetação ali presente.

Os valores dos diversos parâmetros, obtidos para a vertente Norte, podem ser considerados relativamente baixos, quando comparados aos valores da Sul. Este fato, foi consequência, muito provavelmente, de diferentes fatores ambientais. Na vertente Norte, variações extremas de temperatura, maior incidência de luz, menor teor de umidade e a atuação de poluentes derivados da proximidade desta vertente à indústrias. Na vertente Sul a maior heterogeneidade ambiental entre as parcelas, indicando uma maior variedade de habitats dentro desta vertente, pode ter sido responsável pela elevada diversidade florística da mesma.

Considerando-se que a encosta Norte, nos últimos 60 anos, segundo informações colhidas junto aos proprietários das residências mais próximas desta vertente, não sofreu desmatamentos nem queimadas que pudessem justificar a existência, nesta área, de um grande número de espécies iniciais na sucessão vegetal, concluiu-se que, os fatores ambientais que vêm atuando sobre este local, tal como maior incidência de luz, maiores oscilações de temperatura, menores quantidades de chuvas e de umidade e, ainda, maiores índices de poluição decorrentes da proximidade com bairros industriais e da liberação de poluentes derivados da circulação de veículos, podem estar conduzindo a vegetação a se manter em um estágio secundário inicial (segundo Budowski, 1965). Ao mesmo tempo, os maiores valores apresentados pela vertente Sul decorrem destas encostas serem menos atingidas pelos fatores de degradação que vêm acontecendo na vertente Norte e, a presença de condições ambientais mais estáveis na vertente Sul, com maior umidade, menores oscilações de temperatura e maiores índices de precipitação de chuvas condiciona uma vegetação que pode ser classificada como secundária tardia (segundo BUDOWSKI, 1965).

Deve ser, entretanto, ressaltado que, esta análise nos permitiu retratar a situação do arranjo espacial dos indivíduos adultos, dentro das populações e da própria

comunidade, na ocasião do levantamento fitossociológico. O estudo da estrutura das populações de plântulas e jovens dessas espécies, junto com os parâmetros ambientais, permite uma visão mais ampla da estrutura das comunidades das vertentes Norte e Sul.

3.2 - Estrutura e Dinâmica das Populações das Espécies Arbustivo- Arbóreas de Maior IVC.

No que se refere à estrutura de populações de plantas do Morro da Boavista, iniciou-se pelo estudo da fitossociologia dos indivíduos adultos e, a partir da compreensão deste segmento, partiu-se para o trabalho com a estrutura das populações de jovens e plântulas das dez espécies de maior IVC, obtidas da fitossociologia. Estas populações foram acompanhadas, ao longo dos dois anos da pesquisa, no que se refere aos valores de diâmetro, altura e mortalidade.

3.2.1- Estrutura do Banco de Plântulas e Jovens das Populações de Espécies Arbustivo- Arbóreas de Maior IVC.

As populações de plântulas e jovens das espécies arbustivo-arbóreas das dez espécies de maiores IVC, nas vertentes Norte e Sul, são apresentadas na TABELA 5.

Tabela 5 - Distribuição, por vertente, das populações de plântulas e de jovens das espécies em estudo, em termos absolutos e percentuais.

Vertente Norte

Espécie	Categoria sucessional	n	%
<i>Myrcia rostrata</i>	Pi	301	40.3
<i>Coussarea nodosa</i>	Si	223	29.8
<i>Geonoma schottiana</i>	Si	145	19.4
<i>Myrcia laxiflora</i>	Si	47	6.3
<i>Guapira opposita</i>	Si	28	3.8
<i>Sclerolobium glaziovii</i>	Si	1	0.1
<i>Allophylus edulis</i>	Pi	1	0.1
<i>Gomidesia schaueriana</i>	Si	1	0.1
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	Si	1	0.1
<i>Lamanonia ternata</i>	Si	-	-
Total		748	100.0

Vertente Sul

Espécie	Categoria sucessional	n	%
<i>Eugenia prasina</i>	Si	477	76.8
<i>Tetrorchidium</i> aff. <i>rubrivenium</i>	Pi	79	12.7
<i>Coussarea meridionalis</i>	Si	37	5.9
<i>Pausandra megalophylla</i>	Si	25	4.0
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	St	1	0.2
<i>Guatteria salicifolia</i>	St	1	0.2
<i>Bathysa stipulata</i>	Si	1	0.2
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Si	-	-
<i>Cryptocharya moschata</i>	St	-	-
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	St	-	-
Total		621	100.0

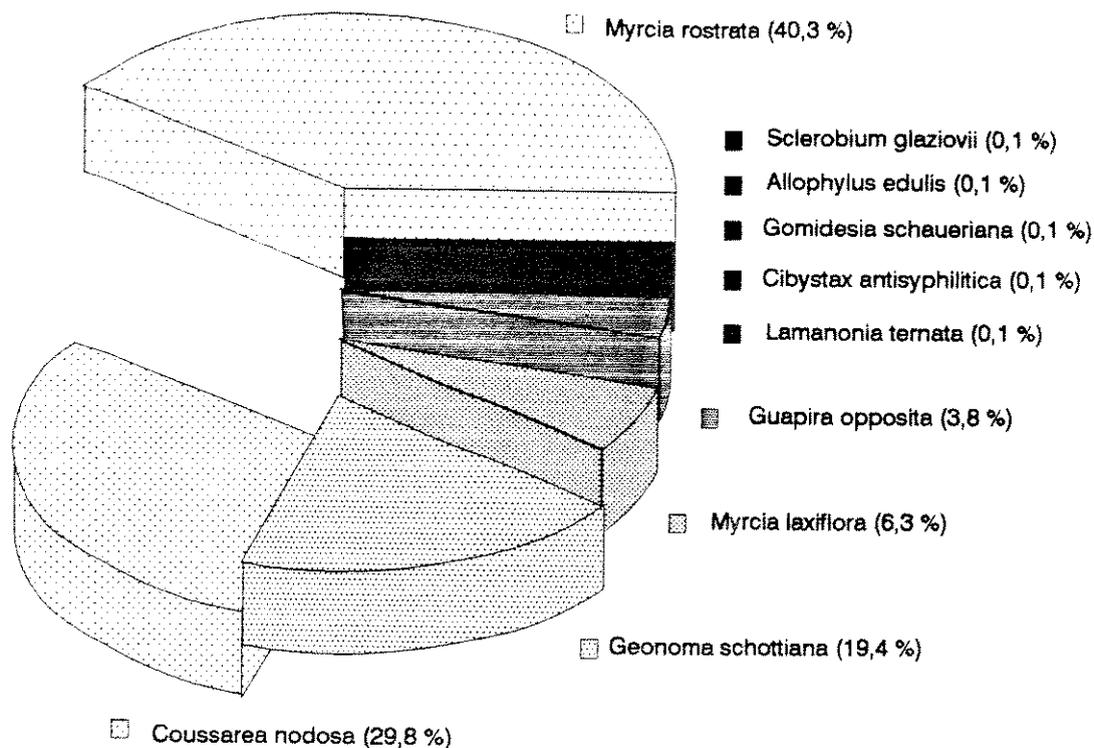
Verifica-se que as espécies estudadas, apresentaram, no banco de plântulas e jovens, diferentes densidades de populações.

Segundo AUGSPURGER (1984 a, b), as plântulas apresentam comportamento relacionado com as características das sementes, estando sujeitas à altas taxas de mortalidade devido à distância da dispersão, à densidade, à ação de herbívoros e de patógenos.

Na vertente Norte, as espécies de maiores populações foram *Myrcia rostrata*, *Coussarea nodosa*, *Geonoma schottiana*, *Myrcia laxiflora* e *Guapira opposita*. Verifica-se, ainda, que *Sclerolobium glaziovii*, *Allophylus edulis*, *Gomidesia schaueriana* e *Cybistax antisiphilitica* participaram com um só indivíduo e que não foi encontrado representante da espécie *Lamanonia ternata*.

Estes dados, transformados em percentuais (FIGURA 12), mostram que no banco de 748 plântulas e jovens (em uma área amostral de 600 m²) das dez espécies de maiores IVC da vertente Norte, houve uma expressiva participação de *Myrcia rostrata* (espécie pioneira na sucessão) com 40.3% em relação à população total. Cabe um destaque ainda à *Coussarea nodosa* (espécie secundária inicial), com cerca de 29.8% do total, e à *Geonoma schottiana* (secundária inicial), com 19.4%. Maiores densidades são características de espécies iniciais na sucessão.

VERTENTE NORTE



VERTENTE SUL

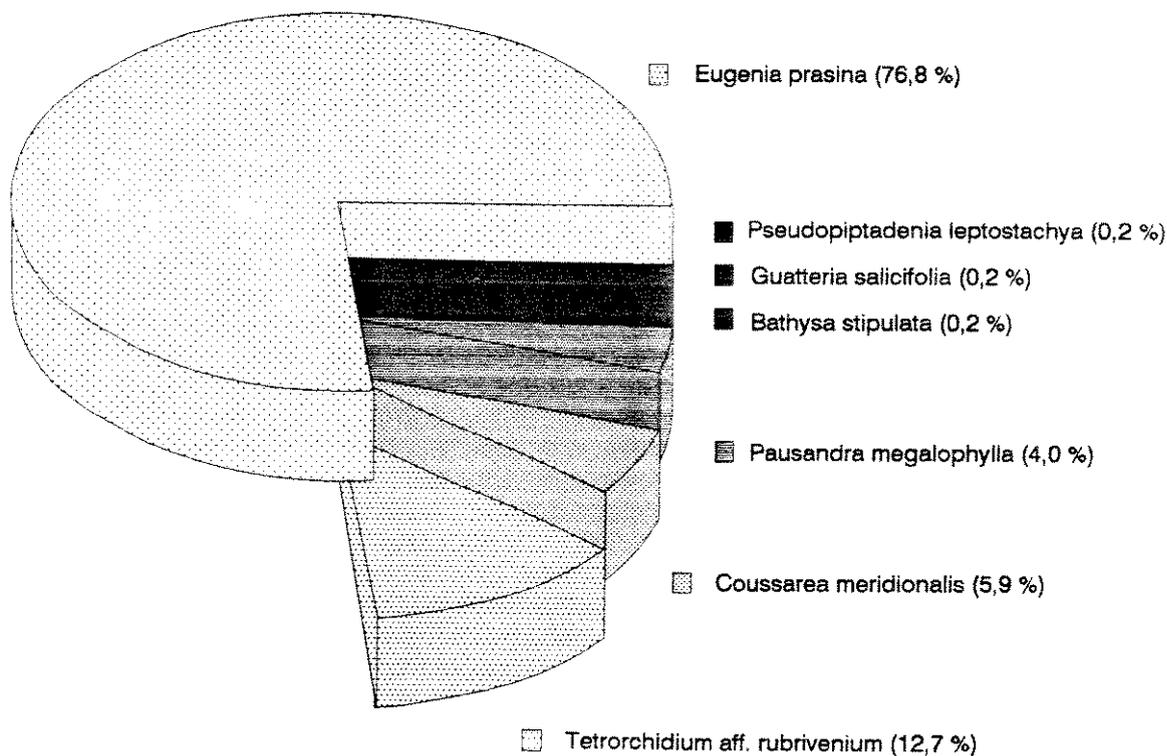


Figura 12 - Gráfico da participação de plântulas e jovens das espécies arbustivo-arbóreas, escolhidas para o estudo de Estrutura de Populações das Vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista, R.J..

Myrcia laxiflora e *Guapira opposita*, com menor representatividade na vertente Norte, são também espécies iniciais na sucessão mas apresentaram menos indivíduos adultos, que estão distribuídos de forma irregular ao longo da área. Segundo LEITE e RANKIN (1981), os indivíduos adultos, isolados na mata, mostram baixa frequência de plântulas.

A ausência de representantes de *Lamanonia ternata* no banco de plântulas e jovens, aconteceu, provavelmente, pela localização dos adultos desta espécie em relação às subparcelas delimitadas para esta parte do estudo. Verificou-se, pelo mapeamento dos adultos nas subparcelas, que estes estavam afastados das áreas de estudo ocasionando, provavelmente, ausência de sementes desta espécie na área amostrada.

Allophylus edulis e *Gomidesia schaueriana* apresentaram poucos representantes como plântula ou jovem embora tivessem altas densidades sob forma de adultas. *Allophylus edulis*, espécie pioneira, foi encontrada sob a forma adulta amplamente distribuída pelas duas parcelas da vertente Norte com representantes nos estratos médio e inferior da mata. *Gomidesia schaueriana*, espécie secundária inicial na sucessão, que esteve presente, como adulta, distribuída nas duas parcelas da vertente Norte tendo os adultos situados em dois estratos da mata: o inferior e o médio.

O desconhecimento sobre a forma de reprodução dessas espécies dificulta a interpretação da baixa densidade das mesmas na condição de plântulas ou jovens. Estudos fenológicos sobre estas espécies permitiriam saber a época da frutificação, propagação da semente e a consequente natalidade de plântulas.

Quanto à *Sclerolobium glaziovii* a espécie se apresentou com poucos representantes na condição de adulto sendo que estes estavam no dossel da mata. A posição dos adultos na parcela, distantes em relação à área amostral, pode ter causado dificuldades para se encontrar plântulas pois a propagação de sementes pode ter sido feita para um outro local. Por outro lado, através de informações de especialistas, confirmadas pelas fichas do Herbáreo do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, soube-se que a espécie, comum na Vista Chinesa próximo ao Centro de Botânica da FEEMA, floresce somente de oito em oito anos. Portanto, o sucesso no estabelecimento destas espécies pode estar condicionado à sua presença, como diáspora, no local certo e na hora certa (CRAWLEY, 1986).

Cybistax antisiphilitica é uma espécie com características sucessionais de secundária inicial encontrada na borda de clareiras. Ela se apresenta na mata estudada com poucos indivíduos adultos sendo que os mesmos

estão integralmente no dossel. Isto indica, a possibilidade da espécie apresentar uma estratégia de ocupação do ambiente quando a mata está em estágio inicial de estabelecimento e há uma grande incidência de luz. Nesta fase, a espécie atua como pioneira na colonização da mata. A sua permanência na área, em estádios mais avançados da sucessão, depende muito mais da longevidade dos adultos do que do recrutamento de plântulas e jovens (SCHIAVINI, 1992).

A vertente Sul apresentou um banco, das dez espécies de maiores IVC, com 621 plântulas e jovens em uma área de 600 m². Verifica-se através da TABELA 5 e FIGURA 12, que *Eugenia prasina*, com 477 indivíduos (76.8% do total da vertente), participou em grande proporção da população de plântulas e jovens da área. A seguir destacou-se *Tetrorchidium* aff. *rubrivenium* (12.7%), *Coussarea meridionalis* (5.9%) e *Pausandra megalophylla* (4.0%). As espécies *Pseudopiptadenia leptostachya*, *Guatteria salicifolia* e *Bathysa stipulata*, com um só indivíduo (0.2% do total), foram consideradas pouco representativas, enquanto que *Hyeronyma alchorneoides*, *Cryptocarya moschata* e *Aspidosperma ramiflora* não apresentaram indivíduos na área.

As plântulas e jovens da vertente Sul, se localizaram, quase que integralmente, na área correspondente à parcela 2 desta vertente, delimitada para o estudo fitossociológico. A ausência de plântulas na parcela 1 foi devido à formação de

uma clareira recente na área, ocorrida logo após o término do levantamento fitossociológico.

A clareira, de aproximadamente 400 m², foi formada pela queda de uma árvore de grande porte, com altura de cerca de 30 m, que ao se deslocar provocou a derrubada de outras duas árvores de porte menor. Este fato, provavelmente, interferiu no processo de sucessão vegetal das espécies estudadas, pois, aquelas que exigiram níveis de temperatura, umidade e luminosidade diferentes das existentes no subdossel da floresta foram favorecidas (DENSLOW, 1987). Em contraste, algumas espécies arbóreas da floresta madura e arbustos de condições sombreadas do subosque têm suas populações reduzidas ou mesmo suprimidas pela formação de uma clareira (BROKAW, 1987).

A espécie mais importante no banco de plântulas e jovens da vertente Sul foi *Eugenia prasina*. Esta, espécie secundária inicial que ocupou predominantemente o estrato inferior da mata, apresentou uma participação de cerca de 80% do banco. A população de adultos, em número de 26, foi a terceira maior densidade da vertente Sul e teve ampla distribuição pela área amostrada.

O processo de produção de sementes de espécies iniciais na sucessão, possivelmente não é regular, isto é, ocorre em períodos certos de tempo mas, quando o fazem, apresentam um

grande pool de sementes (MARTINEZ RAMOS, 1985). O grande número de indivíduos encontrados para *Eugenia prasina*, provavelmente ocorreu, porque o inventário das plântulas e jovens das espécies de maior IVC, foi realizado logo após um pool de sementes da espécie. Este fato, pode ser verificado no gráfico de distribuição em classes de altura e diâmetro desta espécie, em que se observa uma alta percentagem de indivíduos concentrados nas menores classes, confirmando que grande parte da população amostrada foi de plântulas.

As demais espécies, que tiveram representação significativa no banco de plântulas ou jovens, foram *Pausandra megalophylla* (secundária inicial), *Tetrorchidium* aff *rubrivenium* (pioneira) e *Coussarea meridionalis* (secundária inicial). Todas, na forma adulta, apresentaram altas densidades e ocuparam o estrato inferior da mata.

As espécies *Hyeronyma alchorneoides* (secundária inicial), *Cryptocarya moschata* (secundária tardia) e *Aspidosperma ramiflorum* (secundária tardia) não foram encontradas sob a forma de plântulas ou jovens. Isto decorre destas espécies terem sofrido a influência da clareira, aberta na parcela 1 da vertente Sul. A influência da luz e a localização dos adultos na área de estudo deve ter interferido no estabelecimento das plântulas.

Hieronyma alchorneoides, espécie secundária inicial, apresentou baixa densidade na população de adultos (9 indivíduos), sendo que a metade deles estava localizada na parcela onde se abriu a clareira. *Cryptocarya moschata*, espécie secundária tardia, apresentou a maior densidade relativa dentre os adultos da vertente Sul distribuídos nos três estratos da mata. Os adultos se apresentaram mais concentrados na área da clareira, sendo que somente 15% se localizou na área mais distante da mesma.

Aspidosperma ramiflorum, secundária tardia, apresentou um só representante como adulto, emergente no dossel, com alta dominância, decorrente de ter 40,0 m de altura e diâmetro de 86 cm, indicando ser remanescente da mata primitiva que ocupou a área. O fato dela não se apresentar em outro estrato, além do dossel, pode indicar que a espécie esteja em extinção local. Há, ainda, a possibilidade de que ela esteja presente, como plântula ou jovem, fora da área amostrada, pois, a sua localização, como adulta, foi no extremo de uma das parcelas da vertente Sul.

A espécie *Pseudopiptadenia leptostachya*, com características ecológicas de secundária tardia, se apresentou com uma baixa população de adultos, localizados no dossel da parcela 1 da vertente Sul, área de abertura da clareira. Provavelmente, pelos motivos expostos, apresentou um só indivíduo no banco de plântulas e jovens. *Guatteria*

salicifolia, espécie secundária tardia, apresentou maiores densidades na forma de adulto, distribuídos nas parcelas 1 e 2, mas devido à localização da metade destes na área da clareira, ocorreu somente com um representante no banco de plântulas e jovens. Por outro lado, *Bathysa stipulata*, espécie secundária inicial com a população de adultos localizada na parcela 2 da vertente Sul, apresentou também, um só indivíduo na categoria de plântula ou jovem.

As plântulas e jovens das espécies estudadas nas vertentes Norte e Sul foram, a seguir, distribuídas em classes de diâmetro e de altura, com os valores transformados em percentuais, para melhor visualizar os padrões da estrutura vertical da comunidade. Para esta parte do estudo, foram consideradas as espécies que apresentaram uma amostra significativa da população. Desta forma, na Vertente Norte, temos: *Myrcia rostrata* (n=301); *Coussarea nodosa* (n=223); *Geonoma schottiana* (n=145); *Myrcia laxiflora* (n=47) e *Guapira opposita* (n=28). Na Vertente Sul as espécies foram: *Eugenia prasina* (n=477); *Tetrorchidium* aff. *rubrivenium* (n=79); *Coussarea meridionalis* (n=37) e *Pausandra megalophylla* (n=25).

Em uma população de plantas, a hierarquia de tamanho é representada por um pequeno número de "grandes plantas" e um grande número de pequenas (HUTCHINGS, 1989). Isto é decorrente do desempenho dos indivíduos em uma população a

partir das oportunidades de crescimento de cada membro em relação à sua interação com fatores abióticos e ainda com outros fatores, tais como: tamanho das sementes e das plântulas e qualidade das sementes das quais elas são emergentes (BLACK, 1959).

Uma das maiores causas na formação da hierarquia de tamanho é a competição. Ela não é constante ao longo do tempo e, quando presente, ocasiona o domínio e supressão de certas categorias de indivíduos. A competição pela luz está ligada à distribuição de alturas das árvores, pois ela ocorre na altura das copas e determina a estratificação da mata (HUTCHINGS, 1989). A luz permite que certas plântulas possam se desenvolver até determinados limites de altura, dependendo da quantidade de luz disponível.

Os intervalos de classe de diâmetro e de altura das espécies de maiores IVC nas vertentes Norte e Sul, representados pela FIGURA 13 (Vertente Norte) e 14 (Vertente Sul), mostraram a tendência, apresentada na maioria dos gráficos, para uma maior concentração de indivíduos nas classes de menor altura e diâmetro, com a diminuição gradativa deste número, à medida em que se chega aos mais altos e mais antigos na população (avaliados a partir das medidas de diâmetro).

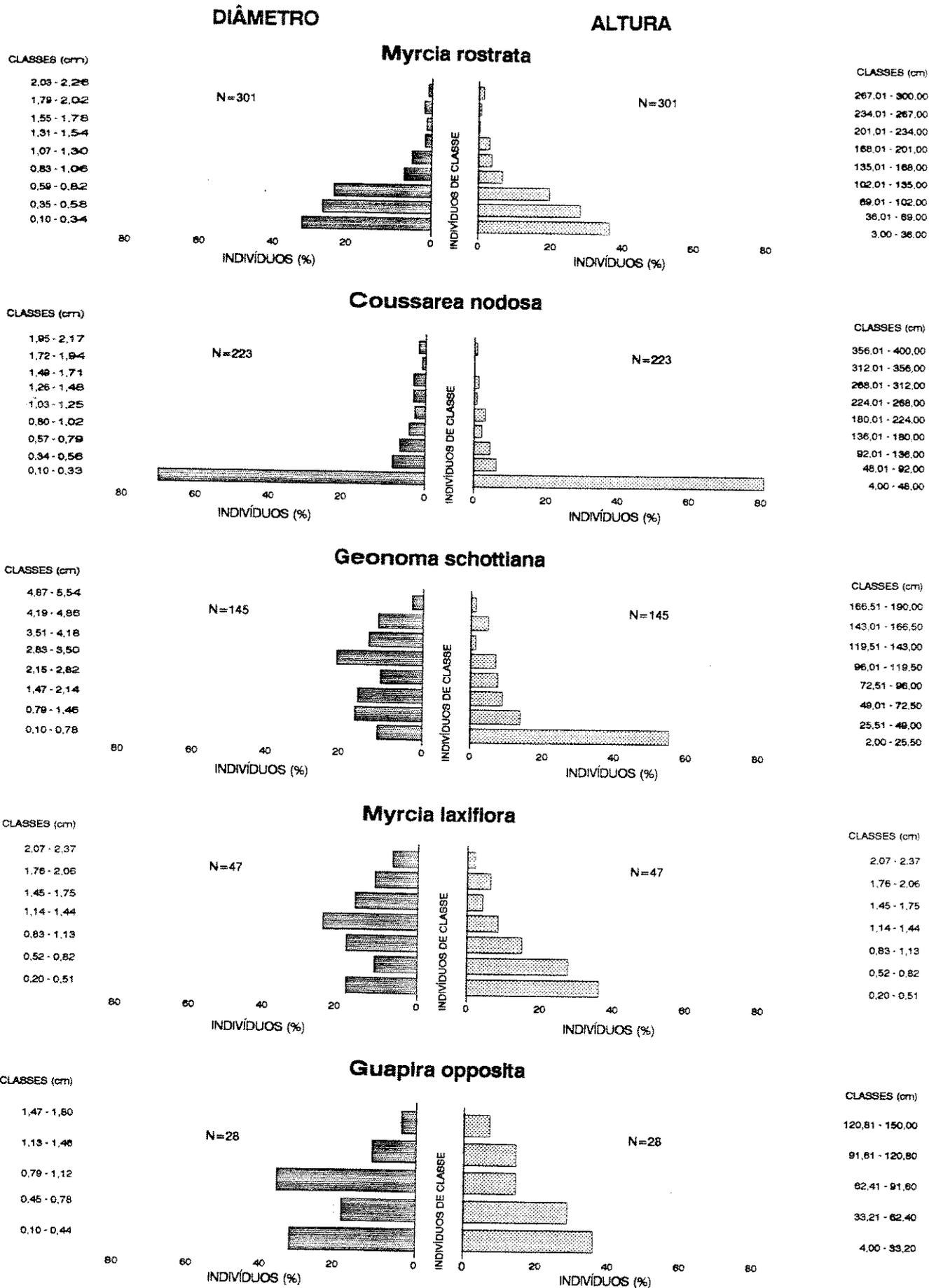


Figura 13 - Distribuição das classes de diâmetro e de altura de plântulas e jovens de espécies arbustivo-arbóreas escolhidas para o estudo de Estrutura de Populações da Vertente Norte do Morro da Boavista, R.J..

DIAMETRO

ALTURA

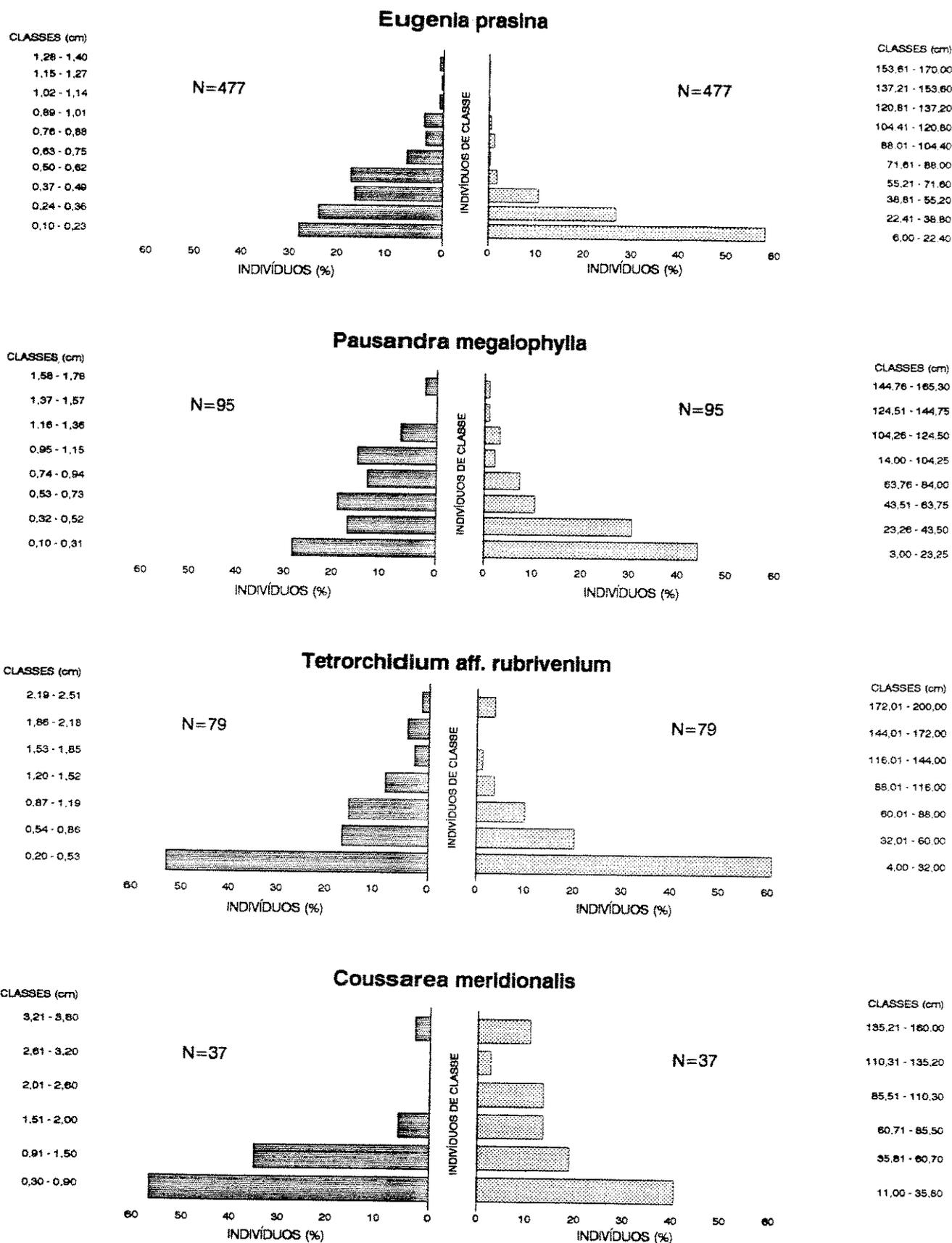


Figura 14 - Distribuição das classes de diâmetro e altura de plântulas e jovens das espécies arbustivo-arbóreas escolhidas para o Estudo de Estrutura de Populações da Vertente Sul do Morro da Boavista, R.J..

A estrutura etária de uma floresta pode ser verificada através da distribuição de frequência das classes de diâmetro. Em uma comunidade vegetal que esteja em equilíbrio deve-se esperar uma série completa de classes de idade, uma vez que cada planta que morre ou envelhece deve ser substituída por uma imediatamente mais nova. Desta forma, o crescimento das florestas é contínuo e a manutenção da estrutura e composição das mesmas depende diretamente deste fator (MARTINS, 1989).

A taxa de mortalidade é maior nos indivíduos jovens, que sofrem muito mais a influência dos fatores ambientais do que os adultos. Em uma situação de equilíbrio, o esperado é um grande número de indivíduos jovens e, a medida que se vai chegando às classes de indivíduos mais velhos, este número diminui. Isto pode ser representado por uma curva em que a frequência das classes de diâmetro segue uma série geométrica decrescente, chamada distribuição balanceada (Martins, 1989).

No Morro da Boavista, a maioria das espécies de maiores IVC das vertentes Norte e Sul, apresentou este padrão. As exceções que ocorreram, na vertente Norte (FIGURA 13), foram as espécies *Geonoma scottiana*, *Guapira opposita* e *Myrcia laxiflora*. Na vertente Sul (FIGURA 14), as exceções ocorreram nas espécies *Pausandra megalophylla* e *Coussarea meridionalis*.

Os fatores que, provavelmente, ocasionaram tais resultados foram:

- amostras de determinadas espécies com números muito reduzidos, como ocorre em *Coussarea meridionalis* com 37 indivíduos amostrados, conduzindo à distorções do padrão esperado para classes de diâmetro, em mínimos erros de medidas que possam ter ocorrido. A supressão ou aparecimento de um só indivíduo dentro de amostras pequenas, pode causar variações nos resultados;

- em *Geonoma schottiana*, uma Monocotiledônea da família Palmae, apresentou a sua representação gráfica das medidas de diâmetro, com uma distribuição quase simétrica para todas as classes, pois apresenta medidas com muito pouca variação entre as categorias de plântulas e jovens, provavelmente por estar sendo medido não o diâmetro e sim um conjunto de bainha de folhas. Desta forma, não é indicado acompanhar este parâmetro em palmeiras;

- a ocorrência de maiores percentuais em classes de diâmetro em que se esperava ocorrer um menor número, como verificado no histograma de diâmetro de *Myrcia laxiflora*, pode ter sido ocasionado por: facilidade no estabelecimento desta espécie naquela época, pela sua baixa mortalidade ou ainda por serem resultado de um grande pool de sementes que ocorreu naquela ocasião.

Embora de forma relativa, a interpretação das curvas de distribuição de diâmetros no Morro da Boavista permitiram, dentre outros fatores, verificar que está ocorrendo a regeneração natural da floresta em ambas as encostas, pelo menos para a maioria das espécies estudadas. Entretanto, levando-se em consideração as diferenças ambientais existentes entre Norte e Sul, é provável que este processo esteja ocorrendo com dinâmica diferenciada para cada encosta.

3.2.2- Dinâmica da População do Banco de Plântulas e Jovens das Espécies Arbustivo-Arbóreas de Maiores IVC.

A dinâmica ou biologia de populações procura responder questões sobre mudanças nos números de organismos de lugar para lugar e no tempo. Essas mudanças se relacionam com o ciclo de vida dos organismos porque uma população não pode ser adequadamente descrita sem se considerar:

- que ela inclui indivíduos novos e velhos, grandes e pequenos;

- os estresses causados pelo crescimento da população quando muitos organismos buscam recursos escassos;

os processos seletivos que, favorecendo certos organismos, em detrimento de outros, conduzem à mudanças ecológicas e evolutivas (HARPER, 1977 **apud** MANTOVANI, 1990).

Os estágios no ciclo de vida da planta causam intervalos que podem ser usados para analisar mudanças que ocorrem no tamanho da população de plantas ao longo do tempo. A demografia é o estudo das mudanças da população e suas causas, através do ciclo de vida (SILVERTOWN, 1987).

O crescimento e sobrevivência, ao longo de dois anos, de uma amostra de 20% da população de plântulas e jovens das dez espécies de maiores IVC das vertentes Norte e Sul, selecionada em cada intervalo de classe de altura e de diâmetro, pode ser verificado nas FIGURAS 15 e 16 (referentes à vertente Norte) e 17 e 18 (referentes à vertente Sul).

Deve-se assinalar que o período de dois anos, nas formações florestais, pode ser muito curto para que se possa aferir alguma mudança nas mesmas.

Neste trabalho foram estudadas as populações, primeiramente, no que se refere à estrutura vertical e etária. Usou-se histogramas de classes de altura e de

VERTENTE NORTE

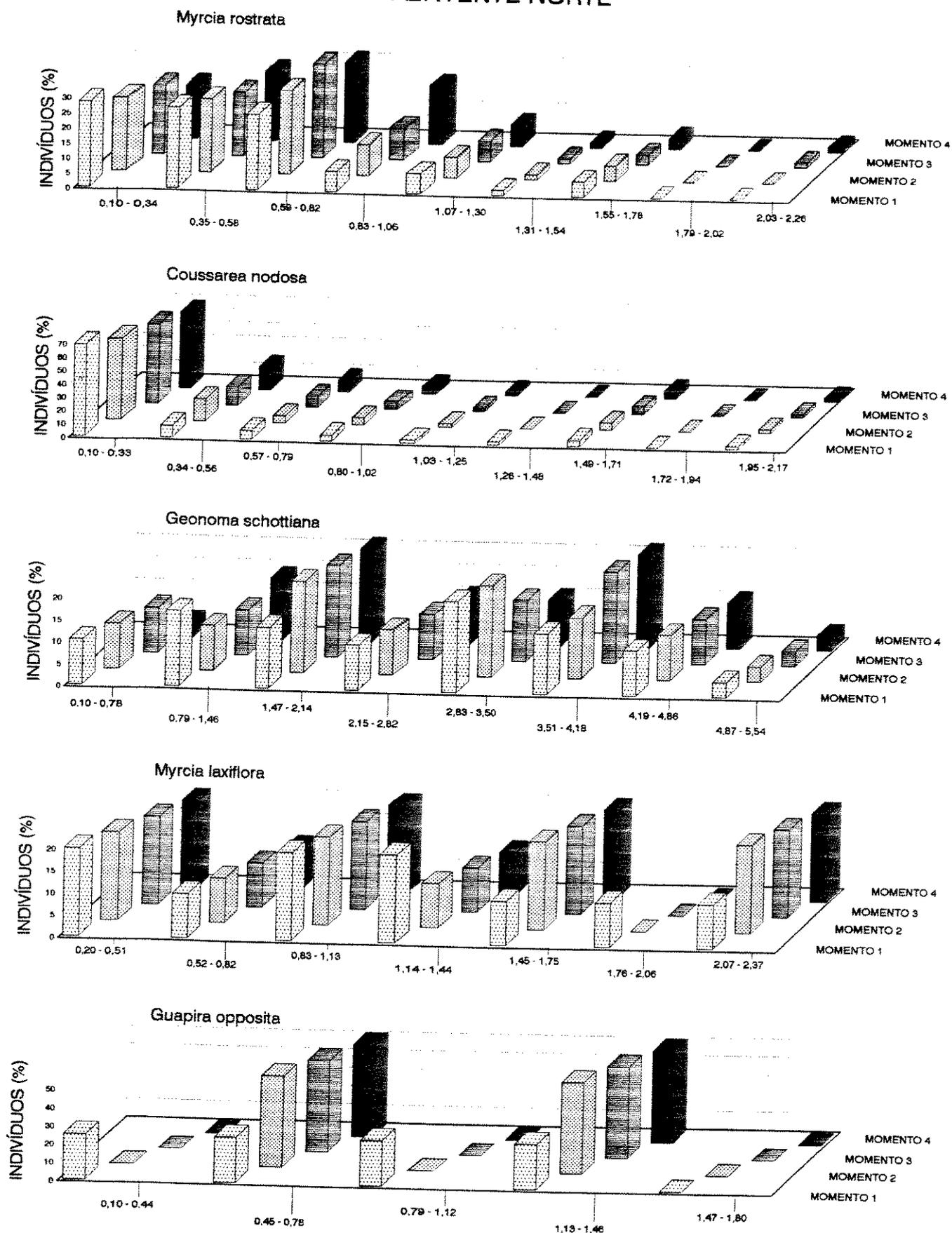


Figura 15 - Distribuição, ao longo de quatro medidas semestrais, das classes de diâmetro das populações de plântulas e jovens das espécies arbustivo-arbóreas, escolhidas para o Estudo de Dinâmica da Vertente Norte do Morro da Boavista, R.J..

VERTENTE NORTE

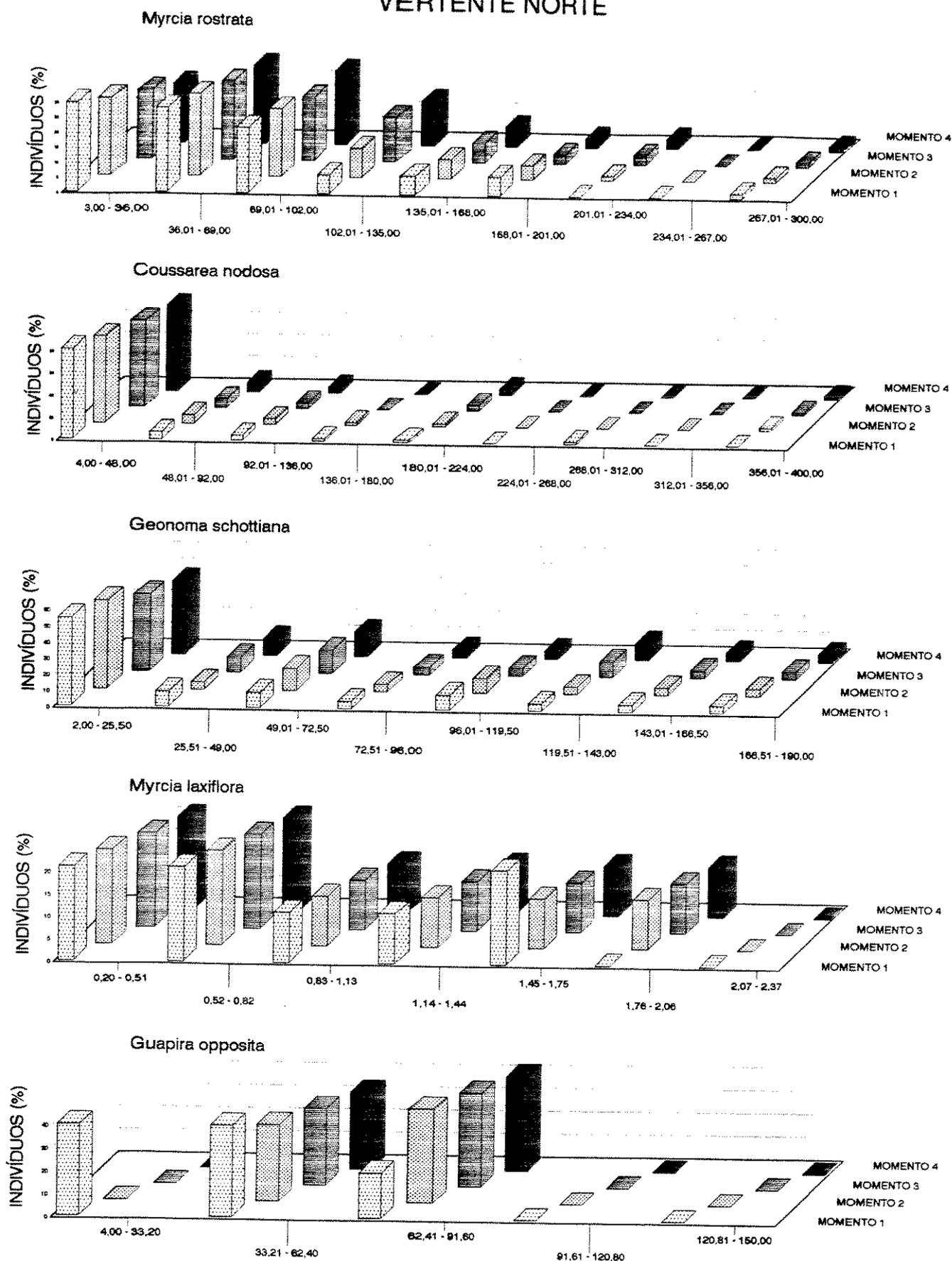


Figura 16 - Distribuição, ao longo de quatro medidas semestrais, das classes de altura das populações de plântulas e jovens das espécies arbustivo-arbóreas, escolhidas para o Estudo de Dinâmica da Vertente Norte do Morro da Boavista, R,J..

VERTENTE SUL

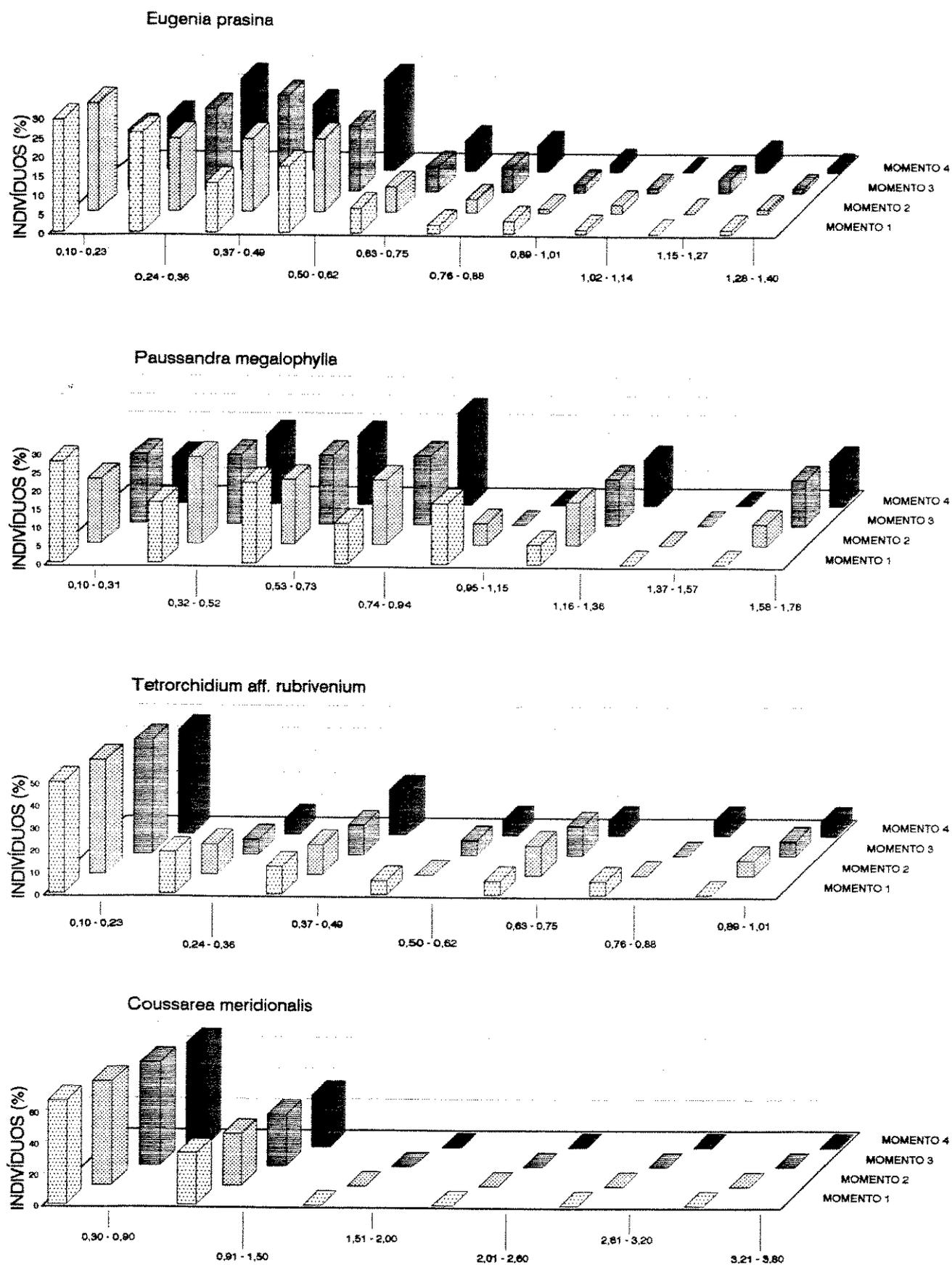


Figura 17 - Distribuição, ao longo de quatro medidas semestrais, das classes de diâmetro das populações de plântulas e jovens das espécies arbustivo-arbóreas, escolhidas para o Estudo de Dinâmica da Vertente Sul do Morro da Boavista, R.J..

VERTENTE SUL

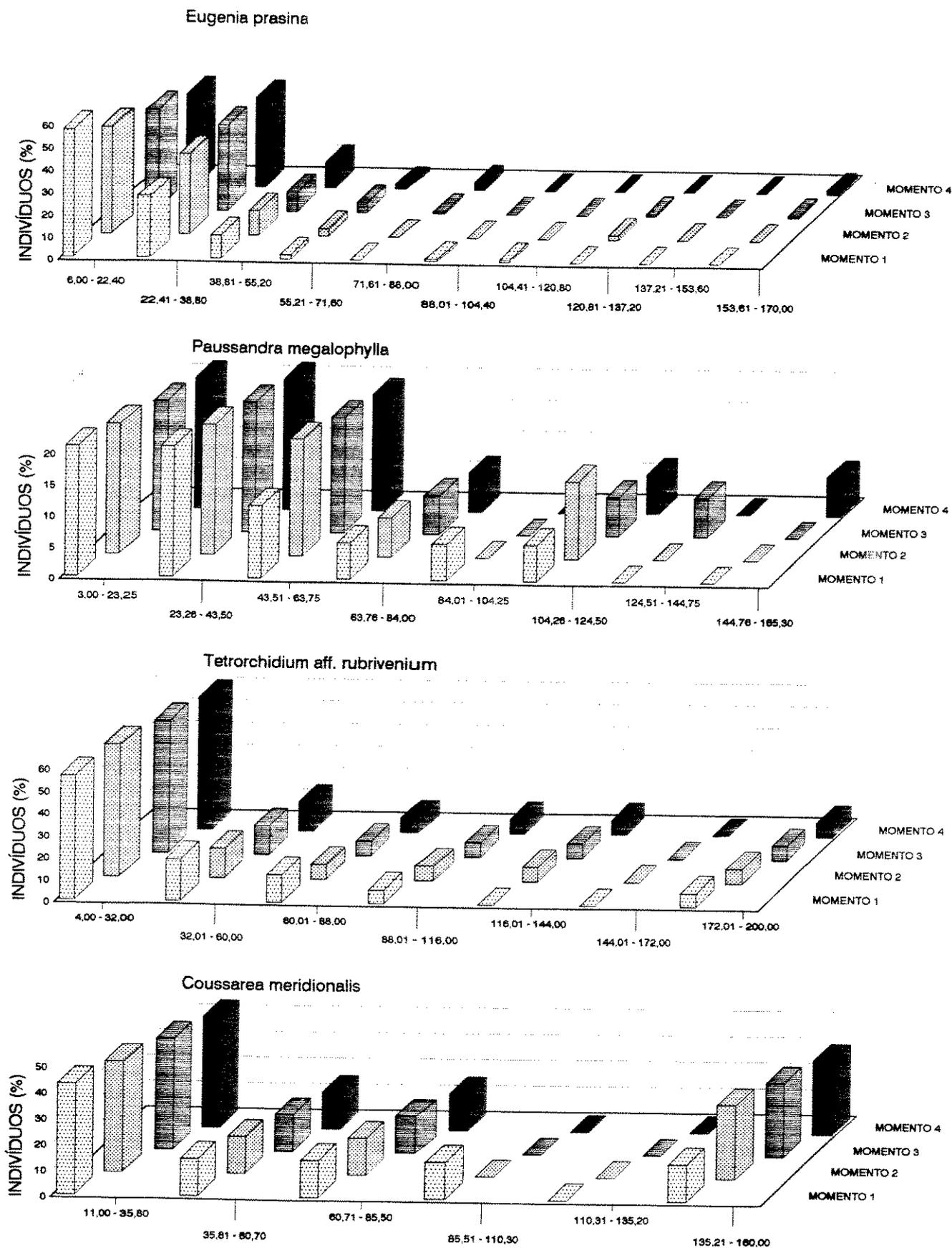


Figura 18 - Distribuição, ao longo de quatro medidas semestrais, das classes de altura das populações de plântulas e jovens das espécies arbustivo-arbóreas, escolhidas para o Estudo de Dinâmica da Vertente Sul do Morro da Boavista, R.J..

diâmetro, em que foram calculados os percentuais de indivíduos para cada classe em relação ao número encontrado.

Nota-se que, na maioria das espécies das duas vertentes, ocorreu a tendência, já apresentada na população de plântulas como um todo, para a maior concentração de indivíduos nas primeiras classes de altura e diâmetro. As diferenças existentes entre as classes, muitas vezes, ocorreram por supressão de um só indivíduo que, dependendo do tamanho da amostra, pode influir e mudar a tendência da curva.

As espécies amostradas foram as que apresentaram maiores densidades como adultas. Estas, tiveram como característica apresentar um grande pool de sementes que geraram muitas plântulas. Através do mapeamento efetuado pode-se verificar que as maiores densidades populacionais e abundância relativa das plântulas foram encontradas em toda área sob as copas dos adultos. FOX & MACAULEY (1977), apresentam que as próprias árvores servem como microhabitats para plântulas e indivíduos jovens.

As plântulas mostram comportamento estreitamente relacionado com as características das sementes, estando sujeitas às altas taxas de mortalidade devido à distância de dispersão, à densidade, à ação dos herbívoros e de patógenos (AUGSPURGER, 1984 a,b).

A frequência e o local de recrutamento de plântulas serão determinados pela probabilidade de chegada das sementes e pela sua sobrevivência no ambiente de mosaico da floresta tropical. A probabilidade de chegada é determinada pelo modo de dispersão, pela sobrevivência de sementes dormentes e/ou de indivíduos jovens, pela fisiologia e interação de cada espécie com patógenos e predadores nas clareiras e da floresta circunvizinha (SCHUPP **et al.**, 1989).

As espécies estudadas, quando acompanhadas ao longo de dois anos, em mudanças ocorridas nos intervalos de classe de diâmetro e altura, apresentaram poucas mudanças no decorrer deste tempo (FIGURAS 15, 16, 17 e 18). O lento crescimento dos diâmetros em florestas maduras é relatado por RICHARDS (1952).

Deve ser assinalado que o período de dois anos para a realização de trabalhos de dinâmica de populações demonstrou ser insuficiente para uma análise conclusiva.

Na vertente Norte (FIGURAS 15 e 16), verificou-se na espécie *Myrcia rostrata* um deslocamento do maior número de indivíduos dos dois primeiros intervalos de classe para o terceiro e quarto, tanto em diâmetro como em altura. Considerando-se que foi nos primeiros intervalos que ocorreu a maior mortalidade podemos deduzir que, além do aumento dessas medidas, ocorreu a supressão de alguns indivíduos nas

primeiras classes ocasionando esta mudança. RICHARDS (1952) diz que, na fase de plântula existe um limiar de altura representativo da espécie na floresta. Pode-se observar, nessas classes de altura mais representativas, o maior dinamismo populacional das plântulas, evidente em natalidade, mortalidade e crescimento (LEITE & RANKIN, 1981).

A espécie *Coussarea nodosa* apresentou também mudanças nas três primeiras classes de diâmetro e altura. Isto ocorreu devido ao alto percentual de mortalidade da espécie (25,0%) localizado, principalmente, nessas três classes.

Geonoma schottiana, uma palmeira que tem uma população numericamente expressiva, apresentou uma representação gráfica muito irregular, principalmente no que se refere às medidas de diâmetro. Isto se deve a impossibilidade de se realizar medidas de diâmetro de palmeiras pois se estaria medindo a bainha de folhas e o resultado não é comparável ao de uma Dicotiledônea.

Quanto à *Guapira opposita* e *Myrcia laxiflora* estas apresentaram poucas mudanças ao longo do tempo, sendo que as que ocorreram tiveram como causa a supressão ou aparecimento nos diversos intervalos de classe de um só indivíduo.

Na vertente Sul (FIGURAS 17 e 18), a espécie *Eugenia prasina* apresentou, no primeiro ano de observação, uma maior concentração de indivíduos na categoria de plântulas. Após 18 meses, o maior número se apresentou no terceiro intervalo de classe e, em dois anos, ocorreu uma curva bimodal com as duas maiores concentrações no segundo e quarto intervalo de classe. O desenvolvimento de uma curva bimodal é mais comum em circunstâncias onde ocorreu competição (HUTCHINGS, 1989). Quanto ao parâmetro altura, nesta espécie, apresenta a tendência para a figura de um "J" invertido, mas o número de indivíduos dos dois primeiros intervalos de classe vai diminuindo tendendo a formar um só grupo.

Tetrorchidium aff. *rubrivenium* apresentou poucas mudanças no histograma de altura, ao longo de dois anos. Quanto ao diâmetro, apresentou uma alteração expressiva no terceiro intervalo de classe que, em termos absolutos, significou o acréscimo de somente um indivíduo. No que se refere à altura, as alterações ocorridas nesta espécie são muito pouco significativas.

Coussarea meridionalis quase não apresentou modificações, ao longo de dois anos, tanto para altura como para diâmetro e *Pausandra megalophylla* apresentou modificações nas classes de maiores valores, tanto para altura como para diâmetro, decorrentes, em termos absolutos, do acréscimo ou supressão de um só indivíduo.

Quando se analisou, comparativamente, as estruturas dinâmicas das populações de espécies de maiores IVC das duas encostas, no que se refere às medidas de diâmetro e de altura e no que se refere à mortalidade, verificou-se que aconteceram mais mudanças na Norte do que na Sul. Este fato ocorreu porque esta encosta está mais sujeita à alterações derivadas da degradação ambiental causada pela ação de poluentes que vêm de bairros industriais como São Cristovão, Vila Isabel e Tijuca. Esta vertente sofre, ainda, a atuação de maiores variações de temperatura, maior incidência de luz no seu interior e menores umidades. A vertente Sul permanece em condições mais estáveis com maiores precipitações de chuva, menores variações de temperatura e menores quantidades de luz no seu interior.

Estas diferenças entre os ambientes das duas vertentes condicionam diferenças estruturais verificadas, na Norte, por uma vegetação com o dossel mais baixo, com um subosque mais denso e com diferenças florísticas em relação à vertente Sul.

Nas avaliações das modificações ocorridas ao longo de dois anos, entre as medidas de diâmetro e altura das dez espécies de maiores IVC, levou-se mais em conta as medidas de variação absoluta do que a de variação relativa. Segundo Weiner (1988), estas medidas não são apropriadas para a

avaliação da variação de tamanho. Desta forma, para verificar-se se foram significativas as diferenças de valores, para cada espécie, ao longo das quatro tomadas de dados e entre as espécies de cada vertente, realizou-se a análise estatística dos dados. Para esta parte do trabalho, usou-se o software e a infra-estrutura do CPD do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro -UFRJ.

A técnica usada foi de Análise de Variância Bidirecional e a Menor Diferença Significativa. O método permite saber quais são essas diferenças e distribuí-las em classes, utilizando-se a Técnica Classificatória da Menor Diferença Significativa (MDS). Esta técnica, quando aplicada para se verificar as diferenças entre as quatro colunas (momentos que foram tomados os dados de diâmetro e altura), permite verificar não só se eram significativas essas diferenças, mas também, em que período ocorreu. Quando usada para se verificar as diferenças entre as fileiras (espécies), mostra aquelas que melhor se enquadram no parâmetro estudado (altura e diâmetro).

Quando aplicado este método para análise das populações das dez espécies de maiores IVC, nas duas vertentes, obtivemos os resultados apresentados na TABELA 6.

Tabela 6 - Resumo da Análise, através da Técnica da Menor Diferença Significativa, da Variação das Medidas de Diâmetro e Altura das Espécies Arbustivo - Arbóreas de Maior IVC, das Vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista Verificadas no Período de Dois Anos. (= Igualdade e # Diferenças Significativas).

Diâmetro médio	Colunas (Momentos)				Fileiras (Espécies)
	1	2	3	4	
Vertente Norte			#		#
Vertente Sul			=		#
Altura média	Colunas (Momentos)				Fileiras (Espécies)
	1	2	3	4	
Vertente Norte			=		#
Vertente Sul			=		#

Verificou-se que, ao longo dos dois anos, ocorreram diferenças significativas somente nos valores de diâmetro das dez espécies de maiores IVC da vertente Norte. Este parâmetro, nas medidas da vertente Sul, não apresentou modificações significativas.

Nas medidas de altura, ao longo de dois anos, as espécies de ambas as vertentes não sofreram mudanças significativas. Este fato decorre, muito provavelmente, pelo prazo de dois anos ser muito curto para que possa ser aferida alguma mudança deste parâmetro em formações florestais.

Quanto ao diâmetro, as diferenças significativas dessas medidas, que ocorreram na vertente Norte, podem ser atribuídas à diversos fatores. Dentre eles, deve ser ressaltado que como se trata muitas vezes de aferir valores reduzidos, é mais fácil de se detectar mudanças nesses casos do que nas medidas de altura.

No caso em estudo, devemos considerar que as mudanças existiram mais significativamente na vertente Norte por ser este sítio mais sujeito à condições de estresse do que a vertente Sul. Estas condições são decorrentes de menores teores de umidade, variações extremas de temperatura, maior incidência de luz, maiores declividades e estarem essas

vertentes sujeitas à poluentes decorrente da proximidade de bairros industriais.

A vertente Norte apresentou um maior número de plântulas, um subosque denso e composto predominantemente por espécies iniciais na sucessão vegetal e um maior número de indivíduos. Estes, apresentaram medidas de diâmetro e área basal menores do que as de dossel. Ao mesmo tempo, o banco de plântulas foi maior na Norte do que na Sul. Desta forma, os indivíduos da vertente Norte que foram acompanhados nas suas medidas, ao longo de dois anos, pertenciam, em grande maioria, à categorias de espécies na fase inicial de crescimento e, portanto, com menores valores de diâmetro. Assim, quaisquer mudanças existentes nas suas medidas, facilmente foram detectadas.

As diferenças ocorridas na vertente Norte, nas quatro medidas de diâmetro tomadas com intervalos de seis meses, foram assim apresentadas:

Momentos

1	2	3
---	---	---

4

Na interpretação pela técnica de Análise de Variância Bidirecional pode-se aferir que, em 95,0% dos casos estudados, ocorreram diferenças significativas, após um tempo de 18 meses, nas medidas de diâmetro, das dez espécies de maiores valores de IVC da vertente Norte. Este tempo

pode estar indicando ser este o prazo em que as medidas de diâmetro mudaram o suficiente para alguns indivíduos passassem para outros intervalos de classe.

Quanto à análise das possíveis diferenças, entre as espécies, no que se refere às medidas de diâmetro e altura, confirmou-se que em 95,0% dos casos, estes parâmetros apresentaram diferenças significativas, o que de certa forma era previsto pois as espécies diferem muito entre si.

Estas diferenças podem ser melhor verificadas utilizando-se a Técnica Classificatória da Menor Diferença Significativa (MDS). Através desta técnica, as espécies são colocadas em classes e pode ser visto aquelas que melhor se compatibilizam entre si, em relação ao parâmetro estudado (diâmetro ou altura). Esta análise permitiu se ter uma idéia da estrutura da comunidade de plântulas e jovens, no que se refere às espécies de maiores IVC, das duas vertentes após dois anos.

A classificação, pelo MDS, das dez espécies de maiores abundâncias na vertente Norte, em relação aos valores de diâmetro de plântulas e jovens foi:

4	6 5 7 3 9	2 1
---	-----------	-----

A classificação das mesmas espécies em relação aos valores de altura foi:

4

6	9	5	3	8
---	---	---	---	---

7	2
---	---

1

Sendo :

- 1- *Myrcia laxiflora*
- 2- *Myrcia rostrata*
- 3- *Sclerolobium glaziovii* *
- 4- *Allophylus edulis* *
- 5- *Gomidesia shaueriana* *
- 6- *Guapira opposita*
- 7- *Coussarea nodosa*
- 8- *Geonoma schottiana*
- 9- *Cibystax antysiphilitica* *

* espécies que se apresentam com um só indivíduo.

Pode-se verificar, através desta análise, que *Allophylus edulis* se apresentou com menores valores de diâmetro e altura na comunidade de plântulas e jovens das espécies estudadas na vertente norte. Isto se explica por ser esta espécie pioneira na sucessão vegetal e apresentou a maior parte dos seus indivíduos com as menores medidas para estes parâmetros. Os valores de diâmetro em *Geonoma schottiana* não foram considerados, tendo em vista que não se

pode fazer esta avaliação pelo modo de crescimento pois o que se mede são bainhas de folhas e não o diâmetro propriamente dito. A espécie *Myrcia laxiflora*, secundária inicial, foi classificada pela análise combinatória, como a espécie que apresentou os maiores valores de diâmetro e altura dentre as plântulas e jovens da vertente norte. Isto se deve ao fato de terem sido utilizados, na classificação de jovens e plântulas, medidas de diâmetro inferiores a 2,5 cm e de altura inferiores a 2 m. Assim, foram amostradas em grande densidade as espécies de menores medidas. Esta vertente apresenta predomínio de pioneiras e secundárias iniciais que possuem menores medidas de diâmetro e de altura. Por outro lado, na oportunidade em que foi selecionada a população de jovens e plântulas de *Myrcia laxiflora*, de uma forma diferente das demais espécies amostradas, ela se apresentou maior número de indivíduos nas classes de maiores valores de diâmetro e de altura, possivelmente por ter apresentado melhores condições de germinação em um período anterior àquela tomada de dados.

Utilizando-se a altura na definição da estrutura vertical da comunidade de plântulas e jovens das dez espécies de maiores valores de IVC da vertente Norte, na época do experimento, tivemos *Allophylus edulis* dentre as menores, seguida de *Guapira opposita*, *Cibystax antysiphilitica*, *Gomidesia shaueriana*, *Sclerolobium glaziovii* e *Geonoma schottiana* formando um segundo grupo com

afinidades de altura, seguidos depois por *Coussarea nodosa* e *Myrcia rostrata* e, dentre o grupo das mais altas, *Myrcia laxiflora*.

Na vertente Sul, as dez espécies de maiores IVC quando classificadas pelo MDS, com relação aos valores de diâmetro se apresentaram da seguinte forma:

4		1		5	2		3
---	--	---	--	---	---	--	---

As mesmas espécies, quando classificadas pelo MDS, com relação aos valores de altura se apresentaram:

1	4		5	2		3
---	---	--	---	---	--	---

Sendo:

- 1- *Eugenia prasina*
- 2- *Pausandra megalophylla*
- 3- *Tetrorchidium* aff. *rubrivenium*
- 4- *Bathysa stipulata* *
- 5- *Coussarea meridionalis*

* espécies que se apresentaram com um só indivíduo.

De uma forma geral, podemos dizer que as plântulas e jovens das dez espécies de maiores IVC da vertente Sul, se

apresentaram da mesma forma tanto para os valores de diâmetro como os de altura.

Quanto ao diâmetro, na encosta Sul, destacou-se *Bathysa stipulata* com menores valores e *Tetrorchidium* aff. *rubrivenium* com maiores valores. Quanto à altura, destacaram-se *Eugenia prasina* e *Bathysa stipulata* com menores valores deste parâmetro e *Tetrorchidium* aff. *rubrivenium* com maiores valores.

Utilizando-se a altura para se verificar a estrutura vertical da comunidade de plântulas e jovens das dez espécies de maiores IVC na vertente Sul, na época do experimento, nota-se que *Bathysa astipulata* e *Eugenia prasina* se destacaram no estrato mais baixo da mata, *Coussarea meridionalis* e *Pausandra megalophylla* no estrato médio e *Eugenia prasina* no estrato mais alto.

3.2.3 - Mortalidade das Populações de Plântulas e Jovens das Espécies Arbustivo-Arbóreas de Maiores IVC.

A mortalidade das plantas das vertentes Norte e Sul, responsável muitas vezes por mudanças significativas nas classes de altura e diâmetro, é apresentada na TABELA 7.

Na vertente Norte, o maior índice de mortalidade ocorreu em *Coussarea nodosa* com um percentual de 25,0 %. Seguiu-se *Guapira opposita* que apresentou um índice de 16,7%, *Geonoma schottiana* com 10,3% e *Myrcia rostrata* com 8,3%.

Tabela 7 - Mortalidade, por vertente e por intervalo de classe, de plântulas e jovens das espécies em estudo em termos absolutos e percentuais durante o período da realização da pesquisa.

VERTENTE NORTE

Espécie	Categoria		Nº de		Intervalo de classe
	sucessional	n	mortos	%	
<i>Myrcia rostrata</i>	Pi	60	5	8.3	1 e 2
<i>Coussarea nodosa</i>	Si	44	11	25.0	1, 2, 3 e 5
<i>Geonoma schottiana</i>	Si	29	3	10.3	1 e 5
<i>Myrcia laxiflora</i>	Si	10	-	-	
<i>Guapira opposita</i>	Si	6	1	16.7	3
TOTAL		149	20		

VERTENTE SUL

Espécie	Categoria		Nº		Intervalo de classe
	sucessional	n	mortos	%	
<i>Eugenia prasina</i>	Si	95	6	6.3	1 e 4
<i>Pausandra megalophylla</i> Si	Si	19	2	10.5	1
<i>Tetrorchidium rubrivernium</i>	Pi	16	1	6.3	2
<i>Coussarea meridionalis</i>	Si	7	-	-	
TOTAL		137	9		
Total Vertente Norte		149	20	13.4	
Total Vertente Sul		137	9	6,6	
Total Geral		286	29	10.1	

Na vertente Sul, o maior índice de mortalidade ocorreu em *Pausandra megalophylla*, com 10.5% seguido das espécies *Eugenia prasina* e *Tetrorchidium* aff. *rubrivenium* que apresentaram índices de mortalidade de 6.3%.

Quando se analisa a mortalidade na área de 0.5 ha do Morro da Boavista, verifica-se que o índice de mortalidade

foi de 10.1%, valor considerado baixo levando-se em conta os estresses causados pela competição pelos recursos decorrente de uma densidade elevada de populações jovens e os causados por fatores como abertura de clareira e a presença de poluentes na atmosfera.

Se vistas separadamente, observa-se que a vertente Norte apresentou um índice de mortalidade (13.4%), maior que a encosta Sul que teve 6,6% de mortos. Este fato foi devido às condições de degradação ambiental que vêm ocorrendo nessas encostas decorrentes de poluentes provenientes de bairros industriais voltados para a vertente Norte. Há ainda que se considerar, para esta vertente, que fatores como menores taxas de umidade, ocorrência de temperaturas extremas, maior erosão, maior incidência de luz causam alterações no ambiente que podem conduzir à morte as espécies com menor plasticidade adaptativa.

Vê-se, ainda na TABELA 7, que a mortalidade foi maior nas menores classes, pois, mesmo quando ocorre em classes de maiores valores, o número de mortos é sempre reduzido. Isto pode ser verificado em *Coussarea nodosa*, que apresentou indivíduos mortos em quatro intervalos de classe, sendo 6 na primeira, 2 na segunda, 1 na terceira e 2 na quinta.

A maior mortalidade nas populações de ambas as vertentes ocorreu, na maioria das espécies, nos seis primeiros meses do experimento.

Os maiores percentuais de mortalidade ocorreram em *Coussarea nodosa*, na vertente Norte e *Pausandra megalophylla*, na vertente Sul. Ambas, são espécies secundárias iniciais na sucessão ecológica e, como adultas, se distribuíram no estrato inferior da mata. Foram as segundas maiores densidades no banco de plântulas e jovens das suas respectivas vertentes. Estes maiores índices podem ter ocorrido por competição pelos recursos do microsítio, pois os indivíduos mortos foram plântulas, todas localizadas na mesma subparcela do estudo e muito próximas umas das outras.

3.2.4 - Banco de Sementes do Solo das Vertentes Norte e Sul.

Os dados referentes ao banco de sementes no solo estão resumidos na TABELA 8. Nela são apresentados os resultados obtidos através da triagem manual das amostras de solo em um volume total de 0,018 m³ e área total de 0,36 m², em cada vertente.

O banco de sementes do solo, em florestas de encosta, é formado a partir da serrapilheira, e contém várias sementes

incorporadas ao solo. Apresenta uma dinâmica própria (SOLBRIG, 1980 **apud** MANTOVANI, 1990).

Tabela 8 - Quantidade de sementes, encontradas em uma área de 0,36 m² por vertente, em valores absolutos e percentuais, de plântulas e jovens das espécies em estudo nas vertentes Norte e Sul.

Espécie	Categoria sucessional	Localização				Total	
		Vertente Norte		Vertente Sul		n	%
		n	%	n	%		
<i>Myrcia rostrata</i>	Pi	1	10.0	-	-	1	2.6
<i>Coussarea nodosa</i>	Si	-	-	-	-	-	-
<i>Geonoma schottiana</i>	Si	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia laxiflora</i>	Si	1	10.0	-	-	1	2.6
<i>Gomidesia schaueriana</i>	Si	1	10.0	-	-	1	2.6
<i>Cibystax antisyphilitica</i>	Si	-	-	-	-	-	-
<i>Sclerolobium glaziovii</i>	Si	-	-	-	-	-	-
<i>Allophylus edulis</i>	Pi	1	10.0	1	3.4	2	5.1
<i>Guapira opposita</i>	Si	-	-	10	34.5	10	25.6
<i>Lamanonia ternata</i>	Si	1	10.0	-	-	1	2.6
<i>Eugenia prasina</i>	Si	-	-	1	3.4	1	2.6
<i>Pausandra megalophylla</i>	Si	-	-	-	-	-	-
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	Pi	-	-	-	-	-	-
<i>Coussarea meridionalis</i>	Si	-	-	-	-	-	-

<i>Bathysa stipulata</i>	Si	-	-	-	-	-
<i>Guatteria salicifolia</i>	St	4	40.0	9	31.1	13 33.2
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	St	-	-	-	-	-
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Si	1	10.0	-	-	1 2.6
<i>Cryptocarya moschata</i>	St	-	8	27.6	-	8 20.5
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	St	-	-	-	-	-

Subtotal		10	100.0	29	100.0	39	100.0
Outras		315		91		406	
Total Geral		325		120		445	

Nas vertentes Norte e Sul, o banco de sementes foi formado principalmente por sementes pequenas que permanecem dormentes até que hajam condições de germinação tais como a presença de luz e outros fatores ligados à fisiologia das mesmas (BRANDANI, 1987). Estas são características de espécies de etapas sucessionais iniciais e secundárias. As sementes de espécies climáceas são, em geral, grandes e germinam rápido não apresentando dormência e, quando ocorre, a mesma é feita por períodos curtos de tempo (HUBBEL, 1986).

O banco de sementes do solo das encostas Norte e Sul, em uma área amostral de 0,36 m² e em um volume de solo de 0,018 m³, apresentou as seguintes características:

- 73.0% (325 sementes do total de 445) pertenciam à vertente Norte e 27.0% (120 sementes do total de 445) pertenciam à vertente Sul;

- deste total, na vertente Norte, 77.6% (315) pertenciam à outras espécies diferentes das dez de maiores IVC e, na vertente Sul, 22.4% (91) pertenciam à espécies diferentes das dez de maiores IVC;

- das espécies de maiores IVC nas vertentes Norte e Sul, em um total de 39 sementes encontradas destas espécies, 29 (74.4%) localizavam-se na Sul e 10 (25,6%) na vertente Norte.

Na análise do banco de sementes do solo notou-se que:

- o processo dinâmico de regeneração da vertente Norte está sendo realizado com a participação de um banco de sementes bem mais numeroso do que a vertente Sul;

- que o banco de sementes das dez espécies de maior IVC da vertente Norte foi predominantemente formado por espécies pioneiras e secundárias iniciais na sucessão vegetal;

- das dez espécies da vertente Norte selecionadas para este estudo, seis apresentaram sementes no banco de sementes do solo. Na vertente Sul, das dez

espécies estudadas, quatro se apresentaram no banco de sementes do solo.

Lamanonia ternata, espécie secundária inicial na comunidade de adultos da vertente Norte, ocorreu com uma semente em uma área de 0,36 m². Na amostragem fitossociológica, apesar de ser a oitava espécie de maior IVC apresentou baixa densidade como adulto (4 indivíduos em 0,25 ha). A espécie não foi encontrada na área de estudo sob a forma de plântulas ou jovens. Sendo uma espécie inicial na sucessão e estando armazenada no banco de sementes do solo é de se supor que a espécie esteja a espera de uma oportunidade para ocupar a área.

Guapira opposita apresentou, na vertente Sul, 10 sementes (34.5% do total de 29 sementes) em uma área amostral de 0,36 m². Na análise fitossociológica dos adultos da vertente Sul esta espécie ocupou o 48^o lugar no ordenamento pelo IVC sendo que na vertente Norte ocupou o 2^o lugar. A espécie é secundária inicial e se apresentou no estudo fitossociológico com 18 adultos em 0,25 ha, distribuídos nas duas parcelas da vertente Norte. O fato da espécie ter se destacado no banco de sementes da vertente Sul e não ter sido encontrada na vertente Norte, reforça a hipótese de que se a área amostral fosse ampliada, a espécie poderia ocupar outros sítios não amostrados adquirindo destaque maior na comunidade.

Allophylus edulis apresentou, em cada uma das vertentes, uma semente em 0,36 m². Isto representa, em termos percentuais, 10.0% de participação para a Norte e 3.4% de participação para a Sul. A espécie é pioneira e no levantamento fitossociológico da vertente Norte se apresentou com 23 indivíduos por 0,25 ha (5^o lugar em densidade relativa), distribuídos pelas duas parcelas desta vertente. No levantamento fitossociológico da vertente Sul ela ocupou o 23^o lugar dentre os valores de IVC. Tendo em vista que a espécie se apresentou em destaque no levantamento fitossociológico dos adultos mas esteve presente no banco de sementes das duas encostas com uma única semente. Caso seja aumentada a área amostral a sua participação no banco de sementes poderá se ampliar.

A espécie *Myrcia rostrata* é pioneira e se apresentou no levantamento fitossociológico dos adultos com alta densidade e ampla distribuição pela área. Ela constituiu um numeroso banco de plântulas e jovens e esteve presente no banco de sementes do solo da vertente Norte com uma semente em 0,32 m². Esta participação como semente poderá se ampliar em caso de aumento da área amostral.

Myrcia laxiflora e *Gomidesia schaueriana* são espécies secundárias iniciais com uma boa densidade de indivíduos adultos que se apresentaram distribuídos pelas duas

parcelas da área da vertente Norte. A primeira apresentou uma população de adultos com 28 indivíduos em 0,25 ha e uma população de plântulas e jovens com 47 indivíduos em 600 m² de área amostrada. A segunda apresentou 18 indivíduos adultos em 0,25 ha e uma só plântula em 600 m². Ambas as espécies foram representadas no banco de sementes do solo com uma semente em 0,32 m², o que representa 10% do banco de sementes das espécies de maior IVC na vertente Norte. Tendo em vista o reduzido tamanho da área amostral a participação destas espécies no banco de sementes poderá se alterar, caso se amplie a amostra.

Das dez espécies da vertente Sul, quatro apresentaram sementes no banco:

Eugenia prasina espécie secundária inicial com 26 indivíduos por 0,25 ha na forma adulta, distribuídos amplamente pelas duas parcelas da vertente Sul. A espécie apresentou a maior densidade no banco de plântulas e jovens (477 por 600 m²), e se apresentou com uma semente em 0,36 m² de área no banco de sementes da vertente Sul. Este número quando convertido para 1 ha dá uma estimativa bem ampla o que reforça a necessidade de se ampliar, no futuro, a área amostral.

Hieronyma alchorneoides é uma espécie secundária inicial que não ocorreu no banco de plântulas e jovens da

vertente Norte. Apresentou baixa densidade de indivíduos adultos (9 por 0,25 ha) sendo que estes se distribuíram ao longo das duas parcelas desta vertente. Esteve presente no banco de sementes no solo da vertente Norte com uma semente em 0,36 m² de área amostral.

Guatteria salicifolia é uma espécie secundária tardia que ocorreu no banco de sementes das duas encostas com uma participação significativa: 40.0% do total da Norte (4 sementes em 0,36 m²) e 31.1% do total da Sul (5 sementes em 0,36 m²). Na comunidade adulta da vertente Sul esta espécie se apresentou com uma densidade de 16 indivíduos por 0,25 ha, distribuídos nas duas parcelas. Participou com um único representante (em 600 m²) no banco de plântulas e jovens mas levando-se em conta o número de sementes no banco pode-se aferir que a espécie esteja a espera de uma oportunidade para ocupar a área.

Cryptocarya moschata, com 8 sementes em 0,36 m² da vertente Sul, teve uma participação de 27.6% do total da mesma. Esta espécie é secundária tardia que apresentou uma alta densidade no levantamento fitossociológico dos adultos (35 indivíduos por 0,25 ha). Estes, se distribuíram pelas duas parcelas da vertente Sul mas não foi encontrada nenhuma plântula ou jovem em 600 m² de área amostrada. Tendo em vista a espécie se apresentar bem representada no banco de

sementes pode-se deduzir que, havendo condição, poderá se reverter este quadro e ela passar a ocupar a área.

3.3 - Análise Físico-Química da Composição do Solo.

A composição físico-química do solo foi um dos fatores abióticos estudados neste trabalho visando diferenciar as vertentes Norte e Sul. Foram feitas amostras compostas de seis pontos em cada uma das vertentes e os resultados estão apresentados na TABELA 9.

Nota-se, quanto às características químicas, que, praticamente, não houve diferenças entre os solos das vertentes Norte e Sul.

No que se refere à granulometria, verifica-se uma ligeira diferença com maiores teores de areia grossa e menores percentuais de argila na vertente Sul. Por outro lado, verificou-se diferenças em microsítios. Isto pode ser observado na vertente Norte que apresentou diferenças entre os pontos 1, 2 e 3, que foram amostrados na parcela 1 desta encosta e 4, 5 e 6, que foram amostrados na parcela 2. Nota-se que a parcela 2 apresenta percentuais mais altos de areia grossa e menores teores de argila do que a parcela 1.

Tabela 9 - Resultado da análise físico-química de solo em seis pontos de amostras das vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista. Resultados quanto ao pH; Alumínio (Al); Cálcio + Magnésio (Ca + Mg); Fósforo (P); Potássio (K) e granulometria. (d.p.)= desvio padrão.

VERTENTE NORTE

Amostra	pH	Al	Ca+Mg	P	K	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
		meq./100ml		ppm		%	%	%	%
1	4.9	3.0	0.5	2.0	48.0	36.0	13.0	20.0	31.0
2	4.2	2.7	0.6	3.0	58.0	34.0	12.0	19.0	35.0
3	4.0	3.1	0.4	4.0	44.0	30.0	13.0	21.0	36.0
4	4.2	1.9	0.5	2.0	30.0	53.0	13.0	18.0	16.0
5	4.1	2.0	0.6	3.0	34.0	55.0	12.0	17.0	16.0
6	3.9	2.5	0.5	2.0	39.0	51.0	13.0	22.0	14.0
Média	4.2	2.5	0.5	2.5	42.2	43.2	12.7	19.5	24.7
d. p.	0.3	0.5	0.1	0.5	9.2	10.1	0.5	1.7	9.5

VERTENTE SUL

Amostra	pH	Al	Ca+Mg	P	K	Areia	Areia	Silte	Argila
		meq./100ml			ppm	%	%	%	%
7	4.2	2.0	0.5	4.0	56.0	43.0	11.0	26.0	20.0
8	4.1	2.0	0.5	2.0	45.0	56.0	7.0	19.0	18.0
9	4.3	1.6	0.6	2.0	64.0	54.0	9.0	21.0	16.0
10	4.2	2.3	0.6	2.0	53.0	55.0	7.0	18.0	20.0
11	4.3	2.4	0.5	3.0	55.0	54.0	7.0	17.0	22.0
12	4.1	2.2	0.6	2.0	53.0	49.0	9.0	19.0	23.0
Média	4.2	2.1	0.6	2.5	54.3	51.8	8.3	20.0	19.8
d. p.	0.1	0.3	0.1	0.8	5.6	4.5	1.5	2.9	2.3

4- Discussão Geral

4.1- As espécies da vertente Norte.

Sclerolobium glaziovii, da família Leguminosae-Caesalpinjiaceae é uma espécie secundária inicial. Foi a espécie de maior IVC na vertente Norte. Segundo informações obtidas nas fichas do Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, é uma espécie muito frequente na mata pluvial vertente atlântica. Ela se apresentou na área amostral (de 0,50 ha) deste estudo, como exclusiva da encosta Norte, não sendo encontrada na Sul. A espécie teve os maiores valores de altura e os maiores valores de diâmetro dentre os adultos da formação vegetal da encosta Norte e, por este motivo, atingiu um alto valor de dominância. A altura média dos indivíduos foi de 20 metros, ocorrendo 50,0% no dossel e 50,0% no subosque em alturas muito próximas ao dossel.

A sua densidade foi baixa como adulto (6 indivíduos por 0,25 ha), tendo um único representante no banco de plântulas em uma área amostral de 600 m². Os adultos se distribuíram mais concentrados na parcela 2 da vertente Norte e, a maioria, em sítios distantes das subparcelas demarcadas para o estudo.

A ausência desta espécie no banco de sementes do solo pode ser explicada pela baixa densidade dos adultos e a sua localização na área de estudo pois estavam localizados distantes das subparcelas deste estudo e, desta forma, as possíveis plântulas estariam fora da área amostrada.

Guapira opposita da família Nyctaginaceae ocupou o segundo lugar dentre as de maiores IVC. Esta espécie se destacou devido à sua densidade (18 indivíduos em 0,25 ha) e dominância na área. A espécie se distribuiu de forma mais concentrada na parcela 2 da vertente Norte, sendo que na parcela 1 só foram encontrados dois adultos, em um total de 18 indivíduos. Segundo GANDOLFI (1991), é uma espécie que se desenvolve no subosque, à sombra e apresenta características sucessionais de espécie secundária inicial. No que se refere à altura e diâmetro dos adultos verifica-se que os mesmos se apresentaram com representantes em várias categorias de tamanho mas havendo maior concentração nas menores. As plântulas e jovens, representando 3,8% da população total do banco, também se apresentaram com indivíduos nos diferentes intervalos de classe. Esta distribuição ampla, indica a participação da espécie na regeneração da mata. A espécie esteve presente exclusivamente no banco de sementes da vertente Sul, local em que ela ocupa o 48^o lugar quanto ao IVC. O fato de não estar presente no banco de sementes da vertente Norte pode estar ligado ao reduzido tamanho da área amostral.

A mortalidade foi de 16,7%, concentrada nos indivíduos do terceiro intervalo de classe. Como a população foi muito reduzida, este aparentemente alto percentual no índice de mortalidade representou, em termos absolutos, a supressão de um indivíduo na população. Da mesma forma, o fato do terceiro intervalo de classe ter se apresentado mais representativo do que os demais foi devido a presença de mais um indivíduo neste intervalo.

Em linhas gerais, podemos considerar que a espécie vem participando da regeneração das matas da vertente Norte, ocupando várias alturas do subosque, sob forma de plântulas, jovens e adultos, o que demonstra a sua adaptação ao ambiente atual desta vertente.

Myrcia rostrata da família Myrtaceae, apresentou, na condição de adulto, alta densidade e ampla distribuição pela vertente Norte. Teve, ainda, a maior população de plântulas e jovens desta vertente (40,3%), sendo que estes se encontram distribuídos totalmente pela área. Segundo REITZ (1969), ela é abundante em diversas formações vegetais e também nas capoeiras da encosta atlântica do sul do Brasil e menos frequente nas matas primárias da encosta atlântica. Segundo GANDOLFI (1991), ela se desenvolve nas bordas de clareiras à pleno sol, apresentando características de pioneiras. A mortalidade do total de indivíduos amostrados

foi de 8,3% , localizada nas duas primeiras classes de tamanho. A espécie esteve presente no banco de sementes do solo.

Na forma de adulto, ela se apresentou com baixas alturas e baixos valores de diâmetro, mas com uma distribuição ampla nos diversos intervalos de classe. Na forma de plântulas e jovens ela também ocorreu nos diversos intervalos de classe.

Todo este conjunto, permite que se conclua que a espécie ocupou uma posição de destaque dentro da estrutura da vegetação da vertente Norte e, pode-se dizer que a mesma se encontrava bem adaptada às condições do ambiente desta vertente.

Allophylus edulis da família Sapindaceae, apresentou densidade elevada como adulto na vertente Norte (23 por 0,25 ha) mas foi encontrado um único indivíduo na categoria de plântula. Segundo REITZ (1980), é uma espécie bastante comum nas matas primárias, situadas em solos bastante úmidos, bem como solos rochosos de matas mais abertas. Os adultos se distribuíram amplamente pela área Norte tanto na parcela 1 como na 2 . São de baixa altura e diâmetros reduzidos, apresentando características de espécies pioneiras (GANDOLFI, 1991) que vêm colonizando as partes mais abertas

da encosta Norte. A espécie participou em 10,0% do banco de sementes do solo da vertente Norte e 3,4% do banco da vertente Sul. Na Sul, esta espécie ocupou o 23^o lugar dentre as mais importantes quanto ao IVC. Sendo uma espécie pioneira era de se esperar uma maior participação no banco de sementes do solo.

O reduzido número de indivíduos plântulas e jovens e o fato desta espécie ter sido encontrada, como adulto, em vários intervalos de classe de altura e de diâmetro pode ser decorrente de alguma mudança no ambiente para a qual a espécie não vem se adaptando.

Myrcia laxiflora, da família Myrtaceae, apresentou alta densidade como adulto (28 indivíduos por 0,25 ha), representou 6,3% da percentagem do banco de plântulas e de jovens, esteve presente no banco de sementes do solo e não apresentou mortalidade nas plântulas e jovens estudados ao longo de dois anos. A espécie apresentou características de secundária inicial.

A distribuição dos adultos, plântulas e jovens na área esteve quase que integralmente localizada na parcela 1 da vertente Norte. Os valores de altura e o diâmetro dos adultos se apresentaram reduzidos, sendo que foram encontrados somente três indivíduos no dossel. Os demais adultos estavam distribuídos com poucos indivíduos no

estrato mediano e a maioria no estrato inferior da mata. Quanto à altura das plântulas e jovens houve maior participação da população nos primeiros intervalos de classe. No diâmetro, a distribuição apresentou um deslocamento para o terceiro intervalo de classe. Ao longo de dois anos, as oscilações que existiram foram, em termos absolutos, representadas pela supressão ou acréscimo de um só indivíduo que mudou de intervalo de classe.

A presença de um número maior de indivíduos no terceiro intervalo de classe de diâmetro em plântulas e jovens, pode ter sido consequência da dificuldade de identificar plântulas desta espécie no campo. As Myrtaceas deste estudo, excluindo *Myrcia rostrata*, foram de difícil identificação como plântulas. Pode ser ainda que este maior número seja decorrente de um maior pool de sementes na época do aparecimento desses indivíduos, que acompanhado de baixa mortalidade, fez com que este intervalo de classe apresentasse maior participação.

Levando-se em conta a presença da espécie desde o dossel até no banco de sementes pode-se concluir pela participação significativa da mesma na regeneração da mata da vertente Norte.

Coussarea nodosa da família Rubiaceae foi a segunda em densidade relativa (32 indivíduos em 0,25 ha) e

participou em 29,8% do banco de plântulas e jovens da vertente Norte. Não esteve presente no banco de sementes do solo e apresentou mortalidade de 25,0%, concentrada nos indivíduos de menores tamanhos de diâmetro e altura situados muito próximos uns dos outros.

Segundo LEITÃO FILHO (1993) a espécie é secundária inicial. Ela apresentou um indivíduo adulto na parcela 1 da vertente Norte e os demais distribuídos ao longo da parcela 2. Esta, fica na parte mais baixa da vertente e tem vários pontos do solo com marcas de erosão causada pela chuva. A área apresentou, ainda, diferenças em relação à parcela 1 com teores mais altos de areia grossa e menores teores de argila. Os indivíduos do banco de plântulas e jovens se distribuíram ao longo de toda parcela 2 da vertente Norte mostrando uma adaptação à este sítio.

Os adultos se apresentaram com valores muito próximos nas medidas de diâmetro e altura e representaram os mais baixos dentre as espécies arbóreo-arbustivas estudadas na comunidade da vertente Norte. As plântulas e jovens se apresentaram altamente concentradas no primeiro intervalo de classe para altura e diâmetro, demonstrando ser uma espécie que vem ocupando a área desta vertente. Ao longo dos dois anos do experimento, ocorreram poucas modificações e começou o processo de deslocamento de maiores percentuais para a

segunda classe, justificado pela maior mortalidade no primeiro intervalo de classe.

Geonoma schottiana apresentou a maior população de adultos dentre as espécies estudadas na vertente Norte (37 indivíduos em 0,25 ha). O banco de plântulas e de jovens representou 19,4% dos 748 indivíduos amostrados em 0,36 m². A mortalidade foi de 10,3%, ocorrendo no primeiro e no quinto intervalo de classe. A espécie não se constituiu em banco de sementes do solo apresentando características de secundária inicial.

Segundo REITZ (1974), a espécie é característica e exclusiva de mata pluvial de encosta atlântica do sul do Brasil tendo a sua distribuição desde o Piauí até o Rio Grande do Sul. Quanto à dispersão, ela é muito abundante nas matas primárias, particularmente as situadas à meia altura e no alto das encostas, bem como na vegetação típica dos topos de morros.

A maioria dos adultos (90,0%), se localizou na parcela 1 da vertente Norte, mas as plântulas e jovens apareceram igualmente distribuídas pelas parcelas 1 e 2 desta encosta. Esta distribuição mais ampla das plântulas e jovens pode ser um indicador da adaptabilidade da espécie às atuais condições da mata da vertente Norte decorrente da presença de poluentes proveniente da atividade industrial de bairros

vizinhos à esta vertente e que pode estar influenciando sobre a situação atual da encosta Norte.

Sendo a espécie uma palmeira, não houve condições de se analisar o crescimento do diâmetro pois, na realidade, o que se considerou como sendo este parâmetro são medidas que incluem as bainhas das folhas.

Nos padrões de altura, a espécie se apresentou com maior número de indivíduos nas classes de menores valores com oscilações pequenas ao longo de dois anos, devido à perda ou acréscimo de indivíduos em intervalos de classe.

Lamanonia ternata, secundária inicial da família Cunoniaceae se apresentou com uma população muito reduzida de adultos (4 indivíduos por 0,25 ha) distribuídos exclusivamente na parcela 1 da vertente Norte, localizados próximos entre si e afastados alguns metros das subparcelas delimitadas para este trabalho. A espécie ocupa posição de destaque quanto ao IVC devido aos altos valores de altura e de diâmetro de seus indivíduos e se apresentou na comunidade de adultos, com três indivíduos no dossel e um no estrato inferior da mata. Ela não foi encontrada sob a forma de plântulas ou jovens, embora tenha ocorrido no banco de sementes do solo.

REITZ **et al.** (1983), diz que a espécie prefere áreas abertas e portanto requer bastante luz para o seu desenvolvimento. GANDOLFI (1991), a descreve como espécie que se desenvolve no subosque em locais onde a sombra não é densa e apresenta características de secundária inicial.

Sendo a parcela 1 mais sombreada, talvez o fator luz tenha influenciado na ausência de plântulas. Ao mesmo tempo, estando a espécie presente no banco de sementes do solo pode-se supor que a espécie possa retornar à área, desde que hajam condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento. Por outro lado, deve-se admitir que sendo uma espécie exclusiva desta vertente em uma área amostral de 0,50 ha, e, apresentando uma alta especificidade em relação ao sítio em que está localizada, pode, no futuro, ser extinta da área.

Gomidesia schaueriana, espécie secundária inicial da família das Myrtaceae, apresentou uma densidade relativa alta como adulto e baixa densidade com plântulas e jovens (0,1%). Não apresentou representantes no banco de sementes do solo.

Segundo REITZ (1969), a espécie é característica de mata pluvial de encosta atlântica. De acordo com o autor é uma das invasoras muito importantes e características do secundário. A sua área de dispersão vai desde o Rio de Janeiro até o norte do Rio Grande do Sul.

Os adultos, em número de 18 por 0,25 ha, se apresentaram distribuídos ao longo das duas parcelas da vertente Norte, tendo um indivíduo no dossel e os demais nos estratos médio e inferior da mata, dentro das diversas classes de altura e diâmetro.

O baixo número de plântulas e jovens pode ter sido consequência da dificuldade de identificação de Myrtaceae, sob a forma de plântulas, no campo. Por outro lado, levando-se em conta a boa representatividade da espécie sob a forma de adulto, este baixo número de plântulas ou jovens pode ser também uma indicação de que a espécie não esteja adaptada às atuais condições da vertente Norte, sujeita à poluição atmosférica devido à sua proximidade com bairros industriais, podendo retornar à área em caso de alterações da situação atual.

Cybistax antisyphilitica, da família Bignoniaceae com característica de secundária inicial, se apresentou na vertente Norte com três indivíduos adultos. A espécie só foi encontrada nesta vertente em uma área de 0,50 ha. Esteve entre as dez plantas de maiores IVC porque apresenta alto valor de área basal. Apresentou um só indivíduo sob a forma de plântula, que sobreviveu ao longo dos dois anos do experimento. Não esteve presente no banco de sementes do solo.

Segundo SANDWITH & HUNT (1974) **apud** GANDOLFI (1991) ela é uma espécie exclusiva do secundário e segundo tudo indica está ausente da floresta primária densa e sombria, tendo sido observada esporadicamente em clareiras ou vegetação esparsa, sobre solos rochosos de mata. GANDOLFI (1991) aponta que a espécie desenvolve-se na borda de clareiras.

A baixa representatividade como adulto pode ter conduzido à baixa densidade como plântula ou jovem e pode ser a resposta da espécie por estar pouco adaptada às condições atuais do ambiente, sujeito à poluentes derivados de bairros populosos e industriais próximos à vertente Norte.

4.2- As espécies da vertente Sul

Hieronyma alchorneoides, espécie da família Euphorbiaceae, foi a espécie de maior IVC na vertente Sul. Apresentou baixa densidade (9 indivíduos) na condição de adulto mas dominou bem o ambiente da vertente Sul por apresentar adultos com grandes valores de altura e de diâmetro. A população de adultos se distribuiu nas duas parcelas da vertente, mas a espécie não foi encontrada sob a forma de plântula ou jovem. Esteve presente no banco de sementes da vertente Norte, local em que ocupa o 18^o lugar em relação ao IVC, e não esteve presente no banco de sementes do solo da vertente Sul.

A espécie é característica e exclusiva da Floresta Ombrófila Densa da encosta atlântica do Sul do Brasil, onde apresenta vasta e expressiva dispersão, vindo desde a Amazônia até o extremo nordeste do Estado do Rio Grande do Sul. Desenvolve-se, preferencialmente, desde o início até a altura média das encostas e torna-se uma das dominantes nos estágios subsequentes da floresta secundária (REITZ, 1978).

A ausência de plântulas e jovens pode ter sido uma decorrência de que 50,0% dos adultos estavam localizados na parcela 1 da vertente Sul, onde se abriu uma clareira de 400 m² logo após o término do levantamento fitossociológico. Os demais adultos, distribuídos próximos uns dos outros, foram localizados na parte mais alta da parcela 2, próximo aos limites com a parcela 1, área que também sofreu influência da maior luminosidade após abertura da clareira.

Cryptocarya moschata, secundária tardia da família Lauraceae, apresentou a maior densidade de adultos na vertente Sul (35 indivíduos em 0,25 ha). Estes, estavam presentes nas diversas classes de altura e de diâmetro distribuídos com um só indivíduo no dossel (20 m de altura), sete no estrato médio e vinte sete o estrato inferior da mata. A sua distribuição vai do Rio Grande do Sul até a Bahia. A sua madeira é pesada indicando estágio avançado na sucessão (CORRÊA, 1926-1978).

A população de adultos se apresentou, em grande parte, distribuída na parcela 1, sofrendo então os efeitos da clareira. Este fato, provavelmente, conduziu à ausência de plântulas ou jovens na área. A ausência de sementes foi, provavelmente, devido a espécie ser secundária tardia e não constituir o banco de sementes do solo.

Eugenia prasina, uma Myrtaceae com características de secundária inicial, apresentou adultos com alta densidade (26 indivíduos em 0,25 ha), localizados no estrato inferior da mata apresentando baixas alturas e diâmetros reduzidos.

A distribuição dos adultos na encosta Sul foi ampla, sendo que a maioria se apresentou na parcela 2 desta vertente.

A espécie representou 76,8% do banco de plântulas e jovens, que se distribuíram com maior concentração de indivíduos nos menores intervalos de classe de altura e diâmetro.

Apresentou um índice de mortalidade de 6,3% e a maioria dos indivíduos mortos pertenciam às primeiras classes de diâmetro e altura. A espécie também esteve presente no banco de sementes do solo da vertente Sul.

Ao longo de dois anos do experimento, ocorreram alterações nos histogramas de diâmetro e de altura das plântulas e jovens, decorrentes da mortalidade dos indivíduos que, na maioria, aconteceu nos primeiros seis meses do experimento. Além disso, ocorreram mudanças nas classes de altura e de diâmetro, pelo aumento destas medidas ao longo do tempo.

Pausandra megalophylla, espécie secundária inicial da família Euphorbiaceae apresentou alta densidade nos adultos (25 em 0,25 ha) que se distribuíram pelas duas parcelas da vertente Sul estando a maioria situado na parcela 2 desta vertente.

A espécie é exclusiva da floresta pluvial da encosta atlântica apresentando larga mas não muito expressiva dispersão. A espécie ocorre no interior das florestas primárias com baixos valores de altura e de diâmetro (REITZ, 1978). Nenhum indivíduo adulto alcançou o dossel e a espécie ocupou amplamente o subosque. A espécie representou 4,0% do banco de plântulas e jovens e um índice de mortalidade de 10,5%, o maior da vertente Sul, concentrado na primeira classe de diâmetro e de altura. A espécie não se apresentou no banco de sementes do solo.

Os indivíduos se apresentaram mais concentrados nas menores classes de diâmetro e altura. Nas medidas de

diâmetro houve um deslocamento de um maior número de indivíduos, após dois anos de observações, para o quarto intervalo de classe e nas medidas de altura para o segundo. Tendo em vista a amostra da população de plântulas e jovens não ter sido grande, qualquer alteração decorrente, muitas vezes, de acréscimo ou supressão de um indivíduo produziu um efeito relativo bem elevado.

A presença de representantes nas classes de diâmetro e altura desde adultos até plântulas faz com que se considere expressiva a participação desta espécie na estrutura da vertente Sul.

Guatteria salicifolia, é uma espécie pioneira da família Annonaceae foi a espécie que ocupou a quinta posição dentre as de maior IVC da vertente Sul. Este fato ocorreu pela presença de alguns representantes desta espécie no dossel da mata com alturas de até 25 metros e grandes diâmetros. Apesar de ter tido uma população com densidade de adultos não muito significativa (16 indivíduos em 0,25 ha), ela se apresentou com ampla distribuição pela encosta Norte e com boa representatividade dos indivíduos nas diversas classes de altura e de diâmetro.

A espécie só apresentou um indivíduo, nas subparcelas do estudo, na categoria de plântula. Este indivíduo morreu nos primeiros seis meses do experimento. Por outro lado, a

espécie esteve presente no banco de sementes do solo, tanto na vertente Norte quanto na Sul, com valores expressivos, em ambas as vertentes.

Considerando-se que 50,0% dos indivíduos adultos estava na parcela 1 da vertente Sul e que os restantes se localizaram na parcela 2, na parte desta parcela mais próxima à clareira aberta na área 1, pode-se explicar o reduzido número de plântulas. Sendo a espécie uma secundária tardia, a maior luminosidade decorrente da clareira pode ter afetado o estabelecimento de plântulas.

Pseudopiptadenia leptostachya, uma Leguminosae-Mimosoideae, secundária tardia, ocorrendo em matas de encosta das Serras do Mar e Mantiqueira nos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo (LEWIS & LIMA, 1989). Apresentou baixa densidade de adultos (4 indivíduos em 0,25 ha), mas ocupou posição de destaque dentre as espécies de maior IVC por ter valores elevados para altura e diâmetro. Os indivíduos se apresentaram no dossel sendo um emergente.

A espécie apresentou um indivíduo como plântula, que morreu nos primeiros seis meses da pesquisa, e não se constituiu no banco de sementes da área por ser espécie secundária tardia.

Os indivíduos adultos se localizaram, integralmente, na parcela 1 da vertente Sul. Como esta parcela foi ocupada, em grande parte, pela clareira que se formou posteriormente ao levantamento fitossociológico, pode-se deduzir que, a causa de não existir representantes como plântulas ou jovens desta espécie secundária tardia, foi a maior luminosidade decorrente da abertura da clareira na área.

Aspidosperma ramiflorum, secundária tardia da família Apocynaceae, se apresentou como espécie exclusiva da vertente Sul para uma área amostral de 0,50 ha. Ocupou a sétima posição dentre as espécies de maiores IVC da vertente Sul, embora só apresente um indivíduo na forma adulta, porque este mediu 40,0 m de altura e 86,0 cm de diâmetro. A sua localização, na área, ficou bem afastada das subparcelas do presente estudo. Possivelmente, esta seja a causa de não terem sido encontradas plântulas ou jovens na área. A espécie não constituiu banco de sementes do solo por ser uma secundária tardia.

A espécie é exclusiva da mata pluvial da encosta atlântica sul do Brasil. Ela somente é encontrada na plissera. A área de dispersão da mesma é composta pelos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Rio de Janeiro e Minas Gerais (REITZ, 1968).

O fato de ter uma população reduzida de adultos e de não ter representantes nas demais categorias, pode ser um indicador de que a espécie esteja em extinção na vertente Sul. A sua pouca plasticidade adaptativa, tendo em vista ser exclusiva desta vertente e se apresentar com um único adulto na área, colabora com este fato. Há, ainda, a possibilidade de haver plântulas ou sementes fora das subparcelas deste estudo que assim permitiriam a permanência da espécie na área.

Tetrorchidium aff. ***rubrivenium***, da família Euphorbiaceae, é uma espécie pioneira que apresentou todos os seus indivíduos adultos na parcela 2 da vertente Sul e é exclusiva desta vertente em uma área amostral de 0,50 ha. Os adultos, em número de 27 por 0,25 ha, têm alturas e diâmetros reduzidos. A espécie apresentou um banco de plântulas e jovens que representou 12,7% do total das 621 plântulas em 0,36 m² da vertente Sul. A mortalidade foi de 6,3% e ocorreu no segundo intervalo de classe. Não foram encontrados representantes no banco de sementes do solo e foi observada reprodução vegetativa em vários indivíduos.

A população de plântulas e jovens apresentou representantes em todos os intervalos de classe de diâmetro e altura, com maior participação nas primeiras classes.

Ao longo dos dois anos, as mudanças nas medidas de diâmetro e altura foram pequenas. Ao final deste tempo, observou-se um deslocamento de um maior número de indivíduos para o terceiro intervalo de classe de diâmetro, possivelmente, pelo aumento desta medida em alguns indivíduos, além da mortalidade que ocorreu no segundo intervalo de classe.

Coussarea meridionalis, espécie da família Rubiaceae, ocupou o nono lugar dentre as espécies de maiores IVC da vertente Sul. Esta colocação foi devido à densidade dos adultos (19 indivíduos por 0,25 ha), pois apresentaram baixos valores para alturas e diâmetros. A espécie foi exclusiva da vertente Sul (em uma área amostral de 0,50 ha na vertente Sul e 0,25 ha na vertente Norte) e os adultos se localizaram somente na parcela 2 desta encosta.

O banco de plântulas e jovens da espécie correspondeu à 5,9% do total. Não ocorreu mortalidade nos indivíduos, ao longo de dois anos, nem a espécie esteve presente no banco de sementes do solo.

A distribuição das plântulas e jovens em intervalos de classe de diâmetro e altura, apresentou a tendência para a maior concentração de indivíduos nas menores classes. Estes valores praticamente não se alteraram no decorrer do

experimento sendo que a única mudança ocorrida foi na última classe de altura, pelo acréscimo de um indivíduo.

De forma geral, a espécie vem participando da ocupação da área embora restrita à parcela 2 da vertente Sul.

Bathysa stipulata espécie secundária inicial da família Rubiaceae se apresentou dentre as dez maiores em IVC na vertente Sul tendo ocupado a sétima posição quanto às densidades relativas.

Segundo CORRÊA (1926-1978), é árvore pouco comum e "vegeta" nas matas úmidas da Serra do Mar- Rio de Janeiro e São Paulo.

A espécie foi exclusiva da vertente Sul (em uma área amostral de 0,50 ha) e a ocorrência dos adultos esteve restrita à parcela 2 desta encosta. Os adultos tiveram altura máxima de 18 m e ocuparam os estratos médio e inferior da mata. Foi encontrada uma só plântula desta espécie em uma área amostrada de 600 m² e nenhuma semente no banco de sementes do solo.

A distribuição de altura e de diâmetro dos adultos deu uma indicação de que a espécie vem ocupando o subosque da parcela 2 da vertente Sul. Por outro lado, o número reduzido de plântulas pode ter sido uma indicação de que as condições

ambientais, com maior luminosidade após abertura da clareira na parcela 1, não são ideais, no momento, para o desenvolvimento da espécie. Desta forma, há possibilidade do seu retorno à área sob forma de plântulas e jovens assim que ocorrerem transformações no ambiente que favoreçam à espécie.

4.3 - Estrutura e Dinâmica das Comunidades Arbustivo-Arbóreas das Vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista.

O Morro da Boavista apresenta suas encostas dirigidas para o Norte, voltadas para os bairros populosos do Andaraí, Grajaú, São Cristóvão, Tijuca e Vila Isabel e as encostas dirigidas para o Sul, voltadas para o Parque Nacional da Tijuca e para o mar.

Esta situação condiciona ambientes físicos diferentes nas duas encostas e, como consequência, o aparecimento de formas de vegetação em estádios sucessionais diferentes.

Para o entendimento das estruturas das comunidades de plantas das duas vertentes usou-se as espécies mais representativas dessas encostas tendo como critério a dominância e a plasticidade adaptativa das espécies ao ambiente.

Verificou-se, nas duas vertentes, um grande número de espécies com um só indivíduo, uma alta diversidade florística e mudanças ambientais em sítios muito próximos uns dos outros que fazem com que as espécies se tornem, em geral, altamente específicas para determinados locais.

As diferenças ambientais existentes entre as vertentes e, no interior das mesmas, em determinados microsítios, ocasionadas por fatores como variações na natureza do solo, erosão, maior luminosidade e maiores índices de poluição, evidenciam que a cobertura vegetal do Morro da Boavista é um mosaico de diferentes situações.

Esta situação aparece com clareza pelo fato de que as áreas das duas vertentes, atualmente, são representadas por um mosaico de espécies arbóreas onde poucas são muito abundantes em determinados locais e grande parte das espécies está presente com poucos indivíduos nos locais estudados.

A vertente Sul apresenta três estratos arbóreos mais ou menos distintos: inferior com 5 a 10 m, médio com 10 a 20 m e superior com 20 a 30 m de altura. Deste, saem espécies emergentes. Os diâmetros, assim como as áreas basais, foram maiores na Sul do que na Norte.

Na vertente Norte destacou-se um estrato inferior com 5 a 10 m de altura, um médio com 10 a 15 m e o superior com

15 a 20 m. Não foi encontrada na área estudada, nesta vertente, nenhuma espécie climax.

Quando se observa o estágio sucessional das espécies que compõem as duas vertentes nota-se que o Morro da Boavista apresenta atualmente populações de plantas em diferentes estádios sucessionais.

A vertente Norte apresentou, na condição de adulta, um bom número de espécies pioneiras e secundárias iniciais e poucas secundárias tardias. Também não ocorreram espécies emergentes no dossel que se apresentou, em média, bem mais baixo do que a Sul. Esta situação é decorrente da atuação de fatores ambientais tais como maior luminosidade, maiores temperaturas, menores umidades e maiores índices de poluentes derivados dos bairros industriais próximos à esta vertente.

A vertente Sul apresentou uma maior participação de espécies tardias na sucessão condicionadas também às condições físicas desta encosta.

Com a abertura da clareira na vertente Sul, fato que faz parte do processo de estabilização da mata, as espécies que eram adaptadas às condições mais estáveis e apresentavam pouca plasticidade adaptativa às condições de luz, deixaram de se apresentar sob formas de plântulas e jovens na comunidade. Desta forma, o banco de plântulas e

jovens da vertente Sul foi de 621 indivíduos (para uma área amostral de 600 m²) enquanto que o da Norte foi de 748 indivíduos (para a mesma área).

As características da vertente Sul, pela distribuição das espécies em estádios sucessionais, permitem classificá-la como secundária tardia e as da Norte a coloca como secundária inicial.

A vertente Norte, sendo mais jovem, o papel das pioneiras é mais nítido. Na vertente Sul, mais madura, a importância das pioneiras e das secundárias iniciais cedem lugar para as secundárias tardias.

No que se refere à possibilidade de estar ocorrendo alguma alteração no processo dinâmico da vertente Norte e no da vertente Sul no sentido de expansão e regressão, levando-se em conta que:

- os dados de estrutura e dinâmica, de cada espécie, nos mostram que parte das espécies de maiores IVC, de ambas as vertentes, estão participando, com destaque, do processo de sucessão vegetal;

- a mortalidade de cada uma das vertentes foi relativamente baixa, no período estudado;

- há, em ambas as vertentes, um banco de plântulas e jovens em atividade;

- há, em ambas as vertentes, um banco de sementes do solo com representantes das espécies selecionadas dentre as de maiores IVC,

pode-se dizer que há indicações de estarem ocorrendo modificações, a nível das populações, no sentido de expansão para ambas as vertentes. Entretanto, como decorrência de diferentes condições ambientais encontram-se, atualmente, as vertentes Norte e Sul em diferentes estádios sucessionais podendo ser classificadas, de acordo com a categoria sucessional das espécies que a compõem, como secundária inicial (Norte) e como secundária tardia (Sul).

Por outro lado, há necessidade de se continuar na busca do entendimento dos processos dinâmicos das florestas de encosta antes que a destruição desses ambientes conduza à extinção local de várias espécies sem que se tenha oportunidade de se obter os conhecimentos necessários para a utilização racional dessas formações florestais e para gerar modelos de recuperação das mesmas.

Ao mesmo tempo, tendo em vista que a realidade de uma floresta tropical é um mosaico de situações decorrentes da variação abrupta entre sítios próximos, cada estudo pontual pode refletir uma realidade diferente. Desta forma, há

necessidade de cautela no tratamento e interpretação dos dados para que os modelos gerados desses estudos realmente conduzam soluções para os principais problemas das encostas no Rio de Janeiro.

5- Considerações Finais.

O presente trabalho permite as seguintes considerações:

- há diferenças estruturais e nos processos dinâmicos das populações e comunidades das espécies maiores abundâncias das vertentes Norte e Sul do Morro da Boavista (RJ);
- há diferenças muito pequenas na dinâmica das populações das dez espécies de maiores IVC das vertentes Norte e Sul ao longo de dois anos. As diferenças significativas que ocorreram foram em poucas espécies da Norte;
- as diferenças entre os ambientes, das vertentes Norte e Sul, causam diferenças entre as estruturas das dez espécies de maiores IVC, variando, dentre outros fatores, na composição florística, na altura de indivíduos de dossel e na densidade total;
- as espécies *Tetrorchidium* aff. *rubrivenium*, *Coussarea meridionalis*, *Bathysa stipulata* e *Aspidosperma ramiflorum* são exclusivas da vertente Sul em uma área de 0,50 ha do Morro da Boavista e as espécies *Lamanonia ternata*, *Cibystax antisyphilitica* e *Sclerolobium glaziovii* são exclusivas da vertente Norte para a mesma área;

- não há diferenças entre a natureza dos solos das áreas estudadas nas vertentes Norte e Sul, mas há diferenças entre os diferentes microsítios existentes dentro de cada área;
- a abertura de uma clareira de 400 m² na vertente Sul, após o término do levantamento fitossociológico, interferiu no processo dinâmico de parte das populações das dez espécies de maiores IVC da vertente Sul;
- as diferentes condições ambientais entre as duas vertentes são derivadas das maiores oscilações de temperatura, menores teores de umidade, maiores efeitos da luz, maiores declividades, maiores erosões e maiores quantidades de poluentes na vertente Norte;
- devido à grandes declividades em certas áreas da vertente Norte há fortes indicações de que esteja ocorrendo um processo erosivo maior nesta vertente do que na Sul;
- o índice de mortalidade apresentado nas duas vertentes durante os dois anos de coleta de dados foi relativamente baixo, sendo maior (13,4%) na vertente Norte do que na vertente Sul (6,6%);
- o grupo de espécies que predominam como adultos, plântulas e jovens na vertente Norte foi *Guapira opposita*, *Myrcia rostrata*, *Myrcia laxiflora*, *Coussarea nodosa* e *Geonoma*

schottiana e, na vertente Sul, *Eugenia prasina*, *Pausandra megalophylla*, *Tetrorchidium* aff. *rubrivenium* e *Coussarea meridionalis*;

- as espécies que apresentam possibilidade de extinção local na vertente Norte foram *Sclerolobium glaziovii* e *Lamanonia ternata*. Na vertente Sul, devido as condições atuais desta vertente, há possibilidade de extinção local de *Aspidosperma ramiflorum* na área ;

- a maior densidade no banco de plântulas e jovens da vertente Norte foi para *Myrcia rostrata* com 40,3% do total de 748 indivíduos amostrados em 600 m² e na vertente Sul foi para *Eugenia prasina* com 76,8% do total de 621 indivíduos amostrados em 600 m²;

- o banco de sementes da vertente Norte apresentou 325 sementes em uma área de 0,36 m². Destas, 10 pertenciam às dez espécies de maiores IVC;

- o banco de sementes da vertente Sul apresentou 120 sementes em uma área de 0,36 m². Destas, 29 pertenciam às dez espécies de maiores IVC;

- o maior banco de sementes da vertente Norte pode ser resultado do estresse que vêm sofrendo as populações que compõem a comunidade vegetal desta vertente;

- as dez espécies de maiores IVC se fizeram mais presentes no banco de sementes da Sul do que no da Norte, provavelmente, pela situação de clareira que se formou no início da coleta de dados;
- pelas informações gerais obtidas neste estudo podemos considerar que vem acontecendo processos de expansão na dinâmica da sucessão vegetal nas duas encostas e, devido às diferenças ambientais que existem entre as mesmas, encontra-se a vertente Norte em estágio de secundária inicial e a vertente Sul em estágio de secundária tardia;
- há necessidade de se realizar pesquisas na clareira aberta na vertente Sul do Morro da Boavista para um conhecimento mais amplo sobre a dinâmica dessas áreas;
- para um melhor entendimento sobre a maior ou menor capacidade de recuperação do ecossistema das encostas do Morro da Boavista em relação às tensões impostas pelo ambiente, há necessidade da continuidade na realização de pesquisas sobre as mesmas. Pesquisas sobre Fenologia e Biologia da Reprodução das espécies mais importantes na área são essenciais, no momento, para que se possa prosseguir no desenvolvimento desses trabalhos.

As informações que foram obtidas até o momento e aquelas que se pretende obter através do prosseguimento desta linha de pesquisa , poderão, no futuro, contribuir para a recomendação do manejo do ecossistema de Mata Atlântica nas encostas do Rio de Janeiro.

6 - Bibliografia

ABREU, S.F. 1957. **O Distrito Federal e seus recursos naturais**. Rio de Janeiro. IBGE, CNG. 280 p. il.

ARAGÃO, M. B. 1961. Sobre a vegetação de zonas úmidas do Brasil. **Revta. brasil. Biol.** 21 (3): 317-324.

ARAJÓ, D.S.D. 1982. Vegetação de mananciais no Parque Nacional da Tijuca, RJ; Riacho Padrão **in**: FEEMA. Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. **Flora, alguns estudos - III**. Rio de Janeiro (Cadernos FEEMA, sér. trabalhos téc., 1 (82)).

ATALA, F. 1966. **Floresta da Tijuca. Rio de Janeiro**, Centro de Conservação da Natureza. 153 p.

AUGSPURGER, C. K. 1984a. Seedling survival among tropical tree species: interactions of dispersal distances, light-gaps and pathogens. **Ecology** 65: 1705-12.

AUGSPURGER, C. K. 1984b. Pathogen mortality of tropical tree seedlings: experimental studies of the effects dispersal distance, seedlings density and light conditions. **Oecologia** 61: 211-17.

BAZZAZ, F. A. 1979. The phisiological ecology of plant susseccion. **Ann. Rev. Ecol. Syst.** 10: 351-371.

BARROS, F.; MELO, M.M.R.; CHIEA, S.A.C.; KIRIZAWA, M.; WANDERLEY, M.G.L. & JUNG- MENDAÇOLLI, S.L. 1991. **Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso. Caracterização geral da vegetação e listagem das espécies ocorrentes.** Volume I. Instituto de Botânica. São Paulo.

BARBOSA< M.R.V. 1982. Lecythidaceae do Parque Nacional da Tijuca **in:** FEEMA- Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. **Flora, alguns estudos - I.** Rio de Janeiro. p. 9-16. (Cadernos FEEMA, sér. trabalhos téc., 1/82).

BERNARDES, N. 1959. Notas sobre a ocupação humana da montanha do Distrito Federal. **Rev. Bras. Geogr.** 21 (3): 221-259.

BIERKELAND, P.W. 1984. Topography-soil relationships **in:** **Soil and Geomorphology.** New York. Oxford. Oxford Universty Press. 372 p.

BLACK, J.N. 1959. Seed size in herbage legumes. **Herb. Abstr.** 29: 235-41.

- BRANDANI, A.; HARTSHORN, G. S. & ORIANI, G. H. 1987. Internal heterogeneity of gaps and species richness in Costa Rican tropical wet forest. **The Journal of Tropical Ecology** 4: 99- 119.
- BROKAW, N. 1977. Gap-phase regeneration of tree pioneer tree species in a tropical forest. **Journal of Ecology** 75: 9-20.
- BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical american forest species in a light of successional processes. **Turrialba** 15 (1): 40-42.
- BUDOWSKI, G. 1970. The distinction between old secondary and climax species in tropical central american lowland forests. **Tropical Ecology** 11 (1): 44-48.
- CARAUTA, J.P.P. 1974. A vegetação da Pedra da Gávea, Parque Nacional da Tijuca - Rio de Janeiro **in** : **Congresso Nacional de Botânica**, 25, Mossoró. Resumos. p.231.
- CHAPMAN, H.D. & PRATTE, P.F. 1973. **Metodos de analisis para suelos, plantas y aguas**. Ed. Trillas. Mexico. 120 p.

- COELHO NETTO, A. L. 1985. **Surface hydrology and soil erosion in a tropical mountainous rainforest drainage basin, Rio de Janeiro.** Katholieke Universiteit Leuven. Tese de Doutorado.
- COIMBRA FILHO. 1973. Nova contribuição ao restabelecimento da fauna do parque nacional da Tijuca. **Brasil Florestal** 4 (16): 7-25.
- CORREA, M.P. 1926-1978. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro, Imprensa Nacional.
- COSTA, M.M.C. 1984. Geomorfologia estrutural aplicada dos maciços litorâneos do Rio de Janeiro; uma análise preliminar **in: Anais do Congresso Brasileiro de Geologia, XXIII**, R.J. p. 411-425.
- CRAWLEY, M. J. 1986. The structure of plant communities **in:** CRAWLEY, M. J. (ed.) **Plant Ecology.** Blackwell Scientific Publications. Oxford. Grã Bretanha.
- DENSLOW, J. 1980. Gap partitioning among tropical forest trees. **Biotropica** 12 (Supplement), 47-55.
- FIGUEIREDO, E.R. 1950. A flora e a fauna de Maricá. **Anuário Geográfico do Estado do Rio de Janeiro** 3: 13-48.

- FOX, L.R. & MACAULEY, B.J. 1977. Insect grazing on *Eucaliptus* in response to variation in leaf tanning and nitrogen. *Oecologia* **29** : 145-162.
- GANDOLFI, S. 1991. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo. Município de Guarulhos, SP.** Campinas. 232 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de Campinas.
- GERARDI, M.M. & SILVA, B.C.N. 1981. **Quantificação em Geografia.** São Paulo. Ditel.
- GUEDES, R. J., 1986. **Composição florística e estrutura de um trecho de mata perturbada de baixada no Município de Magé, Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, UFRJ (Tese de Mestrado), 96 p.
- HARTSHORN, G. S., 1980. Neotropical forest dynamics. *Biotropica* (special supplement of Tropical Succession) **12**: 23-30.
- HEINE, V.H.R.N. 1986. Características geológicas-geotécnicas das encostas do Rio de Janeiro. *Rev. SEARJ XVI* (20): 11-14.

HUBBEL, S.P. & FOSTER, R. B. 1986. Canopy gaps and the dynamics of a neotropical forest. **in:** CRAWLEY, M. J. (Ed.) **Plant Ecology**. Blackwell Scientific Publications. Oxford, Grã-Bretanha.

HUTCHINGS, M.J. 1989. The structure of plant populations. **in:** CRAWLEY, M. J. (Ed.) **Plant Ecology**. Blackwell Scientific Publications. Oxford, Grã-Bretanha.

JOLY, A.B. 1970. **Conheça a vegetação brasileira**. EDUSP, São Paulo.

JOLY, C.A. 1991. The floristic heritage. **in:** Câmara, I.G (Coord.) **Atlantic Rain Forest**, Editora Index & Fundação SOS Mata Atlântica & Fundação Banco do Brasil. Rio de Janeiro, p. 310-321.

LEITÃO FILHO, H.F. 1993. **Ecologia da Mata Atlântica de Cubatão (SP)**. Editora da Universidade Estadual Paulista. São Paulo; Editora da Universidade de Campinas. Campinas, SP.

LEITE, A.M.C. & RANKIN, J.M. 1981. Ecologia de plântulas de ***Pithecolobium racemosum*** Ducke.1 - número e distribuição dos indivíduos. **Acta Amazônica** 11 (1): 19-34.

- LEWIS, G.P. & LIMA, M.P.M. 1989. **Pseudopiptadenia Rauschert no Brasil (Leguminosae-Mimosoideae)**. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro Vol. XXX: 43-67.
- MANTOVANI, W. 1990. **II Simpósio de ecossistemas da costa Sul e Sudeste brasileiros: estrutura, função e manejo**. Academia de Ciências do Estado de São Paulo. Vol. I. 448 p. São Paulo.
- MARTINEZ- RAMOS, M. 1985. Claros, Ciclos vitales de los arboles tropicales y la regeneration natural de las selvas altas perenifolias. **in:** Gomez-Pompa, A. & AMO R. S. del, (eds) **Investigaciones sobre la Regeneracion de Selvas Altas de Veracruz, Mexico**. Vol. II. ed. INIREB-Alhambra, Mexico, D.F., p. 191-239.
- MARTINEZ-RAMOS, M.; SARUKHAN, J. & PINERO, D. 1988. The demography of tropical trees in the context of forest gap dynamics: the case of *Astrocaryum mexicanum* at los tuxtlas tropical rain forest. **in:** DAVY, A. J.; HUTCHINGS, M. J. & WATKINSON, A. R. (eds) **Plant Population Ecology: the 28th Symposium of the British Ecological Society**. Blackwell Scientific Publications. Oxford. Grã-Bretanha, p. 293-313.

- MARTINS, F. R. 1989. **Composição e estrutura de uma fitocenose florestal**. Estudo Prático. Departamento de Botânica - IB - UNICAMP. Apostila distribuída na disciplina BT-762- Ecologia Vegetal.
- MARTINS, F. R. 1991. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Editora da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo.
- MATOS, C.C.L.V.; MATTOS, M.D.L.V. & LAROCHE, R.C. 1976. Aspecto do clima e da flora do Parque Nacional da Tijuca. **Brasil Florestal** 7 (25): 3-12.
- MIRANDA, E.L. & OLIVEIRA, R.R. 1983. Orquídeas rupícolas do Morro do Pão de Açúcar, RJ. **Atas da Soc. Bot. Brasil, seção RJ** 1 (18) 99-105.
- MIRANDA, J.C. 1992. **Intercepção das chuvas pela vegetação florestal e serrapilheira nas encostas do Maciço da Tijuca: Parque Nacional da Tijuca, R. J.** Tese de Mestrado. Instituto de Geociências/ UFRJ.
- MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, H. 1974. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. Wiley & Sons, New York. 194 p.

OLDEMAN, R.A.A. 1989. Tropical rain forest architecture, silvagenesis and diversity. **in:** SUTTON, S.C., WHITMORE, T.C. & CHDWICK, A.C. (eds.) **Tropical rain forest: ecology and management** (special publ. series of the British Ecological Society, 2). Oxford, Blackwell Scientific. p.139-150.

OLIVEIRA, R.R. 1987. **Produção e decomposição de serrapilheira no Parque Nacional da Tijuca - RJ.** Tese de Mestrado. Rio de Janeiro. PGG, CCMN, UFRJ, 104 p.

OLIVEIRA, R.R. & LACERDA, L.D. 1988. Contaminação por chumbo na serrapilheira do Parque Nacional da Tijuca. RJ. **Acta bot. bras.** 1 (2): 165-169 Supl.

OLIVEIRA, R.R., ZAU, A.S., LIMA, D.F., SIVA, M.B.R., PEDROSA, D.S. & VIANNA, M.C. 1989. **Dinâmica ecológica de encostas do Maciço da Tijuca,** RJ. Relatório Mimeografado. FEEMA/DIVEA, 95 p.

OLIVEIRA, R.R. ; ZAU, A.S.; LIMA, D.F.; SILVA, M.B.R.; SAMPAIO, P.D. & SODRE, D.O. Significado ecológico de orientação de encostas no Maciço da Tijuca, RJ. **in:** **Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas.** UFRJ, PPGE. (no prelo).

- ORIAN, G.H. 1982. The influence of tree falls on tropical forest tree species richness. **Tropical Ecology** 23: 255-79.
- PICKETT, S.T.A. 1983. Differential adaptation of tropical species to canopy gaps and its role in community dynamics. **Tropical Ecology** 24: 69-84.
- POPMA, J.; BONGERS, F.; MARTINEZ- RAMOS, M. & 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.
- REITZ, P. R. 1968. **Flora Ilustrada Catarinense- Apocinaceas**. Itajaí, (Reitz, R. ed.)
- REITZ, P. R. 1969. **Flora Ilustrada Catarinense- Mirtaceas**. Itajaí, (Reitz, R. ed.).
- REITZ, P. R. 1974. **Flora Ilustrada Catarinense - Palmeiras**. Itajaí, Santa Catarina, (Reitz, R. ed.)
- REITZ, P.R. 1978. **Flora Ilustrada Catarinense- Euforbiáceas**. Itajaí, Santa Catarina, (Reitz, R. ed.).
- REITZ, P.R. 1980. **Flora Ilustrada Catarinense- Sapindáceas**. Itajaí, Santa Catarina, (Reitz, R. ed.).

- REITZ, P.R.; KLEIN, R. M. & REIA, A. 1978. Projeto madeira de Santa Catarina. **Sellowia** 28/30: 1-330.
- RICHARDS, P.W. 1952. **The tropical rain forest. An ecological study**. Cambridge, University Press. 450 p.
- RIZZINI, C. T. 1979. **Tratado de fitogeografia do Brasil. Vol.2: Aspectos sociológicos e florísticos - São Paulo**. Editora Humanismo, Ciência e Tecnologia e EDUSP, São Paulo.
- RODRIGUES, R, R. 1992. **Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do Rio Passa Cinco, Ipeúna, SP**. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, UNICAMP.
- SANTOS, N. 1976. Contribuição ao estudo da flora existente no Parque Nacional da Tijuca. **Brasil Florestal** 7 (28): 3-27.
- SANTOS, N. & SANTOS, M. 1980. Plantas existentes no Parque Nacional da Tijuca. **Brasil Florestal** 10 (43): 43-62.
- SCHIAVINI, I. 1992. **Estrutura das comunidades arbóreas de Mata de Galeria da Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG)**. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia. UNICAMP.

- SCHUPP, E. W.; HOWE, H. F.; AUGSPURGER, C. K. & LEVEY, D.J. 1989. Arrival and survival in tropical treefall gaps. **Ecology** 70 (3): 562-564.
- SILVA, M. de M. 1982. Levantamento das briófitas dos mananciais da Serra da Carioca: hepáticas **in:** FEEMA. Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. **Flora, alguns estudos- III**. Rio de Janeiro, DICOMT. V. 3 II. (Cadernos FEEMA, sér. trabalhos téc., 3/ 82).
- SILVA FILHO, E.V. & OVALLE, A.R.C. 1984. O papel da vegetação na neutralização da chuva ácida no Parque Nacional da Tijuca, R.J. **Sem. Reg. Ecol. IV**: 353-373. S. Carlos, S.P.
- SILVERTOWN, J. W. 1987. **Plant Population Ecology**. 2th ed. New York. John Wiley & Sons. 229 p.
- UNWIN, D.M. 1980. **Microclimate measurement for ecologists**. Academic Press. London. 79 p.
- WEINER, J. 1988. Variation in performance of individuals in plant populations. **in:** DAVY, A.J.; HUTCHINGS, M.J. & WATKINSON, A.R. (eds) **Plant Population Ecology: 28th Symposium of The British Ecological Society**. Blackwell Scientific Publications. Oxford. Grã-Bretanha, p.59-81.

WHITMORE, T.C. 1982. On pattern and process in forests. The plant ecology as a working mechanism. ed, by E.I. Newman, Blackwell Scientific Publications, Oxford. p. 45-59.

Anexo 1 - Parâmetros fitossociológicos das espécies arbustivo- arbóreas na Vertente Norte. Ni = Número de Indivíduos; Np = Número de Parcelas; D.R. = Densidade Relativa ; Do.R. = Dominância Relativa; IVC = Índice de Valor de Cobertura.

Espécie	Ni	NP	D.R.	Do.R.	IVC
<i>Sclerolobium glaziovii</i>	6	2	1.00	13.93	14.93
<i>Guapira opposita</i>	18	2	3.00	6.16	9.16
<i>Myrcia rostrata</i>	31	2	3.15	3.20	8.35
<i>Allophylus edulis</i>	23	2	3.82	4.45	8.27
<i>Myrcia laxiflora</i>	28	2	4.52	3.58	8.10
<i>Coussarea nodosa</i>	32	2	5.32	1.37	6.69
<i>Geonoma schottiana</i>	37	2	6.15	0.48	6.63
<i>Lamanonia ternata</i>	4	1	0.66	5.40	6.06
<i>Gomidesia schaueriana</i>	18	2	2.99	1.93	4.92
<i>Cibystax antisyphilitica</i>	3	2	0.50	4.13	4.63
<i>Ocotea lancifolia</i>	16	2	2.66	1.96	4.62
<i>Cupania oblongifolia</i>	17	2	2.82	1.32	4.14
Lauraceae 1	6	1	1.00	2.48	3.48
<i>Xylopia brasiliensis</i>	4	1	0.66	2.70	3.36
<i>Aniba firmula</i>	13	2	2.16	1.12	3.28
<i>Guatteria salicifolia</i>	12	1	1.99	1.16	3.15
<i>Miconia candolleana</i>	2	1	0.33	2.97	3.30
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	3	1	0.50	2.54	3.04

<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	8	2	1.33	1.69	3.02
<i>Attalea dubia</i>	1	1	0.17	2.61	2.78
<i>Casearia sylvestris</i>	7	2	1.16	1.53	2.69
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	12	2	1.99	0.62	2.61
Bignoniaceae 1	10	2	1.66	0.91	2.57
<i>Aiouea saligna</i>	8	1	1.33	1.10	2.43
<i>Eugenia aggregata</i>	7	2	1.16	1.24	2.40
<i>Gomidesia nitida</i>	12	1	1.99	0.39	2.38
<i>Byrsonima laxiflora</i>	2	2	0.33	2.04	2.37
<i>Piper truncatum</i>	11	1	1.83	0.51	2.34
<i>Ocotea</i> sp.	3	1	0.50	1.69	2.19
<i>Amaioua intermedia</i> var. <i>brasiliiana</i>	9	1	1.50	0.65	2.15
<i>Didymopanax longipetiolatum</i>	4	2	0.66	1.43	2.09
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	4	2	0.66	1.15	1.81
<i>Rapanea venosa</i>	7	1	1.16	0.64	1.80
<i>Erythroxylum citrifolium</i>	9	1	1.50	0.27	1.77
<i>Guarea macrophyla</i> ssp. <i>tuberculata</i>	8	1	1.33	0.40	1.73
<i>Ilex paraguariensis</i>	5	1	0.83	0.86	1.69
<i>Rapanea schwackeana</i>	3	1	0.50	1.21	1.71
<i>Aspidosperma parviflorum</i>	2	1	0.33	1.16	1.49
<i>Funifera utilis</i>	3	2	0.50	0.90	1.40
<i>Hymatanthus lancifolius</i>	7	1	1.16	0.23	1.39
<i>Trichilia schumanniana</i>	5	1	0.83	0.48	1.31
<i>Jacaratia heptaphylla</i>	5	1	0.83	0.45	1.28
<i>Campomanesia guaviroba</i>	5	2	0.83	0.38	1.21
<i>Mollinedia pachysandra</i>	5	1	0.83	0.31	1.14
<i>Eugenia phaea</i>	6	2	1.00	0.12	1.12

<i>Miconia fasciculata</i>	6	2	1.00	1.12	1.12
<i>Ocotea pretiosa</i>	4	2	0.66	0.40	1.06
<i>Randia armata</i>	4	1	0.66	0.36	1.02
<i>Ocotea lucida</i>	5	1	0.83	0.14	0.97
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	3	1	0.50	0.51	1.01
<i>Ocotea teleiandra</i>	3	1	0.50	0.36	0.86
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	3	1	0.50	0.34	0.84
<i>Machaerium</i> aff. <i>triste</i>	4	2	0.66	0.16	0.82
<i>Henriettella glabra</i>	1	1	0.17	0.71	0.88
<i>Pera obovata</i>	1	1	0.17	0.65	0.82
<i>Bathysa gymnocarpa</i>	3	1	0.50	0.31	0.81
<i>Ocotea tenuiflora</i>	2	2	0.33	0.45	0.78
<i>Rhamnaceae</i> 1	2	1	0.33	0.44	0.77
<i>Rinorea physiphora</i>	4	1	0.66	0.07	0.73
<i>Cabranea canjerana</i>	3	2	0.50	0.23	0.73
<i>Ouratea stipulata</i>	4	2	0.66	0.03	0.69
<i>Bathysa meridionalis</i>	3	1	0.50	0.18	0.68
<i>Myrtaceae</i> 1	3	1	0.50	0.16	0.66
<i>Guatteria psilopus</i>	3	2	0.50	0.15	0.65
<i>Miconia rigidiuscula</i>	3	2	0.50	0.15	0.65
<i>Trichilia lepidota</i>	2	2	0.33	0.32	0.65
<i>Urbanodendron verrucosum</i>	3	1	0.50	0.11	0.61
<i>Clusia lanceolata</i>	3	1	0.50	0.11	0.61
<i>Myrcia ramulosa</i>	3	1	0.50	0.07	0.57
<i>Eugenia prasina</i>	1	1	0.17	0.38	0.55
<i>Guarea guidonia</i>	3	2	0.50	0.04	0.54
<i>Ocotea villosa</i>	3	2	0.50	0.04	0.54

<i>Leguminosae</i> 1	2	1	0.33	0.18	0.51
<i>Miconia mirabilis</i>	2	1	0.33	0.17	0.50
<i>Myrceugenia campestris</i>	2	1	0.33	0.16	0.49
<i>Psychotria vellosiana</i>	1	1	0.17	0.27	0.44
<i>Meliaceae</i> 1	2	1	0.33	0.09	0.42
<i>Swartzia simplex</i> var. <i>grandiflora</i>	2	2	0.33	0.09	0.42
<i>Rollinia dolabripetala</i>	1	1	0.17	0.24	0.41
<i>Tibouchina corymbosa</i>	2	1	0.33	0.06	0.39
<i>Pausandra magalophylla</i>	2	2	0.33	0.06	0.39
<i>Guatteria</i> sp.	2	1	0.33	0.06	0.39
<i>Actinostemon communis</i>	2	1	0.33	0.06	0.39
<i>Mollinedia longifolia</i>	2	1	0.33	0.04	0.37
<i>Alchornea triplinervia</i>	2	1	0.33	0.04	0.37
<i>Eugenia mandiocensis</i>	2	2	0.33	0.04	0.37
<i>Endlicheria paniculata</i>	2	2	0.33	0.03	0.36
<i>Chorisia crispiflora</i>	2	1	0.33	0.02	0.35
<i>Trichilia elegans</i>	2	2	0.33	0.02	0.35
<i>Guatteria pohliana</i>	1	1	0.17	0.15	0.32
<i>Piptopcarpha macropoda</i>	1	1	0.17	0.15	0.32
<i>Eugenia</i> sp.	1	1	0.17	0.14	0.32
<i>Tibouchina granulosa</i>	1	1	0.17	0.13	0.30
<i>Cupania racemosa</i>	1	1	0.17	0.09	0.26
<i>Eugenia fusca</i>	1	1	0.17	0.07	0.24
<i>Schoepfia</i> sp.	1	1	0.17	0.07	0.24
<i>Parinari excelsa</i>	1	1	0.17	0.06	0.23
<i>Verbenaceae</i> 1	1	1	0.17	0.06	0.23
<i>Qualea gestasiana</i>	1	1	0.17	0.05	0.22

<i>Guatteria latifolia</i>	1	1	0.17	0.05	0.22
<i>Marlierea cf excoriata</i>	1	1	0.17	0.05	0.22
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	0.17	0.04	0.21
<i>Picramnia ramiflora</i>	1	1	0.17	0.04	0.21
<i>Actinostemon concolor</i>	1	1	0.17	0.04	0.21
<i>Eugenia stictosepala</i>	1	1	0.17	0.04	0.21
<i>Miconia brasiliensis</i>	1	1	0.17	0.03	0.20
<i>Calyptranthes lanceolata</i>	1	1	0.17	0.03	0.20
<i>Eugenia kleinii</i>	1	1	0.17	0.03	0.20
<i>Cryptocarya moschata</i>	1	1	0.17	0.03	0.20
<i>Psychotria subspathacea</i>	1	1	0.17	0.03	0.20
<i>Miconia calvescens</i>	1	1	0.17	0.03	0.20
<i>Vernonia oppositifolia</i>	1	1	0.17	0.03	0.20
<i>Matayba guianensis</i>	1	1	0.17	0.03	0.20
<i>Guarea sp.</i>	1	1	0.17	0.02	0.19
<i>Maytenus ardisaefolia</i>	1	1	0.17	0.02	0.19
<i>Eugenia santensis</i>	1	1	0.17	0.02	0.19
<i>Cecropia hololeuca</i>	1	1	0.17	0.02	0.20
<i>Cryptocaria saligna</i>	1	1	0.17	0.02	0.20
<i>Eugenia silvestris</i>	1	1	0.17	0.02	0.19
<i>Tetraplanda sp.</i>	1	1	0.17	0.02	0.19
<i>Ilex amara</i>	1	1	0.17	0.02	0.19
<i>Xylosma glaberrimum</i>	1	1	0.17	0.02	0.19
<i>Roupala sp.</i>	1	1	0.17	0.01	0.18
<i>Ormosia fastigiata</i>	1	1	0.17	0.01	0.18
<i>Vernonia stellata</i>	1	1	0.17	0.01	0.18
<i>Eugenia brasiliensis</i>	1	1	0.17	0.01	0.18

<i>Tabebuia</i> sp.	1	1	0.17	0.01	0.18
<i>Piper lepturum</i>	1	1	0.17	0.01	0.18
<i>Siparuna apiosyce</i>	1	1	0.17	0.01	0.18
<i>Chysobalanaceae</i> 1	1	1	0.17	0.01	0.18
<i>Inga striata</i>	1	1	0.17	0.01	0.18
<i>Guatteria nigrescens</i>	1	1	0.17	0.01	0.18
<i>Psychotria leiocarpa</i>	1	1	0.17	0.01	0.18
<i>Ficus</i> sp.	1	1	0.17	0.01	0.18
<i>Lacistema pubescens</i>	1	1	0.17	0.01	0.18
<i>Trichilia silvatica</i>	1	1	0.17	0.01	0.18

Anexo 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas na Vertente Sul. Ni = Número de Indivíduos; Np = Número de Parcelas; D.R. = Densidade Relativa; Do.R. = Dominância Relativa; IVC = Índice de Valor de Cobertura.

Espécie	Ni	NP	D.R.	Do.R.	IVC
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	9	2	1,70	12,93	14,63
<i>Cryptocarya moschata</i>	35	2	6.61	7.80	14.41
<i>Eugenia prasina</i>	26	2	4.91	3.75	8,66
<i>Pausandra megalophylla</i>	25	2	4.73	2.81	7.54
<i>Guatteria salicifolia</i>	16	2	3.02	4.02	7.04
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	4	1	0.76	6.16	6.92
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	1	1	0.19	5.72	5.91
<i>Tetrorchidium</i> aff. <i>rubrivenium</i>	27	1	5.10	0.30	5.40
<i>Coussarea meridionalis</i>	19	2	3.59	0.84	4.43
<i>Bathysa stipulata</i>	13	1	2.46	1.92	4.38
<i>Tryginaea</i> sp.	12	1	2.27	2.00	4.27
<i>Nectandra oppositifolia</i>	4	2	0.76	3.24	4.00
<i>Ocotea</i> aff. <i>verruculosa</i>	5	1	0.95	2.94	3.89
<i>Chorisia crispiflora</i>	2	1	0.38	3.36	3.74
<i>Eugenia adenantha</i>	5	1	0.95	2.12	3.07
<i>Jacaratia heptaphylla</i>	5	2	0.95	2.10	3.05
<i>Xylopia brasiliensis</i>	4	1	0.76	2.07	2.83
<i>Ocotea teleiandra</i>	9	1	1.70	1.13	2.83
<i>Ocotea divaricata</i>	9	1	1.70	1.09	2.79

<i>Rudgea langsдорфii</i>	12	2	2.27	0.43	2.70
<i>Bathysa gymnocarpa</i>	9	1	1.70	0.72	2.42
<i>Trichilia schumanniana</i>	7	1	1.32	1.00	2.32
<i>Allophylus edulis</i>	5	2	0.95	1.23	2.18
<i>Ocotea glaziovii</i>	2	1	0.38	1.71	2.09
<i>Eugenia phaea</i>	8	1	1.51	0,48	1.99
<i>Eugenia stictosepala</i>	8	1	1.51	0.45	1.96
<i>Henriettela glabra</i>	2	1	0.38	1.51	1.89
<i>Tetraplandra</i> sp.	4	2	0.76	1.09	1.85
<i>Rudgea</i> sp.	8	2	1.51	0.31	1.82
<i>Eugenia</i> sp.	8	2	1.51	0.29	1.80
<i>Casearia</i> sp.	6	2	1.13	0.66	1.79
<i>Mollinedia longifolia</i>	9	2	1.70	0.09	1.79
<i>Euphorbiaceae</i> 1	6	2	1.13	0.59	1.72
<i>Ocotea lancifolia</i>	4	2	0.76	0.93	1.69
<i>Ocotea pretiosa</i>	3	2	0.57	1.04	1.61
<i>Micropholis cuneata</i>	6	2	1.13	0.42	1.55
<i>Rubiaceae</i> 1	1	1	0.19	1.32	1.51
<i>Geissospermum vellosii</i>	3	2	0.57	0.83	1.40
<i>Miconia candolleana</i>	3	2	0.57	0.82	1.39
<i>Myrcia pubipetala</i>	5	2	0.95	0.38	1.33
<i>Actinostemon concolor</i>	5	1	0.95	0.33	1.28
<i>Picramnia ramiflora</i>	2	1	0.38	0.86	1.24
<i>Licaria armeniaca</i>	5	1	0.95	0.18	1.13
<i>Cryptocarya saligna</i>	5	2	0.95	0.12	1.07
<i>Terminalia januariensis</i>	1	1	0.19	0.85	1.04
<i>Sloanea guianensis</i>	4	1	0.76	0.27	1.03

<i>Ocotea tenuiflora</i>	1	1	0.19	0.83	1.02
<i>Guapira opposita</i>	4	1	0.76	0.25	1.01
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	1	1	0.19	0.75	0.94
<i>Guarea macrophylla</i> ssp <i>tuberculata</i>	3	2	0.57	0.35	0.92
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	4	1	0.76	0.11	0.87
<i>Pterocarpus rohrii</i>	4	2	0.76	0.06	0.82
<i>Myrtaceae</i> 1	3	2	0.57	0.24	0.81
<i>Marlierea</i> cf <i>excoriata</i>	4	1	0.76	0.05	0.81
<i>Eugenia mandiocensis</i>	4	2	0.76	0.04	0.80
<i>Geonoma schottiana</i>	4	1	0.76	0.03	0.79
<i>Trichilia silvatica</i>	4	2	0.76	0.02	0.78
<i>Guapira</i> sp.	3	1	0.57	0.19	0.76
<i>Sloanea monosperma</i>	3	1	0.57	0.18	0.75
<i>Lecythis lanceolata</i>	3	2	0.57	0.18	0.75
<i>Tovomita leucantha</i>	3	1	0.57	0.16	0.73
<i>Eugenia aggregata</i>	2	2	0.38	0.34	0.72
<i>Qualea gestasiana</i>	3	1	0.57	0.12	0.69
<i>Eugenia glomerata</i>	3	2	0.57	0.11	0.68
<i>Ocotea schottii</i>	1	1	0.19	0.45	0.64
<i>Cupania furfuracea</i>	2	2	0.38	0.26	0.64
<i>Actinostemon communis</i>	3	2	0.57	0.07	0.64
<i>Psychotria nuda</i>	3	1	0.57	0.06	0.63
<i>Trichilia lepidota</i>	1	1	0.19	0.41	0.60
<i>Calyptranthes lanceolata</i>	3	2	0.57	0.03	0.60
<i>Licania khunthiana</i>	1	1	0.19	0.41	0.60
<i>Campomanesia guaviroba</i>	2	1	0.38	0.17	0.55
<i>Heisteria</i> sp.	2	1	0.38	0.17	0.55

<i>Croton floribundus</i>	1	1	0.19	0.35	0.54
<i>Myrceugenia campestris</i>	2	1	0.38	0.14	0.52
<i>Coussarea nodosa</i>	2	2	0.38	0.13	0.51
<i>Parinari excelsa</i>	2	1	0.38	0.12	0.50
<i>Eugenia fusca</i>	2	1	0.38	0.12	0.50
<i>Alibertia</i> sp.	2	1	0.38	0.09	0.47
<i>Licaria</i> aff. <i>tomentosa</i>	1	1	0.19	0.27	0.46
<i>Aiouea saligna</i>	2	1	0.38	0.07	0.45
<i>Gomidesia schaueriana</i>	1	1	0.19	0.25	0.44
<i>Cecropia glazioui</i>	1	1	0.19	0.24	0.43
<i>Ormosia fastigiata</i>	2	1	0.38	0.04	0.42
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	1	1	0.19	0.22	0.41
<i>Meriania glabra</i>	2	1	0.38	0.03	0.41
<i>Maytenus ardisiaefolia</i>	2	2	0.38	0.03	0.41
<i>Mollinedia oligantha</i>	2	2	0.38	0.03	0.41
<i>Annonaceae</i> 1	2	2	0.38	0.02	0.40
<i>Myrciaria</i> sp.	1	1	0.19	0.20	0.39
<i>Cinnamodendron axillare</i>	1	1	0.19	0.20	0.39
<i>Rutaceae</i> 1	2	1	0.38	0.01	0.39
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	2	1	0.38	0.01	0.39
<i>Sorocea guilleminiana</i>	2	2	0.38	0.01	0.39
<i>Clethra scabra</i>	1	1	0.19	0.19	0.38
<i>Ocotea silvestris</i>	1	1	0.19	0.17	0.36
<i>Guatteria</i> sp.	1	1	0.19	0.12	0.31
<i>Aniba firmula</i>	1	1	0.19	0.11	0.30
<i>Sapium petiolare</i>	1	1	0.19	0.10	0.29
<i>Myrcia corymbosa</i>	1	1	0.19	0.07	0.26

<i>Marlierea obscura</i>	1	1	0.19	0.06	0.25
<i>Daphnopsis martii</i>	1	1	0.19	0.05	0.24
<i>Roupala</i> sp.	1	1	0.19	0.05	0.24
<i>Amaioua intermedia</i> var. <i>brasiliiana</i>	1	1	0.19	0.05	0.24
<i>Adenophaedra</i> sp.	1	1	0.19	0.03	0.22
<i>Coccoloba</i> sp.	1	1	0.19	0.03	0.22
<i>Lecythidaceae</i> 1	1	1	0.19	0.03	0.22
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	1	0.19	0.03	0.22
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	0.19	0.03	0.22
<i>Xylopia</i> sp.	1	1	0.19	0.02	0.21
<i>Sclerolobium</i> sp.	1	1	0.19	0.02	0.21
<i>Myrcia laxiflora</i>	1	1	0.19	0.02	0.21
<i>Dicksonia</i> sp.	1	1	0.19	0.02	0.21
<i>Copaifera</i> aff. <i>trapezifolia</i>	1	1	0.19	0.02	0.21
<i>Psychotria</i> sp.	1	1	0.19	0.02	0.21
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	1	1	0.19	0.02	0.21
<i>Endlicheria paniculata</i>	1	1	0.19	0.02	0.21
<i>Eugenia obovata</i>	1	1	0.19	0.02	0.21
<i>Ardisia martiana</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>altissima</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Ardisia</i> sp.	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Ixora gardneriana</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Mollinedia utriculata</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Psychotria subspathacea</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Maytenus</i> sp.	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Tetraplandra leandrii</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Solanaceae</i> 1	1	1	0.19	0.01	0.20

<i>Vismia</i> sp.	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Myrcia rostrata</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Rollinia dolabripetala</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Swartzia simplex</i> var. <i>grandiflora</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Licania</i> sp.	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Maytenus ligustrina</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Nyctaginaceae</i> 1	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Gomidesia nitida</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Rudgea lundiana</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Eugenia xanthoxyloides</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Zollernia glabra</i>	1	1	0.19	0.01	0.20
<i>Aureliana</i> sp.	1	1	0.19	0.00	0.19
<i>Guarea</i> sp.	1	1	0.19	0.00	0.19
<i>Guarea guidonia</i>	1	1	0.19	0.00	0.19
<i>Salacia elliptica</i>	1	1	0.19	0.00	0.19