

SIMONE DALA ROSA

**FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DO COMPONENTE ARBUSTIVO-
ARBÓREO EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA ALTOMONTANA,
PARANÁ, BRASIL.**

Monografia apresentada para obtenção do
título de Bacharel em Ciências Biológicas,
Setor de Ciências Biológicas, Universidade
Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Sandro Menezes Silva
Departamento de Botânica/UFPR

**CURITIBA-PR
2001**

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal do Paraná, instituição que cedeu espaço para o desenvolvimento e execução deste projeto;

Ao CNPq, pela bolsa concedida no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/UFPR-CNPq;

Ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP – pela autorização para coleta do material botânico e concessão do alojamento no Parque Estadual Pico do Marumbi;

Ao orientador e professor Sandro Menezes Silva, por ter se dedicado em me orientar;

Aos meus amigos André e Júlio, que foram meus companheiros de muitas subidas ao cume do Facãozinho;

Ao Professor Luiz Fernando, mais conhecido por “Zão”, por me ensinar a usar o excel, pelas conversas divertidas e informativas na cantina, além do grande apoio e incentivo;

Ao José Laurentino (Zé), pelas fotos maravilhosas que tirou do Parque Estadual Pico Marumbi;

Aos meus pais, Dirce e Rubens, pelo carinho, pela paciência, compreensão e apoio;

A Natasha, minha cachorrinha, companheira no trabalho de digitação, ficou o tempo todo do meu lado, dormindo, mas do meu lado;

Às minhas queridas amigas: Helen, Fabíola, Kelly, Ana Claudia, Juliana (minha irmã) e os demais familiares que, das mais diversas formas, contribuíram, auxiliaram, entusiasmaram-se, torceram e acreditaram no meu trabalho;

Ao Giuliano (fofinho), por ter segurado a minha mão nos momentos mais difíceis da minha vida e, também, pelo auxílio no trabalho de campo, minha eterna dívida de amor e gratidão.

*“Venham amigos
Não é tarde para procurar
um mundo mais novo.
Minha meta é navegar
além do pôr-do-sol.
Embora não tenhamos a
força de antigamente...
...movia céu e terra...
o que nós somos
nós somos.
Uma boa índole e corações
heróicos
...enfraquecidos pelo tempo
mas fortes na vontade...
...de lutar, procurar,
achar...
...e não ceder.”*

Sociedade dos Poetas Mortos

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------------|------|
| LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS | v |
| LISTA DE FIGURAS | vi |
| LISTA DE TABELAS | vii |
| RESUMO | viii |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 2 |
| 2. OBJETIVOS | 8 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS | 8 |
| 3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA | 8 |
| 3.2. ESTUDO FLORÍSTICO | 10 |
| 3.3. ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO | 11 |
| 3.4. PERFIL ESQUEMÁTICO DA VEGETAÇÃO | 15 |
| 4. RESULTADOS | 16 |
| 5. DISCUSSÃO | 29 |
| 6. CONCLUSÕES | 36 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 38 |
| ANEXOS | 41 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--------|---|
| ab | - arbustivo |
| AEIT | - Área Especial de Interesse Turístico |
| av | - arbóreo |
| CNPq | - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. |
| DA | - Densidade absoluta |
| DoA | - Dominância absoluta |
| DoR | - Dominância relativa |
| DR | - Densidade relativa |
| FA | - Freqüência Absoluta |
| FR | - Freqüência relativa |
| IAP | - Instituto Ambiental do Paraná |
| INPE | - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais |
| PAP | - Perímetro à altura do peito |
| PEPM | - Parque Estadual Pico do Marumbi |
| PIBIC | - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica |
| SEMA | - Secretaria Estadual do Meio Ambiente |
| TB | - Tipo Biológico |
| UPCB | - (sigla do) Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná |
| UNESCO | - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. |
| VC | - Valor de Cobertura |
| VI | - Valor de Importância |

LISTA DE FIGURAS

1. Localização do Parque Estadual Pico do Marumbi (PEPM), Morretes Paraná, Brasil 9
2. Esboço gráfico (modificado) dos Morros componentes do "Conjunto Marumbi", PEPM, Morretes, PR. Em amarelo destaca-se a trilha que leva à área de estudo no Morro Facãozinho 10
3. Famílias com o maior número de espécies entre as Magnoliophyta do componente arbustivo-arbóreo na Floresta Altomontana, Morro Facãozinho (PEPM). "outros" no gráfico representa as seguintes famílias: Annonaceae, Bignoniaceae, Clethraceae, Clusiaceae, Ericaceae, Euphorbiaceae, Malpighiaceae, Mimosaceae, Ochnaceae, Podocarpaceae, Polygonaceae, Proteaceae e Styracaceae, todas com apenas uma espécie registrada 19
4. Curva de esforço do coletor, nº de espécies por ponto alocado, evidenciando a estabilização do número de espécies durante o levantamento fitossociológico na Floresta Altomontana no Morro Facãozinho (PEPM) 20
5. Distribuição das classes de altura (m) das árvores amostradas na Floresta Altomontana, situada no Morro Facãozinho (PEPM) 24
6. Distribuição das classes de diâmetros (cm) das árvores amostradas na Floresta Altomontana no Morro Facãozinho (PEPM) 24
7. Perfil da Floresta Altomontana no Morro Facãozinho (PEPM) 28

LISTA DE TABELAS

1. Relação das famílias e espécies que compõem o estrato arbustivo-arbóreo da Floresta Altomontana no Morro Facãozinho (PEPM), com seus respectivos meses de coleta e registro no herbário UPCB. Período de coleta 08/1999 a 08/2000. 16
2. Quadro comparativo entre diferentes formações de Floresta Ombrófila Densa estudadas no Paraná e a área estudada, Método empregado (ME); critério de inclusão (CI); nº de indivíduos (nº ind.); nº de famílias; nº de espécies; densidade total (DT); dominância total (DoT); altura média; índice de Shannon (H') e índice de Simpson (S). 23
3. Relação das espécies amostradas, no levantamento fitossociológico, na Floresta Altomontana, Morro Facãozinho (PEPM) e seus respectivos números de indivíduos amostrados (nºind), número de pontos onde ocorreu a espécie (nºpontos), frequências (FA - frequência absoluta; FR - frequência relativa), densidade (DA - densidade absoluta; DR - densidade relativa), dominância (DoA - dominância absoluta; DoR - dominância relativa), importância (VI - Valor de Importância) e cobertura (VC - valor de cobertura). 25
4. Lista das espécies amostradas no estudo fitossociológico com sua respectiva distribuição geográfica no Brasil. Onde: BA (Bahia), MG (Minas Gerais), GO (Goiás), MT (Mato Grosso), ES (Espírito Santo), RJ (Rio de Janeiro), SP (São Paulo), PR (Paraná), SC (Santa Catarina) e RS (Rio Grande do Sul). 27

RESUMO

A Floresta Ombrófila Densa Atlântica ocorre ao longo de grande parte da costa brasileira, apresentando variações decorrentes das diferenças de solo, de altitude e de latitude, resultando em um gradiente vegetacional onde podem ser reconhecidas 5 subformações: Aluvial, Terras Baixas, Submontana, Montana e Altomontana. A Floresta Altomontana no Paraná, também conhecida por "Matinha Nebular", encontra-se em uma altitude que varia entre 900-1400 metros; sua fitofisionomia é caracterizada por um estrato arbóreo uniforme, onde as árvores são baixas, com galhos e ramos retorcidos, e recobertas por uma grande quantidade de musgos, líquens e epífitas vasculares. O objetivo do presente trabalho foi de obter novas informações sobre o aspecto qualitativo do componente arbustivo-arbóreo desta formação, no Morro do Facãozinho (+/- 1100m s.n.m), PEPM. Para o estudo fitossociológico foi utilizado o método de quadrantes centrados, sendo utilizado como critério de inclusão o PAP \geq a 15cm. No levantamento florístico foram registrados 55 espécies, distribuídas em 38 gêneros e 24 famílias. No estudo fitossociológico foram alocados 60 pontos, totalizando 240 indivíduos amostrados. Foram registradas 30 espécies distribuídas em 23 gêneros e 15 famílias, sendo Myrtaceae (6), Lauraceae (4) e Aquifoliaceae e Melastomataceae (3) as famílias com maior número de espécies. O estrato arbóreo desta subformação é uniforme com uma elevada densidade arbórea (3.302,19 ind/ha) e uma dominância total de 37,7 m²/ha, com uma altura média de 4,3m (\pm 1,2) e diâmetro médio de 9,4cm (+/- 5,0) Com base nos parâmetros descritores da comunidade calculados, verificou-se que *Ouratea vaccinioides* obteve os maiores valores de importância (VI=75,38) e de cobertura (VC=53,21), seguida por *Myrcia breviramis* (37,05 e 24,24), *Podocarpus sellowii* (23,68 e 15,30) e *Siphoneugena reitzii* (15,23 e 9,81). Para a diversidade foram obtidos os valores de 2,55 para o índice de Shannon e 0,88 para o índice de Simpson.

1. INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica é um complexo ecossistema rico em biodiversidade que desde o descobrimento do Brasil pelos europeus vem sofrendo os impactos dos diferentes ciclos de exploração e da alta densidade demográfica, entre outros fatores, fazendo com que a vegetação natural fosse reduzida drasticamente restando, atualmente, 8% da vegetação nativa do território do Paraná. Para destacar a importância dessa formação no cenário nacional e internacional, trechos significativos de floresta intacta foram reconhecidos como Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e considerados Sítios Naturais do Patrimônio Mundial pela UNESCO, sendo também indicados como Patrimônio Nacional na Constituição Federal de 1988 (FUNDAÇÃO S.O.S. MATA ATLÂNTICA / INPE, 2001).

São poucos os trabalhos realizados neste tipo de vegetação em relação à sua diversidade florística, porém, quando se pretende trabalhar nesta formação (Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Atlântica) opta-se por sua realização em áreas de conservação, pois estão sob um regime constante de monitoramento e fiscalização, minimizando ao máximo a ação antrópica no ambiente e viabilizando, desta maneira, a obtenção de resultados satisfatórios.

As informações provenientes do levantamento fitossociológico e florístico em uma área da Floresta Ombrófila Densa Altomontana, no Parque Estadual do Pico Marumbi (PR), subsidiarão a escolha de forófitos (vegetais que servem de suporte às epífitas) no projeto "Estudo florístico e estrutural das comunidades de epífitas vasculares em três tipos vegetacionais no Estado do Paraná, Brasil". Bem como caracterizarão melhor este tipo de formação vegetal comparando com trabalhos já realizados ou em andamento nesta formação e trabalhos feitos em outras regiões do Brasil que apresentem vegetação e condições ambientais similares às estudadas neste trabalho.

1.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Floresta Ombrófila Densa (ELLENBERG & MUELLER-DOMBOIS, 1955/56) no Brasil é uma formação perenifolia, tipicamente tropical, concentrada em duas regiões: a Amazônica e a Atlântica. Esta última, também chamada de "Mata Atlântica" ou "Floresta Atlântica" ocorre ao longo da costa brasileira, desde o Cabo de São Roque, no Rio Grande do Norte, até o Rio Taquari, no norte do Rio Grande do Sul (POR, 1992), estendendo-se entre 5° e 30° de latitude Sul. Esta área de ocorrência está condicionada a temperaturas relativamente elevadas e à alta precipitação, bem distribuída ao longo do ano, apresenta ainda variações decorrentes das diferenças de solo, de altitude e de relevo (MAACK, 1981), o que lhe confere uma alta diversidade biológica.

VELOSO et al. (1991) subdividiram a região da Floresta Ombrófila Densa no Brasil em 5 subformações, segundo variações altimétricas e latitudinais, que se refletem nas características pedológicas, climáticas e vegetacionais:

- Floresta Ombrófila Densa Aluvial: compreende as regiões com vegetação florestal sob influência mais ou menos direta dos rios, normalmente acompanhando os terraços aluviais;

- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas: compreende as planícies costeiras, em altitudes que variam entre 5 a 50 metros;

- Floresta Ombrófila Densa Submontana: inclui os "morros" do litoral e algumas áreas de sopé das serras maiores, em altitudes entre 50 e 500 metros;

- Floresta Ombrófila Densa Montana: são as florestas mais desenvolvidas, altas, em altitudes que variam de 500 a 1200 metros;

- Floresta Ombrófila Densa Altomontana: acima dos limites estabelecidos pela vegetação montana, mas devido a fatores locais ou em função da latitude estes limites altitudinais tornam-se flexíveis.

A Floresta Altomontana Neotropical estende-se de 23°N até 25°S em altitudes que variam entre 1.000 e 3.000 metros. A Floresta Altomontana situada entre 1.000 e 2.000 metros de altitude é caracterizada por uma alta porcentagem de epífitas e composta por espécies de Annonaceae, Melastomataceae e Cyclanthaceae, entre

outras. As Florestas de montanhas mais elevadas (acima de 2.000 metros de altitude) são similares em muitas circunstâncias, porém diferem na presença de uma distinta vegetação, que está sujeita a temperaturas mais baixas, onde se percebe a presença de *Podocarpus*, *Alnus*, *Drimys*, *Weinmannia* e *Magnoliaceae* (WEBSTERN et al., 1995).

No México, GIVNISH et al. (1998) realizaram um estudo sobre o gradiente altitudinal na floresta tropical na Sierra de Manantlan, no qual avaliaram a estrutura, composição e diversidade das comunidades vegetais ao longo de 1000 m altitudinais, partindo da Floresta Tropical Sazonal Seca até a Floresta Altomontana (1500 m – 2500 m s.n.m.). Foram encontradas 97 espécies arbóreas e 76 espécies arbustivas, entre outras, totalizando 470 espécies de plantas vasculares, onde foram encontradas, em média, 134 espécies/0,1ha a 1500 m de altitude e 43 espécies/0,1ha a 2500 m de altitude, mostrando que o número de espécies diminuiu linearmente com a elevação da altitude.

No Brasil, as primeiras investigações sobre a Floresta Altomontana datam de 1902 e são referentes às regiões montanhosas da Serra do Itatiaia (SP/MG), mas só em 1955, DUSÉN publicou um trabalho, no qual observou como características desta região as seguintes espécies: *Prunus sphaerocarpa*, *Symplocos itatiaiae*, *Clethra laevigata*, *Roupala lucens*, *Drimys winteri*, *Weinmannia discolor*, *Rhamnus polymorpha*, *Rapanea ferruginea*, *R. gardneriana*, *Weinmannia paulliniifolia*, *Escallonia montevidensis*, *Maytenus boaria*, *Solanum itatiaiae* e *Ternstroemia brasiliensis*, entre outras.

As Florestas Altomontanas, no sul e sudeste do Brasil, foram descritas por VOLTOLINI & FALKENBERG (1994) como zonas de transição entre a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Ombrófila Mista ou entre a Floresta Ombrófila Densa e os Campos de Altitude. O estrato arbóreo é caracterizado por espécies das famílias *Myrtaceae*, *Melastomataceae*, *Malpighiaceae* e *Weinmannia*, *Roupala*, *Ilex*, *Clethra* e *Drimys*.

No sudeste do país, MANTOVANI et al. (1990) analisaram a vegetação na Serra do Mar em Salesópolis (SP). Entre as florestas estudadas, está a “mata de topo de morros” (Floresta Altomontana) situada a aproximadamente 1200 m s.n.m. Através do

método de quadrantes foram amostradas 29 espécies, de 28 gêneros e 18 famílias, onde *Byrsonima ligustrifolia*, *Calyptranthes conccina*, *Ouratea vaccinioides* e *Rapanea ferruginea* somavam 50% do total de indivíduos amostrados, indicando a dominância de umas poucas espécies nessa subformação.

No sul, a Floresta Ombrófila Densa Altomontana ocorre nas porções mais altas na Serra Geral e ao longo dos picos da Serra do Mar, com altitudes que situam-se aproximadamente entre 700 e 1100 m (VOLTOLINI et al., 1993). Nestes locais, encontra-se um tipo de vegetação bastante característico, que RAMBO (1953) denominou de "Matinha Nebular", por tratar-se de formações florestais baixas, com troncos e ramos tortuosos, repletos de musgos e hepáticas, estando durante grande parte do ano envolta por uma densa neblina. Descreveu ainda os "solos pretos" que são resultados de um ambiente saturado de umidade e com muita matéria orgânica parcialmente decomposta, assentada diretamente sobre o substrato de quartzo, sendo as raízes da vegetação o único apoio que o mantém relativamente estabilizado (KLEIN, 1981).

LEITE & KLEIN (1990) descreveram para o sul do Brasil grupamentos florestais altomontanos, que em geral apresentam significativa abundância de Myrtaceae e Aquifoliaceae sendo, contudo, desprovidos de Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae. Entre as espécies arbóreas mais representativas citaram *Weinmannia humilis*, *Siphoneugena reitzii*, *Clethra scabra*, *Tibouchina sellowiana*, *Eugenia pluriflora*, *Myrcia obtecta*, *Ilex theezans* e *Ilex microdonta*.

KLEIN (1979; 1980) estudou a flora e a diferenciação fisionômica da vegetação do Vale do Itajaí (SC) em função da topografia, observando que com o aumento da altitude, ocorre não só um escalonamento das árvores, como uma diferenciação nítida quanto à composição da floresta, atribuída a alterações nas condições de umidade e à redução progressiva da profundidade dos solos. Detectou na Floresta Altomontana, nesta região, a predominância de *Drimys brasiliensis*, *Weinmannia discolor*, *W. humilis*, *Ilex theezans*, *Laplacea fruticosa*, *Gomidesia sellowiana*, *Clusia criuva*, *Roupala rhombifolia*, *Conomorpha peruviana* e *Clethra scabra*. Também empregou o termo "Matinha Nebular" para designar estas formações.

Levantamentos florísticos e/ou estruturais de diferentes localidades com Floresta Ombrófila Densa Altomontana no Paraná vêm sendo realizados por diversos pesquisadores. RODERJAN & STRUMINSKI (1992) efetuaram a caracterização da Floresta Altomontana da Serra da Baitaca (PR), referindo-se a *Siphoneugena reitzii*, *Ilex chamaedryfolia*, *Drimys brasiliensis*, *Weinmannia humilis*, *Tabebuia catarinensis*, *Podocarpus sellowii*, *Clethra scabra*, *Tibouchina reitzii* e *Myrsine umbellata* como as espécies mais expressivas.

RODERJAN (1994), ainda na Serra da Baitaca, caracterizou o gradiente estabelecido ao longo das variações decorrentes de diferenças altimétricas de uma área de Floresta Ombrófila Densa (montana-transição-altomontana), onde observou, além das diferenças estruturais já mencionadas anteriormente, uma diminuição da riqueza florística em direção à Floresta Altomontana; nesta formação foram amostradas 25 espécies e na Floresta Montana, 43. Quanto ao comportamento de alguns parâmetros estruturais, houve um aumento da densidade de indivíduos arbóreos e diminuição da dominância total destes no sentido Floresta Montana-Altomontana, confirmando as generalizações já feitas por outros pesquisadores em análises congêneres no sul do Brasil (p. ex. RAMBO, 1953; KLEIN, 1979; 1980).

BÓLOS et al. (1991), em inventário do Morro Mãe Catira, Serra da Graciosa, a 1400m s.n.m., listaram entre as espécies arbustiva-arbóreas *Myrcia obteca*, *Clethra uleana*, *Ilex microdonta*, *Ilex theezans*, *Vernonia quinqueflora*, *Siphoneugena reitzii*, *Baccharis cassiniifolia*, *Gaylussacia brasiliensis*, *Ilex taubertiana*, *Ternstroemia brasiliensis*, *Senecio limosus*, *Tabebuia catarinensis*, *Alibertia concolor* e *Pimenta pseudocaryophyllus*.

Merece destaque os estudos feitos no próprio Complexo do Marumbi, em outro bloco montanhoso (Ponta do Tigre) por ROCHA (1999), onde foram identificadas 29 espécies distribuídas em 14 famílias e 20 gêneros, sendo *Ocotea catharinensis* a espécie que obteve os maiores valores de importância e cobertura, seguindo-se *Ilex microdonta* e *Myrceugenia seriatoramosa*. Myrtaceae, representada por 11 espécies e 7 gêneros, foi a família que apresentou os maiores valores de importância e cobertura, bem como a maior densidade relativa (48,6%), seguida de Lauraceae, representada por

3 espécies e 1 gênero, com densidade relativa de 19,32%; cerca de 41% dos indivíduos amostrados possuem entre 4 a 6 metros de altura e 52% possuem diâmetro à altura do peito entre 5,01 e 10 centímetros.

E recentemente PASDIORA (2000) concluiu seu trabalho também no morro Facãozinho, enfocando a distribuição das espécies de Melastomataceae nas subformações montana e altomontana.

2. OBJETIVOS

- ↳ Caracterizar florísticamente o estrato arbustivo-arbóreo da Floresta Ombrófila Densa Altomontana no PEPM;
- ↳ Analisar quantitativamente a vegetação arbustiva-arbórea desta subformação, para que sejam feitas comparações entre as áreas de floresta altomontana;
- ↳ Coletar e determinar ao nível específico os exemplares registrados no levantamento florístico e fitossociológico;
- ↳ Incrementar a coleção do Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB) com material de floresta altomontana;
- ↳ Elaborar um perfil esquemático do componente arbóreo da Floresta Altomontana;

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O Parque Estadual do Pico Marumbi (PEPM) encontra-se na vertente oriental da Serra do Mar, fazendo parte do município de Morretes. Possui as seguintes coordenadas geográficas aproximadas: 25°24' e 25°31' S; 48°53' e 48°58' W. O Parque possui uma área aproximada de 2.342,4ha e está inserido na Área Especial de Interesse Turístico do Marumbi (AEIT - Marumbi) (SEMA-IAP, 1996), conforme pode ser visto na Figura 1.

O Maciço da Serra do Marumbi está orientado na direção N60°E, separado da Serra da Farinha Seca (direção NW) pelo vale do rio Ipiranga, de origem tectônica. Seus cumes mais elevados são o pico Olimpo, com 1.547 metros e o Morro do Leão com 1.564 metros s.n.m. (MAACK, 1968).

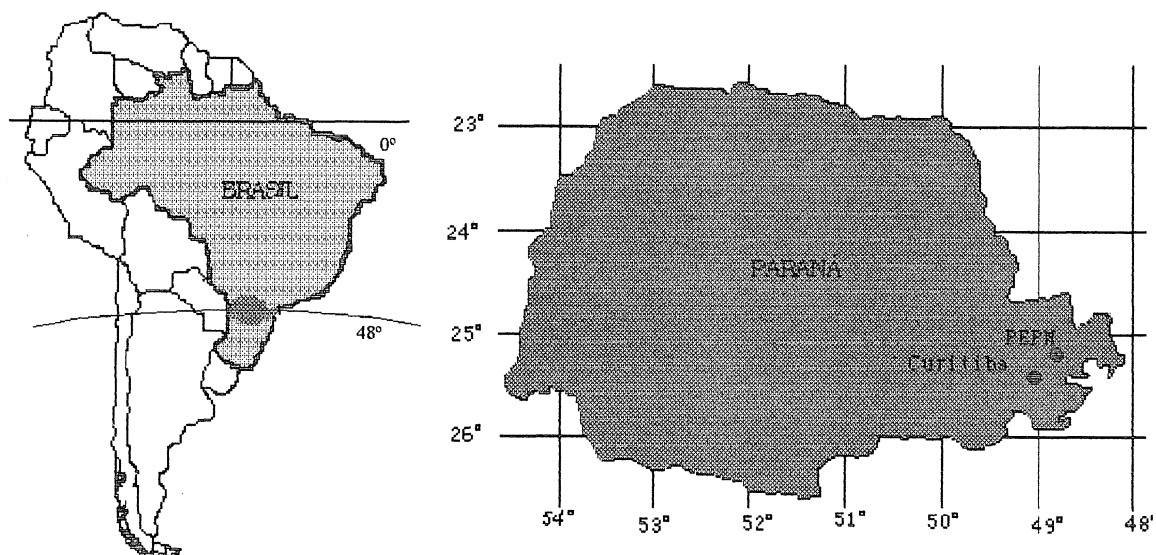


FIGURA 1. Localização do Parque Estadual Pico do Marumbi (PEPM), Morretes Paraná, Brasil. Fonte: MAGNOLIO & ARAUJO (1996), modificado.

O acesso ao Parque é feito pela ferrovia Curitiba-Paranaguá, administrada pela Serra Verde Express, distante 74 km de Curitiba e 14km de Morretes, o acesso secundário é feito pela rodovia BR-277 e PR-410 (Estrada da Graciosa) a partir da localidade de Porto de Cima (Morretes), por uma estrada secundária não pavimentada, num percurso de 8km até a Estação Engenheiro Lange, seguindo-se por trilha (aproximadamente 800m) até a Estação Marumbi, onde situa-se a sede administrativa do PEPM.

A Serra do Mar, local onde ocorre a Floresta Ombrófila Densa no Paraná, apresenta condições climáticas diferentes das demais regiões do Estado, onde, a temperatura média anual em regiões de baixa altitude é de 21°C e as regiões de maior altitude com 13°C. As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, mas nos meses de janeiro a março as chuvas concentram-se mais (269,3mm mensais) e nos meses de outono-inverno ocorre uma diminuição sensível das chuvas (82,2mm mensais). A

umidade relativa se mantém elevada durante todo o ano, superior a 80% (SEMA-IAP, 1996).

O Parque Estadual Pico do Marumbi é formado por oito picos: Esfinge, Abrolhos, Torre dos Sinos, Ponta do Tigre, Gigante, Olimpo, Boa Vista e Facãozinho. Na base destes morros situa-se a sede do Parque (figura 2).

Para a realização deste estudo, foi escolhida uma área localizada no cume do Morro Facãozinho (figura 8A), que possui 1.100 metros de altitude, em local de poucos sinais evidentes de intervenção humana recente. O acesso à área de estudo é feito por uma trilha (figura 2 e 8B) de aproximadamente 2 horas e 30 minutos de caminhada.

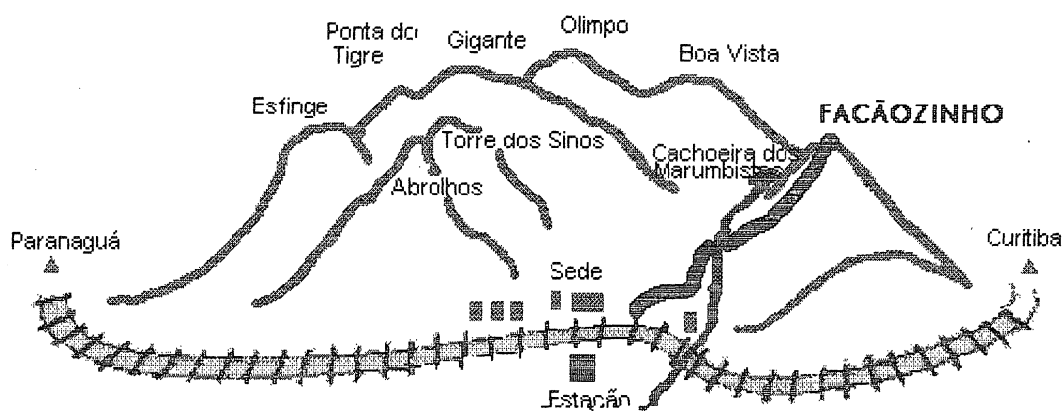


FIGURA 2. Esboço gráfico (modificado) dos Morros componentes do “Conjunto Marumbi”, PEPM, Morretes, PR. Em preto destaca-se a trilha que leva à área de estudo no Morro Facãozinho.

3.2. ESTUDO FLORÍSTICO

O levantamento florístico foi feito por coletas mensais de material botânico fértil, em caminhadas dentro dos limites da área de estudo, no período compreendido entre

agosto de 1999 e julho de 2000, além das coletas, de espécies de Melastomataceae, feitas por PASDIORA (2000).

A coleta do material botânico foi realizada segundo as técnicas citadas em INSTITUTO DE BOTÂNICA (1989); o material processado e devidamente determinado foi incorporado ao Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB).

Para a identificação das famílias de Gimnospermas e Angiospermas foram usadas Chaves Analíticas (FREIRE,1990), para a determinação das espécies foram utilizadas as chaves para gêneros e espécies da Flora Ilustrada Catarinense, o material foi comparado com as exsicatas do Herbário UPCB e quando necessário foram feitas consultas aos seguintes especialistas: Marcos Sobral (MYRTACEAE) e André Luiz Pasdiora (MELASTOMATACEAE). Para o nome dos autores das espécies, foram adotadas as abreviaturas propostas por BRUMMITT & POWELL (1992).

Para as espécies das famílias Aquifoliaceae, Cunnoniaceae e Winteraceae utilizaram-se a Flora Ilustrada Catarinense, EDWIN & REITZ, 1967; CUATRECASAS & SMITH,1971 e TRIMPA,1997, respectivamente; *Podocarpus sellowii* utilizou-se MAINIERE et al. (1973); *Persea alba*: KOOP (1973); *Siphoneugena reitzii*: PROENÇA (1990); *Symplocos glanduloso-marginata* e *S. hatschbachii*: BIDÁ (1995); E, para as demais espécies foi consultado: Missouri Botanical Garden através do site: www.mobot.org.

3.3. ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO

Para este levantamento utilizou-se o método de quadrantes centrados, conforme descrito por MARTINS (1991), pela facilidade e rapidez de aplicação e por sua eficiência na detecção da diversidade; e esta opção foi feita também em função das irregularidades do terreno e das altas declividades, o que dificultou a alocação de parcelas. Este método consiste no estabelecimento de pontos ao acaso, onde foram amostrados indivíduos vivos com perímetro do tronco à altura do peito (PAP) igual ou

superior a 15 cm, a distância entre os pontos foi calculada a partir da medida da distância entre 30 indivíduos do estrato arbóreo com PAP igual ou maior que 15 cm, foi tirada a média destas distâncias chegando ao valor de 6 m entre os pontos, acrescidos de um ou mais metros nos casos de possibilidade de amostrar o mesmo indivíduo em pontos distintos. Os pontos foram marcados com estacas de madeira de aproximadamente 50 centímetros de comprimento e os indivíduos amostrados com placas metálicas numeradas.

Para o registro dos dados utilizou-se uma ficha de campo (ANEXO 1), onde foram anotadas as seguintes informações: número do ponto, quadrante, perímetro à altura do peito, distância árvore-ponto, nome da espécie, presença de epífitas e lianas e demais observações consideradas relevantes, tendo em vista a descrição detalhada do componente arbustivo-arbóreo da subformação em questão.

Para o estudo da estrutura horizontal da comunidade foram calculados os seguintes parâmetros descritores: densidade, frequência e dominância (absolutas e relativas), valor de importância, valor de cobertura e índices de diversidade, conforme descrito por MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974).

A densidade refere-se ao número de indivíduos de uma espécie por unidade de área ou volume, ou da comunidade como um todo. A densidade absoluta (DA) trata do número de indivíduos da espécie por unidade de área considerada, enquanto que densidade relativa (DR) é a proporção entre o número de indivíduos de uma determinada espécie/família em relação ao número total de indivíduos amostrados. Para o método de quadrantes centrados, a densidade é obtida através das seguintes fórmulas:

$$DTA = u / AM$$

Onde: DTA = densidade total por área; u = unidade de área (1 ha); AM = área média ocupada pelos indivíduos amostrados.

$$AM = (\sum d/N)^2$$

Onde: AM = área média; d = distância corrigida do indivíduo ao ponto de amostragem; N = número total de indivíduos.

$$DA = (ni / N) . DTA$$

$$DR = ni / N . 100$$

Onde: DA = densidade absoluta da espécie; DR = densidade relativa da espécie; ni = número de indivíduos amostrados da espécie; N = número total de indivíduos amostrados; DTA = densidade total por área.

A freqüência fornece informações sobre a uniformidade de distribuição de uma espécie em uma determinada área; consiste na percentagem de ocorrência da espécie em uma série de amostras de tamanho uniforme, independente do número de indivíduos (DAUBENMIRE, 1968). A freqüência absoluta (FA) é a proporção entre o número de unidades amostrais onde a espécie ocorre e o número total de unidades amostrais, expressa em percentagem. A freqüência relativa (FR) é a proporção, expressa em porcentagem, entre a freqüência de cada espécie e a freqüência total por hectare.

$$FA = P_i / P \cdot 100$$

$$FR = FA_i / \sum FA$$

Onde: FA = freqüência absoluta (%); Pi = número de pontos onde a espécie i ocorre; P = número total de pontos; FR = freqüência relativa (%); FAi = freqüência absoluta da espécie i; $\sum FA$ = somatório da freqüência absoluta de todas as espécies

A dominância é definida como a taxa de ocupação do ambiente pelos indivíduos de uma espécie. É obtida através da área basal, que expressa quantos metros quadrados a espécie ocupa numa unidade de área (geralmente 1ha). A área basal de cada indivíduo é calculada a partir do perímetro:

$$AB_i = p^2 / 4\pi$$

Onde: Abi = área basal de cada indivíduo; p = perímetro

A Dominância Absoluta, para o método de quadrantes, é calculada pela multiplicação da densidade absoluta de uma dada espécie (DAi), com a área basal média da referida espécie (ABmi).

$$DoAi = DA_i \cdot AB_{mi}$$

$$AB_{mi} = \sum AB_i / n_i$$

Onde: DoAi = Dominância absoluta da espécie i; DAI = Densidade absoluta da espécie i; ABmi = Área basal média da espécie i; ni = número de indivíduos da espécie i

A Dominância Relativa expressa em porcentagem, a relação entre a área basal total de uma determinada espécie e a área basal total de todas as espécies amostradas.

$$DoRi = \sum ABi / ABT$$

Onde: DoRi = dominância relativa da espécie i; ABT = área basal total; Abi = área basal de cada indivíduo amostrado

O índice de Valor de Importância (VI) de CURTIS (1959, citado por MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) representa a soma dos valores relativos de densidade, freqüência e dominância relativas de cada espécie, tendo o valor máximo de 300.

$$VI = DR + DoR + FR$$

Onde: VI = Valor de Importância; DR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FR = Freqüência Relativa

O Valor de Cobertura é descrito como a soma dos valores relativos de densidade e dominância de cada espécie.

$$VC = DR + DoR$$

Onde: VC = Valor de Cobertura; DR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa

O conceito de diversidade envolve dois elementos, a variação e a abundância relativa de espécies. Para MAGURRAN (1989), as medidas de diversidade têm sido utilizadas freqüentemente como indicadores do bom funcionamento dos ecossistemas, e uma das implicações desse fato pode ser o grande número de índices existentes, cada qual tentando caracterizar a diversidade de uma amostra ou comunidade por meio de um único número.

O Índice de Shannon considera que os indivíduos são amostrados ao acaso a partir de uma população efetivamente infinita, assumindo também que todas as espécies presentes estejam representadas na amostra (MAGURRAN, 1989). É calculado da seguinte forma:

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

Onde: H' = Índice de Diversidade de Shannon; p_i = proporção de indivíduos da i -ésima espécie; \ln = logaritmo neperiano

O Índice de Simpson reflete a probabilidade que dois indivíduos quaisquer, extraídos ao acaso de uma comunidade de tamanho infinito, pertencerem a diferentes espécies (MAGURRAN, 1989). Para seu cálculo usa-se a fórmula:

$$D = 1 - \sum p_i^2$$

Onde: D = Índice de Diversidade de Simpson; p_i = proporção de indivíduos da i -ésima espécie

O Índice de Jaccard é baseado na relação presença/ausência entre o número de espécies comuns a duas comunidades ou áreas e o número total de espécies, independente do número de indivíduos (GUAPYASSÜ, 1994), é calculado pela seguinte fórmula:

$$IS_J = \frac{c}{a + b + c} \times 100$$

Onde: IS_J = Índice de Similaridade de Jaccard; a = o nº de espécies exclusivas da 1ª comunidade; b = o nº de espécies exclusivas da 2ª comunidade e c = o nº de espécies comuns às duas comunidades.

Os intervalos das classes de altura e diâmetro do tronco dos indivíduos do componente arbóreo foram calculadas utilizando-se o Critério de Eturges (SIMM, 2000), onde o número de classes é dado por :

$$k = 1 + 3,3 \log(n)$$

Onde: n = o número de dados

E, a amplitude das classes é dada por:

$$h = \frac{M - m}{k}$$

Onde: M = maior valor do conjunto de dados e m = menor valor do conjunto de dados

3.4. PERFIL ESQUEMÁTICO DO COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO

Para a elaboração do perfil esquemático do componente arbustivo-arbóreo da Floresta Altomontana no Morro Facãozinho (PEPM), foi estabelecido uma parcela de 10 × 5 metros. Nestes 50 m² foram registradas as coordenadas x e y e a altura de todos os indivíduos que possuíam o perímetro à altura do peito (PAP) maior ou igual a 15 cm. Neste perfil, foi representado apenas o estrato arbóreo, pois dificilmente encontram-se arbustos com PAP igual ou superior a 15 cm nesta área. Neste perfil também foram representadas as epífitas vasculares, as bromélias terrícolas e taquaras, mas deve-se que não foram quantificadas dentro da parcela.

4. RESULTADOS

□ Estudo Florístico

Foram amostradas 55 espécies no componente arbustivo-arbóreo da Floresta Ombrófila Densa Altomontana no Morro Facãozinho (PEPM), pertencentes a 37 gêneros e 24 famílias. O material coletado foi devidamente determinado e tombado no Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná – UPCB, com exceção de algumas espécies que não foram encontradas férteis.

A Tabela 1 mostra a relação das espécies e famílias levantadas com seus respectivos tipos biológicos, meses de coleta e número de registro no Herbário UPCB.

TABELA 1. Relação das famílias e espécies que compõem o estrato arbustivo-arbóreo da Floresta Altomontana no Morro Facãozinho (PEPM), com seus respectivos tipos biológicos (TB): arbóreo (ab) e arbustivo (av), meses de coleta e registro no herbário UPCB. Período de coleta 08/1999 a 08/2000.

| família espécie | TB | Mês(s) de coleta | Número de registro |
|---|----|---------------------|-----------------------|
| ANNONACEAE | | | |
| <i>Guatteria australis</i> A. St.-Hill | ab | II | 41254 |
| AQUIFOLIACEAE | | | |
| <i>Ilex amara</i> (Vell.) Loes. ★ | av | X | - |
| <i>Ilex integerrima</i> (Vell.) Reissek ★ | av | V | 40746 |
| <i>Ilex microdonta</i> Reissek | av | XI | 40762 |
| <i>Ilex theezans</i> Mart. ★ | av | VIII, X | 40734, 40741, 40745 |
| ASTERACEAE | | | |
| <i>Symphopappus itatiayensis</i> (Hieron.) R.M.Hing & H. Rob. | ab | XII | 40732 |
| <i>Piptocarpha densifolia</i> Dusén ex G.L.Sm. ★ | av | VIII | 40759 |
| <i>Vernonia</i> sp. | ab | VIII | - |
| BIGNONIACEAE | | | |
| <i>Tabebuia catarinensis</i> A. H. Gentry | av | IX | 41231 |
| CLETHRACEAE | | | |
| <i>Clethra scabra</i> Pers. | av | II | 41253 |
| CLUSIACEAE | | | |
| <i>Chusia criuva</i> Cambess. | ab | I, II | 41229, 41230 |
| CUNONIACEAE | | | |
| <i>Weinmannia discolor</i> Gardner | av | XI | 40749 |
| <i>Weinmannia humillis</i> Engl. ★ | av | - | - |

continua

| família espécie | TB | Mês(s) de coleta | Número de registro |
|--|--------|---------------------|-----------------------|
| ERICACEAE | | | |
| <i>Gaylussacia brasiliensis</i> (Spreng.) C.F.W. Meissn. var. <i>brasiliensis</i> | ab | VIII, XI | 40731, 40733 |
| EUPHORBIACEAE | | | |
| <i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp.ex Baill. | ab | IV | 41245 |
| LAURACEAE | | | |
| <i>Ocotea corymbosa</i> (C.F.W. Meissn.) Mez ★ | av | I, XII | 40763, 40764 |
| <i>Ocotea elegans</i> Mez ★ | av | II | 41233 |
| <i>Ocotea tristis</i> (Ness & C. Mart.) Mez | av | II | 41234 |
| <i>Ocotea vaccinioides</i> (C.F.W. Meissn.) Mez ★ | av | I, II | 40739, 41249 |
| <i>Persea alba</i> Nees ★ | av | II, VI, VIII | 41236, 41237, 41238 |
| MALPIGHIACEAE | | | |
| <i>Byrsonima ligustrifolia</i> A. St. – Hil. ★ | av | X | 40742 |
| MELASTOMATACEAE | | | |
| <i>Leandra reitzii</i> Wurdack | ab | II, VIII | 40740, 41251 |
| <i>Miconia budlejoides</i> Triana | ab | I | 42691, 42705 |
| <i>Miconia lymanii</i> Wurdack ★ | ab, av | XI | 42682, 42683 |
| <i>Miconia theezans</i> (Bonpl.) Cogn. | ab | XI | 42692 |
| <i>Tibouchina dubia</i> (Cham.) Cogn. | ab | VII, XI | 42690, 42703 |
| <i>Tibouchina dusenii</i> Cogn. ★ | av | I | 42697, * |
| <i>Tibouchina marumbiensis</i> Wurdack | ab | I | 42681, 42706 |
| <i>Tibouchina reitzii</i> Brade ★ | ab, av | I, V | 42684, 42707, 42708 |
| MIMOSACEAE | | | |
| <i>Mimosa congestifolia</i> Burkart | ab | X | 40752 |
| MYRSINACEAE | | | |
| <i>Conomorpha peruviana</i> A. DC. | av | II | 41248 |
| <i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult. | ab | II | 41252 |
| <i>Myrsine ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Spreng. | ab | VI | 40724 |
| <i>Myrsine wettsteinii</i> (Mez) Otegui ★ | ab, av | VIII, X | 40735, 40750, 40753 |
| MYRTACEAE | | | |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg ★ | av | - | - |
| <i>Gomidesia sellowiana</i> O. Berg | ab | I | 40758 |
| <i>Eugenia eurysepala</i> Kiaersk. ★ | av | - | - |
| <i>Myrcia breviramis</i> (O. Berg) D. Legrand ★ | ab, av | XI | 40728 |
| <i>Myrcia rupicola</i> D. Legrand ★ | av | - | - |
| <i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum ★ | ab, av | V, VI, X | 40743, 40756, 41246 |
| <i>Siphoneugena reitzii</i> D. Legrand ★ | ab, av | V | 41242 |
| OCHNACEAE | | | |
| <i>Ouratea vaccinioides</i> Engl. ★ | ab, av | V | 40744 |

continua

| família espécie | TB | Mês(s) de coleta | Número de registro |
|--|----|---------------------|-----------------------|
| PODOCARPACEAE | | | |
| <i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Endl. ★ | av | IX | 40722, 40723 |
| POLYGONACEAE | | | |
| <i>Coccoloba salicifolia</i> Wedd. ex Char. ★ | av | XII | 40761 |
| PROTEACEAE | | | |
| <i>Roupala cf. rhombifolia</i> Mart. | ab | VI | * |
| SAPINDACEAE | | | |
| <i>Matayba cristae</i> R. Reitz | av | VII, XI | 40726, * |
| <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk. | av | VIII | 40754 |
| STYRACACEAE | | | |
| <i>Styrax martii</i> Seub. ★ | av | V | 41247 |
| SYMPLOCACEAE | | | |
| <i>Symplocos glanduloso-marginata</i> Hoehne | ab | XI | 40767 |
| <i>Symplocos hatschbachii</i> Bidá (ined.) ★ | av | VII | * |
| <i>Symplocos paranaensis</i> Bidá (ined.) ★ | av | VII, XI | 40730, * |
| THEACEAE | | | |
| <i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng ★ | av | IX | 40721 |
| <i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess. | ab | XI | 40765 |
| WINTERACEAE | | | |
| <i>Drimys angustifolia</i> Miers ★ | ab | VIII | 40738 |
| <i>Drimys brasiliensis</i> Miers ★ | av | I, X | 40747 |

O asterisco (*) indica que a espécie está em processo de tombamento, o traço (-) indica que a espécie não foi coletada fértil e não tem registro, a estrela (★) indica as espécies que foram amostradas no levantamento fitossociológico.

No levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da Floresta Altomontana, Melastomataceae é a família que apresenta o maior número de espécies (8), em seguida vem Myrtaceae com 7, Lauraceae com 5, Aquifoliaceae com 4 e Asteraceae com 3 espécies. As demais famílias apresentam-se com 1 ou duas espécies cada (Figura 3).

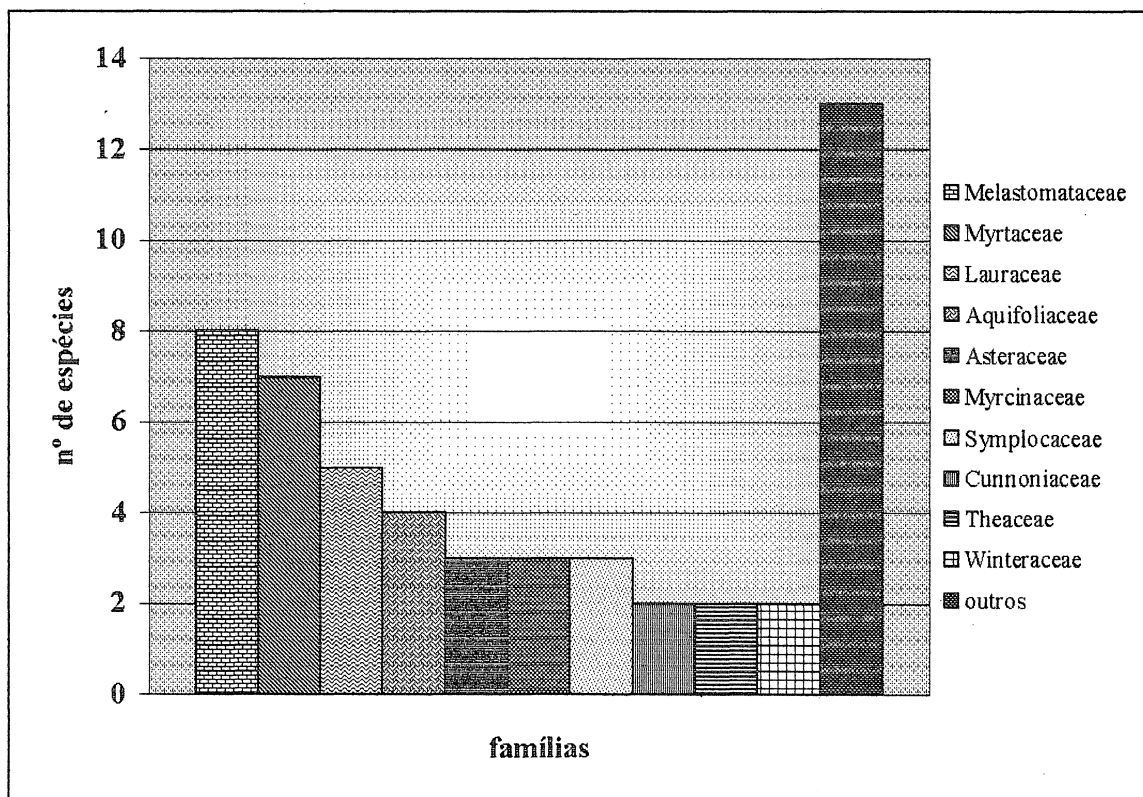


FIGURA 3. Famílias com o maior número de espécies entre as Magnoliophytas do componente arbustivo-arbóreo na Floresta Altomontana, Morro Facãozinho (PEPM). "outras" no gráfico representa as seguintes famílias: Annonaceae, Bignoniaceae, Clethraceae, Clusiaceae, Ericaceae, Euphorbiaceae, Malpighiaceae, Mimosaceae, Ochnaceae, Podocarpaceae, Polygonaceae, Proteaceae e Styracaceae, todas com apenas uma espécie registrada.

□ Estudo Fitossociológico

No levantamento fitossociológico realizado na Floresta Altomontana, Morro do Facãozinho (PEPM), a curva de esforço amostral indica uma tendência à estabilização em termos de incremento de espécies com o aumento do número de unidades amostrais alocadas (figura 4), mostrando que 60 pontos utilizados na amostragem foram suficientes, pois já não apareciam mais espécies inéditas.

O método de quadrantes centrados pode ser considerado satisfatório, pois cobriu 54,5% das espécies levantadas na florística. Ressaltando que os indivíduos arbustivos registrados na florística possuíam o PAP inferior a 15 centímetros, critério de inclusão que foi utilizado na análise quantitativa. Este fato explica a diferença entre o número de espécies da florística e o número de espécies amostradas no estudo fitossociológico. As espécies que foram amostradas no levantamento fitossociológico estão marcadas com uma estrela (★) na tabela 1 e tabela 2.

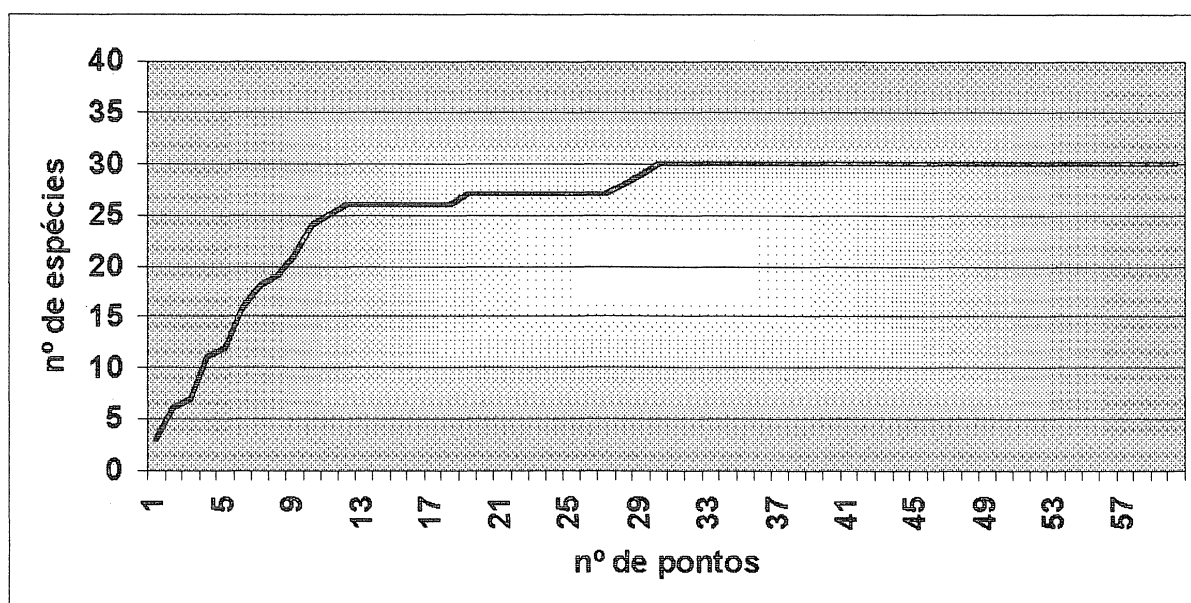


FIGURA 4. Curva de esforço do coletor, nº de espécies por ponto alocado, evidenciando a estabilização do número de espécies durante o levantamento fitossociológico na Floresta Altomontana no Morro Facãozinho (PEPM).

Foram amostrados neste levantamento 240 indivíduos, em 60 pontos, equivalente a uma área de 730 m². Os 240 indivíduos estão distribuídos em 23 gêneros e 15 famílias totalizando 30 espécies que estão listadas com seus respectivos parâmetros descritores na tabela 3.

Myrtaceae participou com 20% das espécies amostradas, com 5 gêneros e 6 espécies, sendo *Myrcia breviramis* a que se destacou em valor de importância (VI = 37,05), ou seja apareceu em 12,9% do total de indivíduos amostrados. Lauraceae participou com 13,3% das espécies amostradas, com 2 gêneros e 4 espécies onde *Ocotea vaccinioides* se destacou por possuir maior VI (11,03), participando com 2,5% dos indivíduos amostrados. Aquifoliaceae e Melastomataceae participaram, cada uma, com 10% das espécies amostradas, Aquifoliaceae com apenas um gênero e 3 espécies, das quais *Ilex theezans* se destaca por possuir maior VI (10,69), perfazendo 4,2% do total de indivíduos amostrados e Melastomataceae aparece com 2 gêneros e 3 espécies, destas *Tibouchina dusenii* destaca-se por possuir maior VI (2,58), 1,25% do total de indivíduos amostrados. Das famílias que possuem 1 gênero e 2 espécies destaca-se Winteraceae onde o valor de importância calculado para *Drimys brasiliensis* é de 12,98, participando com 3,75% do total de indivíduos amostrados. Das famílias que possuem apenas 1 gênero e 1 espécie aparece *Ouratea vaccinioides* (Ochnaceae) com o maior valor de importância (VI = 75,38), destaca-se por compreender 29,1% do total de indivíduos amostrados.

Entre as espécies que agregaram 75% do valor de importância (VI) total da amostra (tabela 3), destacaram-se *Ouratea vaccinioides*, *Myrcia breviramis*, *Podocarpus sellowii*, *Siphoneugena reitzii*, *Myrcia rupicola*, *Coccoloba salicifolia*, *Drimys brasiliensis*, *Ocotea vaccinioides*, *Ilex theezans*, *Symplocos paranaensis*, *Pimenta pseudocarophyllus*, *Piptocarpha densifolia*, *Ilex integerrima*, *Persea alba*, *Weinmania humilis*, *Eugenia eurysepala*, *Ilex amara*, *Gordonia fruticosa*, *Ocotea elegans*, *Ocotea corymbosa*, *Tibouchina dusenii*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Styrax martii* e *Symplocos hatschbachii*.

Ouratea vaccinioides (Ochnaceae) (figura 10C) foi a espécie que obteve o maior valor de importância (VI = 75,38), sendo registrada em 75% dos pontos amostrados e apresentando maiores valores relativos de densidade (29,16%), frequência (22,16%) e dominância (24,04%). Estes valores foram em média duas vezes maiores que os obtidos para *Myrcia breviramis* (Myrtaceae), a segunda espécie em importância (VI = 37,05; DR = 12,91%; FR = 12,80%; DoR = 11,32%), aparecendo em 43,3% dos pontos amostrados. Esta espécie superou também, em média, duas vezes a terceira colocada em VI (*Podocarpus sellowii*), com 7,50 % de densidade, 8,37% de frequência e 7,80% de dominância relativa, registrada em 30% dos pontos.

Siphoneugena reitzii encontra-se em quarto lugar em valor de importância, apresentando valores relativos de densidade, frequência e dominância respectivamente 5,41%, 5,41% e 4,39%, aparecendo em 16,6% dos pontos amostrados, *Myrcia rupicola*, quinto lugar em importância, apresenta-se com valores similares à *S. reitzii*, também aparecendo em 16,6% dos pontos amostrados. *Coccoloba salicifolia* (VI =13,85), se comparado às espécies acima, possui valores baixos de densidade (2,08%) e frequência (1,97%) e uma dominância relativa maior (DoR=9,79%) que *P. sellowii* e *S. reitzii*. Tal situação deve-se provavelmente ao fato de os indivíduos amostrados possuírem área basal maior. O mesmo não ocorreu com *Drimys brasiliensis* (VI =12,98), quando comparada com *Coccoloba salicifolia*, apresentou valores maiores de densidade (3,75%) e frequência (4,92%), e a dominância relativa (4,30%) menor, provavelmente porque os indivíduos amostrados possuem uma área basal menor.

Embora as demais espécies apresentem baixos valores para os parâmetros descritores, destaca-se *Ocotea vaccinioides* com valor de dominância relativa alto (DoR = 5,57%) levando em consideração que foram amostrados 6 indivíduos, que apresentam uma área basal considerável. O contrário ocorre com *Ilex theezans*, onde a densidade relativa é razoavelmente alta (DR = 4,16) e a dominância relativa é baixa (DoR = 2,09), neste caso foram amostrados 10 indivíduos com uma área basal pequena.

TABELA 2. Relação das espécies amostradas, no levantamento fitossociológico, na Floresta Altomontana, Morro Facãozinho (PEPM) e seus respectivos números de indivíduos amostrados (n°ind.), número de pontos onde ocorreu a espécie (n°pontos), frequências (FA - frequência absoluta; FR - frequência relativa), densidade (DA - densidade absoluta; DR - densidade relativa), dominância (DoA - dominância absoluta; DoR - dominância relativa), importância (VI - Valor de Importância) e cobertura (VC - valor de cobertura).i

| espécies | n° de indivíduos | n° de pontos | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | VI | VC |
|-----------------------------------|------------------|--------------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| <i>Ouratea vaccinioides</i> | 70 | 45 | 972,12 | 29,16 | 75,00 | 22,16 | 9,04 | 24,04 | 75,38 | 53,21 |
| <i>Myrcia breviramis</i> | 31 | 26 | 430,51 | 12,91 | 43,33 | 12,80 | 4,26 | 11,32 | 37,05 | 24,24 |
| <i>Podocarpus sellowii</i> | 18 | 18 | 249,97 | 7,50 | 28,33 | 8,37 | 2,94 | 7,80 | 23,6 | 15,30 |
| <i>Siphoneugena reitzii</i> | 13 | 10 | 180,53 | 5,41 | 18,33 | 5,41 | 1,66 | 4,39 | 15,23 | 9,81 |
| <i>Myrcia rupicola</i> | 12 | 10 | 166,65 | 5,00 | 18,33 | 5,41 | 1,81 | 4,80 | 15,22 | 9,80 |
| <i>Coccoloba salicifolia</i> | 5 | 4 | 69,43 | 2,08 | 6,66 | 1,97 | 3,71 | 9,79 | 13,85 | 11,88 |
| <i>Drimys brasiliensis</i> | 9 | 9 | 124,98 | 3,75 | 16,66 | 4,92 | 1,62 | 4,30 | 12,98 | 8,05 |
| <i>Ocotea vaccinioides</i> | 6 | 6 | 83,32 | 2,50 | 10,00 | 2,95 | 2,09 | 5,57 | 11,03 | 8,07 |
| <i>Ilex theezans</i> | 10 | 9 | 138,87 | 4,16 | 15,00 | 1,43 | 0,79 | 2,09 | 10,69 | 6,26 |
| <i>Symplocos paranaensis</i> | 6 | 6 | 83,32 | 2,50 | 10,00 | 2,95 | 1,51 | 4,01 | 9,46 | 6,51 |
| <i>Pimenta pseudocarophyllus</i> | 8 | 7 | 111,10 | 3,33 | 13,33 | 3,94 | 0,77 | 2,07 | 9,34 | 5,40 |
| <i>Piptocarpha densifolia</i> | 6 | 6 | 83,32 | 2,50 | 10,00 | 2,95 | 0,80 | 2,13 | 7,59 | 4,63 |
| <i>Ilex integerrima</i> | 6 | 5 | 83,32 | 2,50 | 8,33 | 2,46 | 0,94 | 2,51 | 7,47 | 5,01 |
| <i>Persea alba</i> | 4 | 4 | 55,55 | 1,66 | 6,66 | 1,97 | 1,11 | 2,94 | 6,58 | 4,61 |
| <i>Weinmania humilis</i> | 4 | 4 | 55,55 | 1,66 | 6,66 | 1,97 | 1,04 | 2,78 | 6,41 | 4,44 |
| <i>Eugenia eurysetalata</i> | 6 | 6 | 83,32 | 2,50 | 10,00 | 2,95 | 0,31 | 0,83 | 6,28 | 3,33 |
| <i>Ilex amara</i> | 3 | 3 | 41,66 | 1,25 | 5,00 | 1,47 | 0,69 | 1,84 | 4,57 | 3,09 |
| <i>Gordonia fruticosa</i> | 3 | 3 | 41,66 | 1,25 | 5,00 | 1,47 | 0,49 | 1,30 | 4,03 | 2,55 |
| <i>Ocotea elegans</i> | 3 | 3 | 41,66 | 1,25 | 5,00 | 1,47 | 0,25 | 0,66 | 3,39 | 1,91 |
| <i>Ocotea corymbosa</i> | 3 | 3 | 41,66 | 1,25 | 5,00 | 1,47 | 0,16 | 0,44 | 3,17 | 1,69 |
| <i>Tibouchina dusenii</i> | 3 | 3 | 41,66 | 1,25 | 3,33 | 0,98 | 0,12 | 0,34 | 2,58 | 1,59 |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | 1 | 1 | 13,88 | 0,41 | 1,66 | 0,49 | 0,62 | 1,64 | 2,55 | 0,90 |
| <i>Styrax martinii</i> | 2 | 2 | 27,77 | 0,83 | 3,33 | 0,98 | 0,21 | 0,58 | 2,40 | 1,41 |
| <i>Symplocos hatschbachii</i> | 2 | 2 | 27,77 | 0,83 | 3,33 | 0,98 | 0,08 | 0,21 | 2,02 | 1,04 |
| <i>Tibouchina reitzii</i> | 1 | 1 | 13,88 | 0,41 | 1,66 | 0,49 | 0,21 | 0,56 | 1,47 | 0,98 |
| <i>Drimys angustifolia</i> | 1 | 1 | 13,88 | 0,41 | 1,66 | 0,49 | 0,14 | 0,37 | 1,28 | 0,79 |
| <i>Byrsonima ligustrifolia</i> | 1 | 1 | 13,88 | 0,41 | 1,66 | 0,49 | 0,08 | 0,21 | 1,12 | 0,63 |
| <i>Weinmania discolor</i> | 1 | 1 | 13,88 | 0,41 | 1,66 | 0,49 | 0,05 | 0,14 | 1,05 | 0,56 |
| <i>Miconia lymanii</i> | 1 | 1 | 13,88 | 0,41 | 1,66 | 0,49 | 0,04 | 0,10 | 1,01 | 0,52 |
| <i>Myrcine wettsteinii</i> | 1 | 1 | 13,88 | 0,41 | 1,66 | 0,49 | 0,03 | 0,09 | 1,00 | 0,51 |

Os índices de Shannon e Simpson, da área amostrada são 2,55 e 0,88 respectivamente. A altura média calculada é de 4,3m ($\pm 1,2$), onde a maioria dos indivíduos amostrados enquadram-se no intervalo de 3,5-4,8 m de altura (figura 5). O diâmetro médio é de 9,4cm ($\pm 5,0$). A maioria dos indivíduos amostrados enquadram-se no intervalo de 4,8-8,9 cm de diâmetro (figura 6).

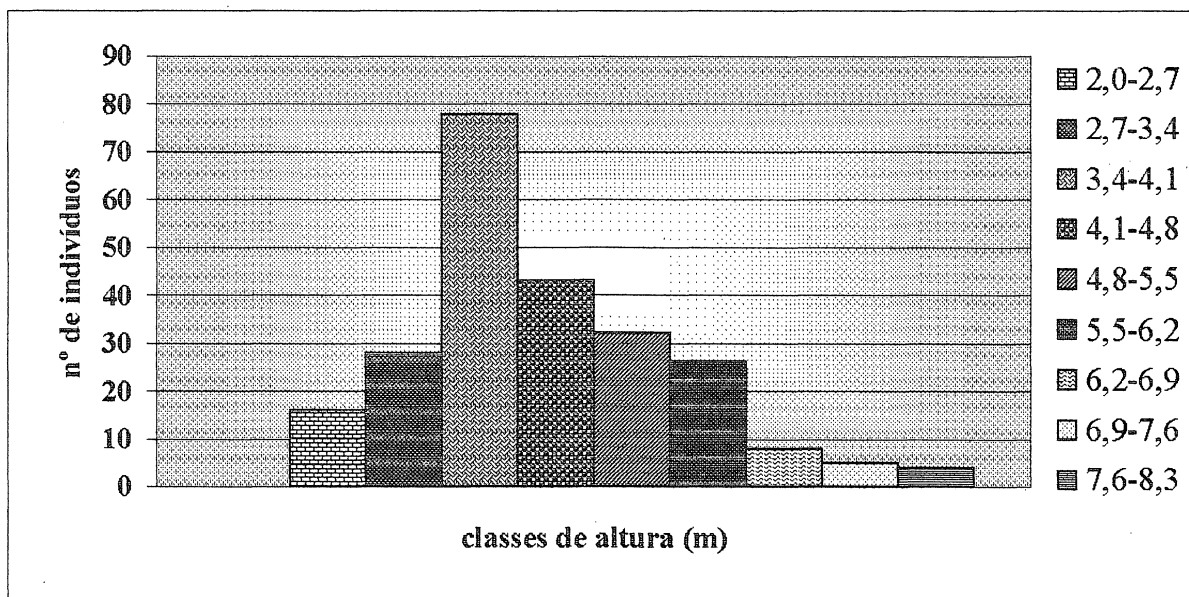


FIGURA 5. Distribuição das classes de altura (m) das árvores amostradas na Floresta Altomontana, situada no Morro Facãozinho (PEPM).

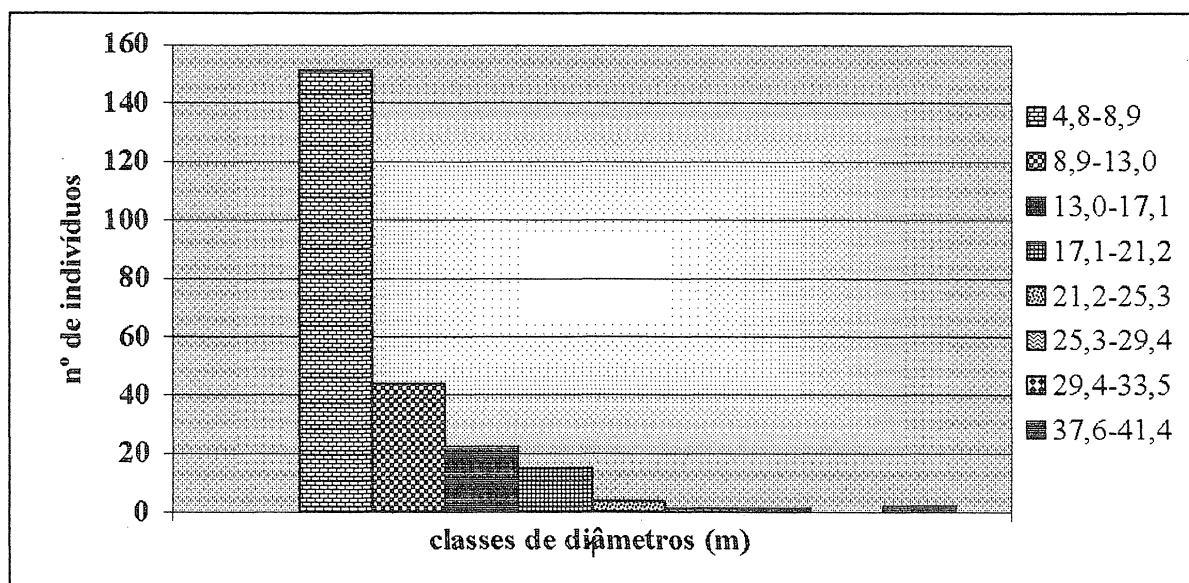


FIGURA 6. Distribuição das classes de diâmetros (cm) das árvores amostradas na Floresta Altomontana no Morro Facãozinho (PEPM).

Para facilitar a comparação entre os resultados obtidos neste estudo com outros trabalhos congêneres, realizados em Floresta Altomontana, mas em diferentes localidades, organizou-se uma tabela que destaca a metodologia aplicada, o critério de inclusão utilizado, o número de indivíduos amostrados, o número de famílias e de espécies, a densidade e a dominância total, a altura média do estrato arbóreo e os índices de diversidade, quando disponíveis (tabela 4).

TABELA 3. Quadro comparativo entre diferentes estudos em Floresta Ombrófila Densa Altomontana, em diferentes localidades. Método empregado (ME); critério de inclusão (CI); nº de indivíduos (nº ind.); nº de famílias; nº de espécies; densidade total (DT); dominância total (DoT); altura média; índice de Shannon (H') e índice de Simpson (S).

| Área estudada | ME | CI | nº ind. | nº de famílias | nº de espécies, | DT Ind/ha | DoT m²/ha | altura média | H' | S |
|--|------------|--------------|---------|----------------|-----------------|-----------|-----------|--------------|------|------|
| Serra do Mar em Salesópolis (SP) (MANTOVANI, 1990) | quadrantes | PAP ≤15cm | 100 | 18 | 29 | 4624 | - | <10m | - | - |
| Serra da Baitaca (PR) (RODERJAN, 1994) | parcelas | DAP ≤10cm | 706 | 15 | 25 | 331,2 | 29,3 | 3,5m | 2,20 | 0,80 |
| Tigre e Gigante (PEPM), (PR) (ROCHA, 1999) | parcelas | PAP ≤10cm | 321 | 14 | 29 | 4012 | 35,24 | - | 2,9 | 0,9 |
| Morro Facãozinho(PEPM), (este estudo) | quadrantes | PAP ≤15cm | 240 | 15 | 30 | 3302,19 | 37,7 | 4,3m | 2,55 | 0,88 |

Para visualizar melhor a uniformidade e a alta densidade do estrato arbóreo da Floresta Altomontana no PEPM, foi elaborado um perfil esquemático deste componente (figura 7). Neste perfil foram esboçados um total de 30 indivíduos com PAP maior ou igual a 15 cm, para manter o critério de inclusão estabelecido no estudo fitossociológico. Foram reproduzidas, no perfil, um total de 10 espécies: *Ouratea vaccinioides*, *Myrcia breviramis*, *Piptocarpha densifolia*, *Coccoloba salicifolius*, *Drimys brasiliensis*, *Podocarpus sellowii*, *Persea alba*, *Siphoneugena reitzii*, *Ilex integerrima*, *Ilex theezans*. A altura aproximada dos indivíduos oscilou entre 4,5 m e 5,5 m.

A tabela 2 mostra a distribuição geográfica, no Brasil, das 30 espécies amostradas no levantamento fitossociológico, destas foi possível estudar a distribuição de apenas 15 espécies, através de trabalhos específicos e pela internet.

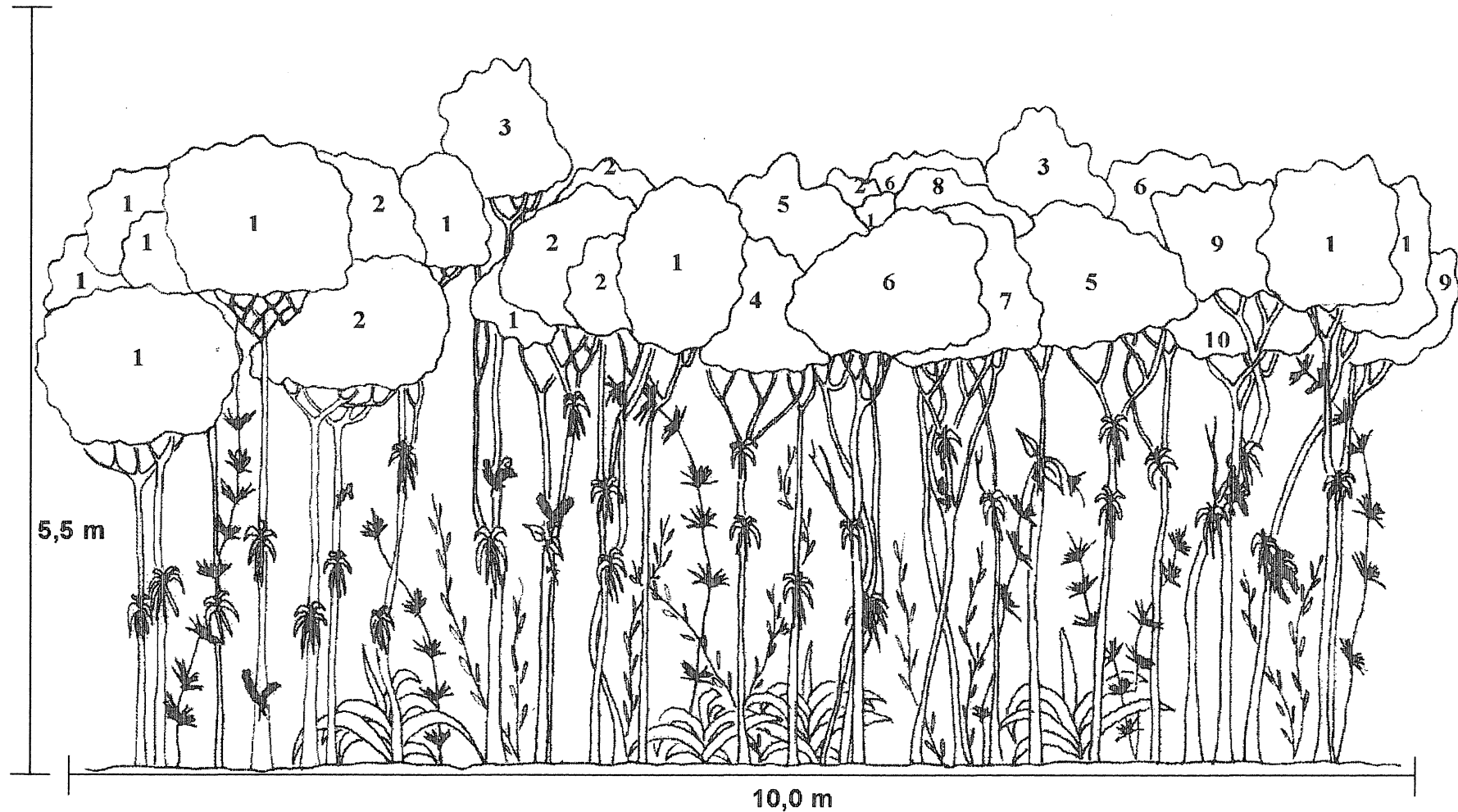
Neste estudo foram registradas, em fichas de campo, a presença ou não de epífitas vasculares e lianas no tronco das árvores, uma vez que este estudo servirá de base para a escolha dos forófitos no projeto "Estudo florístico e estrutural das comunidades de epífitas vasculares em três tipos vegetacionais no Estado do Paraná, Brasil", percebeu-se que as epífitas vasculares estão presentes em 94,6% das árvores amostradas, na qual destacando-se Orchidaceae, Bromeliaceae, Gesneriaceae, Arecaceae e Pteridophyta. As lianas estão presentes em 37,1% das árvores amostradas e entre elas destacam-se Asteraceae e Apocynaceae. Não podendo deixar de citar a presença marcante das Bryophyta ("musgos"), epífitas avasculares, que são abundantes sobre os troncos e galhos das árvores e arbustos, nesta subformação.

TABELA 4. Lista das espécies amostradas no estudo fitossociológico com sua respectiva distribuição geográfica no Brasil. Onde: BA (Bahia), MG (Minas Gerais), GO (Goiás), MT (Mato Grosso), ES (Espírito Santo), RJ (Rio de Janeiro), SP (São Paulo), PR (Paraná), SC (Santa Catarina) e RS (Rio Grande do Sul).

| espécies | Distribuição Geográfica no Brasil |
|-----------------------------------|---|
| <i>Ouratea vaccinioides</i> | * |
| <i>Myrcia breviramis</i> | * |
| <i>Podocarpus sellowii</i> | GO, PR, SC e RS |
| <i>Siphoneugena reitzii</i> | PA, MG, DF, GO, MG, ES, RJ, SP, PR e SC |
| <i>Myrcia rupicola</i> | * |
| <i>Coccoloba salicifolia</i> | * |
| <i>Drimys brasiliensis</i> | BA, MG, ES, RJ, SP, PR, SC e RS |
| <i>Ocotea vaccinioides</i> | PR |
| <i>Ilex theezans</i> | BA, RJ, MG, SP, PR e SC |
| <i>Symplocos paranaensis</i> | PR |
| <i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> | * |
| <i>Piptocarpha densifolia</i> | * |
| <i>Ilex integerrima</i> | * |
| <i>Persea alba</i> | GO, RJ, PR, SC e RS |
| <i>Weinmania humilis</i> | MG, ES, RJ, SP, PR e SC |
| <i>Eugenia eurysetala</i> | * |
| <i>Ilex amara</i> | * |
| <i>Gordonia fruticosa</i> | PA, BA, RJ e PR |
| <i>Ocotea elegans</i> | BA, ES, MG, RJ, SP e PR |
| <i>Ocotea corymbosa</i> | BA, DF, GO, MT, MG, SP, PR e RS |
| <i>Tibouchina duşenii</i> | * |
| <i>Blepharocalyx salicifolius</i> | * |
| <i>Styrax martii</i> | BA e PR |
| <i>Symplocos hatschbachii</i> | PR e SC |
| <i>Tibouchina reitzii</i> | * |
| <i>Drimys angustifolia</i> | PR, SC e RS |
| <i>Byrsonima ligustrifolia</i> | * |
| <i>Weinmania discolor</i> | RJ, SP, PR, SC e RS |
| <i>Miconia lymanii</i> | * |
| <i>Myrcine wettsteinii</i> | * |

O * indica que não foi encontrados trabalhos que mostrem a sua distribuição geográfica, mas são citados em trabalhos realizados na região sudeste e sul do Brasil.

FIGURA 7. Perfil esquemático da Floresta Altomontana, Morro Facãozinho (PEPM). Os números indicam as espécies arbóreas com PAP igual ou maior que 15cm em uma parcela de 50m². 1 = *Ouratea vaccinioides*, 2 = *Myrcia breviramis*, 3 = *Piptocarpha densifolia*, 4 = *Coccoloba salicifolius*, 5 = *Drimys brasiliensis*, 6 = *Podocarpus sellowii*, 7 = *Persea alba*, 8 = *Siphoneugena reitzii*, 9 = *Ilex integerrima*, 10 = *Ilex theezans*.



5. DISCUSSÃO

□ Estudo Florístico da Comunidade Arbustivo-arbórea da Floresta Altomontana, PEPM.

No levantamento florístico (tabela 1), levou-se em consideração todos os indivíduos do componente arbustivo-arbóreo. Por esse motivo houve um incremento no número de espécies registradas na florística. Espécies que tem o tipo biológico arbustivo, nesta subformação, dificilmente o PAP vai atingir 15 cm e dificilmente vão ultrapassar 2,0 m de altura. Por exemplo, *Gaylussacia brasiliensis* (figura 10B) só foi encontrada na forma de arbusto, esta espécie é comumente encontrada nas bordas da trilha e na beira dos precipícios. Foram registradas também espécies que ora se comportam como arbustos ora como árvore, por exemplo, *Siphoneugena reitzii*, *Tibouchina reitzii*, *Myrsine wettsteinii*, *Myrcia breviramis*, *Pimenta pseudocaryophyllus* e *Ouratea vaccinioides* (figura 10C). E por fim, espécies que foram encontradas somente na forma arbórea, como por exemplo, *Podocarpus sellowii*, *Eugenia eurysepala* e *Symplocos paranaensis*.

Neste caso o comportamento do componente arbustivo-arbóreo esta muito relacionado com a exposição da vegetação à luminosidade e a profundidade do solo que está servindo como substrato para a vegetação em questão. Em campo foi observado que as espécies arbustivas encontram-se em locais onde há maior exposição das rochas, solo muito raso, fator que provavelmente limita seu crescimento em termos de altura e diâmetro do caule, já as espécies arbóreas se desenvolveram em solos que possuem visivelmente maior quantidade de matéria orgânica, por mais que esta esteja parcialmente decomposta. Foram encontradas árvores com até oito metros de altura. Essa diferença entre o componente arbustivo-arbóreo pode sugerir a existência de dois estratos vegetacionais (figura 11B), mas o que foi observado em campo mostra que o componente arbustivo é independente do arbóreo. Isso quer dizer que em localidades onde o solo é raso, com afloramentos de rocha, é encontrado apenas um estrato formado pelo componente arbustivo e onde o solo torna-se um

pouco mais profundo predomina o estrato arbóreo, mas sempre mantendo uma uniformidade do dossel (figura 11A).

Neste levantamento Melastomataceae é a família que tem maior representatividade (figura 3), oito espécies distribuídas em três gêneros. Isto se deve ao fato de que estas espécies são consideradas oportunistas, ou seja, elas são freqüentemente encontradas ao longo da trilha ou em clareiras, pois são espécies heliófilas (PASDIORA 2000; VOLTOLINI et al. 1993).

As famílias que se destacaram neste levantamento, em número de espécies (tabela 1), podem ser comparadas com as obtidas por RODERJAN (1994) neste mesmo tipo de subformação, no Morro Anhangava (PR) onde Myrtaceae englobou 22% da comunidade arbórea, ROCHA (1999) em outra área de Floresta Altomontana no PEPM (PR) encontrou 40% da comunidade arbórea composta por espécies de Myrtaceae e MANTOVANI et al. (1990) na Serra do Mar em São Paulo, encontrou 11% da comunidade arbórea formada por Myrtaceae.

Através da comparação dos resultados obtidos neste trabalho com outros realizados na mesma subformação, mas em localidades observa-se que algumas espécies podem ser consideradas típicas, ou seja, apareceram em diferentes localidades de Floresta Altomontana, tais como *Siphoneugena reitzii* (Myrtaceae), *Drimys brasiliensis* (Winteraceae), *Weinmania humilis* (Cunnoniaceae), *Gaylussacia brasiliensis* (Ericaceae), *Ilex amara*, *I. microdonta* e *I. theezans* (Aquifoliaceae), *Clethra scabra* (Clethraceae), *Ouratea vaccinioides* (Ochinaceae) e *Podocarpus sellowii*. (Podocarpaceae) que são citadas em LEITE & KLEIN (1990) e VOLTOLINI & FALKENBERG (1993) para o sul do País, e por vários outros autores em trabalhos mais localizados, tais como RAMBO (1953) em estudos realizados nos Aparados Riograndenses (RS), KLEIN (1979) para a vegetação do Vale do Itajaí (SC), KLEIN (1981) em estudos feitos na Serra do Tabuleiro (SC), BÓLOS et al. (1991) em um inventário feito no Morro Mãe Catira (PR), RODERJAN & STRUMINSKI (1992) e RODERJAN (1994) em levantamentos realizados na Serra da Baitaca (PR) e ROCHA (1999) no Pico Marumbi (PR).

□ **Estudo Fitossociológico da Comunidade Arbórea da Floresta Altomontana, PEPM.**

A Floresta Altomontana é caracterizada por possuir uma elevada densidade arbórea (3.302, 19 ind/ha) (figura 9 A,B,C e D). A copa das árvores tocam-se formando um estrato uniforme (figura 11A), com altura média de 4,3 m ($\pm 1,2$), onde 64% da amostra esta dentro do intervalo de 3,4 a 4,8 m de altura (figura 5), evidenciando que é pequena a amplitude de variação das alturas da maioria das árvores medidas. A altura máxima (8,0m) foi registrada para indivíduos de *Ocotea vaccinioides*, *Ilex integerrima*, *Stirax martii* e *Gordonea fruticosa* e a altura mínima (2,0m) foi registrada para indivíduos de *Podocarpus sellowii* e *Persea alba*, as demais espécies encontram-se distribuídas nas alturas intermediárias. Percebeu-se em campo que os indivíduos que apresentaram as maiores alturas estavam localizados em regiões com maior declividade do terreno, isto sugere que nestas porções o solo torna-se um pouco mais profundo (figura 9C e D). O contrário acontece para os indivíduos com menor estatura, sugerindo que se fixaram em um solo mais raso.

O diâmetro médio dos troncos é de 9,4 cm ($\pm 5,0$) reunindo 88,3% dos indivíduos amostrados (figura 6). O diâmetro mínimo (4,8cm) foi registrado para *Ouratea vaccinioides*, *Myrcia breviramis*, *Ilex theezans*, *Piptocarpha densifolia* e *Ilex amara*, e por fim o diâmetro máximo (40,0cm) para *Coccoloba salicifolia*.

Em termos de altura média e diâmetro médio obtido neste estudo, 4,3m e 9,1cm, respectivamente, são próximos aos valores obtidos por RODERJAN (1994) em uma área de Floresta Altomontana localizada no Morro Anhangava (PR), 3,5m de altura média diamétrica de 8,0cm.

No que diz respeito à caracterização desta subformação, através da análise fitossociológica, observou-se em outros trabalhos realizados na Floresta Altomontana, no Paraná e em São Paulo, que se destacaram em valor de importância (VI) e densidade absoluta (DA): *Ocotea catharinensis* (Lauraceae) (ROCHA, 1999), *Ilex microdonta* (Aquifoliaceae) (RODERJAN, 1994), estas duas espécies não foram amostradas no estudo fitossociológico, mas *Ilex microdonta* foi registrado na florística. *Siphoneugena reitzii* (Myrtaceae) ocupou quarta posição em valor de importância neste

estudo e no trabalho de ROCHA (1999), segunda posição no trabalho de RODERJAN (1994) e não foi amostrada por MANTOVANI et al (1990). *Ouratea vaccinioides* (Ochnaceae) espécie que apresentou maior valor de importância e densidade absoluta neste trabalho (tabela 2), ocupou o terceiro lugar no estudo de MANTOVANI et al. (1990), décimo primeiro lugar no trabalho de ROCHA (1999) e não foi registrada no trabalho de RODERJAN (1994).

A soma dos valores relativos de densidade e de dominância (valor de cobertura) das espécies (tabela 2), mostra que *Ouratea vaccinioides* (53,2%), *Myrcia breviramis* (24,2%) e *Podocarpus sellowii* (15,3%) dominam amplamente o dossel da floresta (figura 7), ocupando 46, 1% da sua superfície. No trabalho de RODERJAN (1994), *Ilex microdonta*, foi a espécie que obteve o maior valor de cobertura (VI), seguida de *Siphoneugena reitzii*, que juntas ocupam 62,4% da superfície da Floresta Altomontana. Para MANTOVANI et al. (1990) a espécie que obteve o maior VI foi *Guapyrá opposita* (67,4%) seguida de *Myrcia rostrata* (17,0%).

Verificou-se através do índice de Simpson (0,88) e de Shannon (2,55) que a diversidade nesta formação é menor. Comparando a estudos realizados em níveis altitudinais inferiores da Floresta Ombrófila Densa no Paraná a diversidade é similar aos encontrados na Floresta Altomontana, levando em consideração o método empregado e o critério de inclusão utilizado por outros autores (tabela 3). Mais uma vez os valores obtidos neste estudo são similares aos valores obtidos por RODERJAN (1994): 2,2 para o índice de Shannon e 0,8 para o índice de Simpson. Podem ainda, ser comparados com os valores obtidos por GUAPYASSÚ (1994) para uma Floresta Primária ($H' = 2,7$ e $S = 0,8$), que por ser uma floresta em regeneração apresenta menor diversidade. Estes valores reforçam a hipótese de que a Floresta Altomontana é floristicamente menos diversificada devido às condições adversas causadas pela altitude elevada, com o constante nevoeiro (figura 11C), exposição direta da vegetação ao sol, ao vento e à chuva e o solo raso com matéria orgânica parcialmente decomposta.

Através destas comparações percebe-se que as composições da Floresta Altomontana em diferentes localidades da Serra do Mar são semelhantes em se tratando da sua estrutura (tabela 3), devido a condições climáticas e pedológicas

semelhantes. Quanto à composição florística existem algumas variações que podem ser atribuídas a diferenças na exposição das vertentes aos raios solares, ventos e a umidade relativa do ar, bem como as diferenças latitudinais e altitudinais. O isolamento destas áreas pode interferir na ocorrência de determinadas espécies, bem como a maior ou menor exposição da vegetação ao oceano.

□ **Origem e Distribuição Geográfica das Espécies que Compõem a Comunidade Arbórea da Floresta Altomontana, PEPM.**

A discreta diferença na composição florística, ocorrentes em diferentes localidades da Floresta Altomontana, pode ser explicada através do Índice de Similaridade de Jaccard, que compara a composição florística entre duas comunidades, neste caso duas áreas diferentes de Floresta Altomontana. Comparando a comunidade estudada por RODERJAN (1994) e a comunidade deste estudo obteve-se um índice de 15% de similaridade entre as duas comunidades, este índice é mais baixo ainda (9%), quando se compara esta comunidade com a comunidade estudada por MANTOVANI et al. (1990). Segundo RAMBO (1953) a maioria das espécies que compõem a vegetação da Floresta Altomontana podem ser consideradas como "saltadores de ilhas", uma vez que ultrapassaram barreiras geográficas naturais, migraram instalaram-se no topo dos morros.

A Floresta Altomontana ou Matinha Nebular está concentrada em um ambiente predominantemente úmido e nela estão inseridos tanto espécies com centro de dispersão no Brasil central ou na América do Sul Tropical (*Tibouchina*), nos Andes (*Drymis*) e na Austrália (*Podocarpus*). *Drimys* é um gênero estudado por RAMBO (1951/1956), este estudo o gênero *Drimys* é dito mais antigo nas regiões andinas do que no sul do Brasil. Deste modo forma-se uma vegetação mista, totalmente diversa nas suas relações sistemáticas, mas perfeitamente igual na sua adaptação à grande umidade do ambiente (RAMBO, 1953).

Pode-se dizer que a Floresta Altomontana possui uma formação própria, simplesmente pelo fato de nela faltar a *Araucaria angustifolia*, talvez porque a Araucária não se desenvolva na beira de terrenos com alta declividade. Mas, na Floresta

Altomontana existe pouco endemismo, pois a grande maioria das espécies que ocorrem na Floresta Altomontana podem ser encontradas, também, nos Pinhais (Floresta Ombrófila Mista) e em outros tipos de formações vegetais (RAMBO, 1953). Como, por exemplo, *Podocarpus sellowii*, *Symplocos glandulosus emarginata*, *Drimys angustifolia* e *D. brasiliensis*, *Weinmania humilis* e *Siphoneugena reitzii* podem ser encontradas na Floresta Ombrófila Mista. Estas espécies estão, preferencialmente, distribuídas nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. *Ilex theezans*, espécie com um certo grau de importância nesta subformação. Está distribuído principalmente na costa brasileira, da Bahia até o Rio Grande do Sul, aparecendo também em Minas Gerais. Estas ocorrências são justificadas pelo fato desta espécie estar associada à vegetação de restinga, campos e capões, contribuindo com o aspecto fisionômico destas associações (REITZ *et al.*, 1967). Para *Ouratea vaccinioides*, espécie que apresentou o maior valor de importância neste estudo, não foi encontrado nenhum trabalho que citasse a sua distribuição geográfica no Brasil, mas analisando as exsicatas registradas no Herbário – UPCB, verificou-se que no Paraná e São Paulo (MANTOVANI *et al.*, 1990) ocorre em altitudes mais elevadas (Floresta Altomontana).

Comparando a distribuição geográfica das espécies levantadas no Morro Facãozinho (PEPM) (tabela 4) com as citadas por VOLTOLINI & FALKENBERG (1993), *Myrcia rupicola* é uma das espécies arbóreas que são consideradas endêmicas do sul do Brasil, em quanto outras espécies como, por exemplo, *Weinmania discolor*, *W. humilis* e *Ilex theezans* têm uma larga distribuição geográfica. Das espécies arbustivas destaca-se *Clethra scabra* por acreditar que esta espécie seja endêmica da Serra do Mar, enquanto *Tibouchina reitzii* e *Leandra reitzii* são arbustos aparentemente restritos a Santa Catarina e Paraná.

□ Epífitas vasculares.

Embora não tenha sido objetivo específico deste estudo, na Floresta Altomontana as epífitas vasculares são elementos bastante típicos e conspícuos. Destacam-se as Pteridophyta e Bromeliaceae (figura 8C), Araceae, Gesneriaceae,

Cactaceae e Orchidaceae. A presença marcante de *Sinningia cooperii*, conhecida como flor-do-abismo (RODERJAN, 1994) e *Sophranites coccinea* (figura 10A) florescem nos meses de verão e inverno, respectivamente. Destaca-se, também, *Merostachys fischeriana* conhecida por taquara, uma planta apoiante, que possui um bom desenvolvimento nesta formação.

Entre as lianas destacam-se *Mandevilla immaculata* (Apocynaceae) que floresce nos meses de setembro e outubro, *Mikania trinervis* e *Pentacalia desiderabilis* (ambas Asteraceae) que foram encontradas floridas nos meses de julho e agosto. Percebeu-se ainda a presença de uma planta hemi-parasita conhecida popularmente como “erva-de-passarinho” (*Struthanthus uruguensis*).

A presença das epífitas na Floresta Altomontana não é muito freqüente, fato registrado em vários trabalhos como, por exemplo, RAMBO (1953), VOLTOLINI & FALKENBERG (1993), LEITE & KLEIN (1990) e RODERJAN (1994), neste último já foi mencionado a presença discreta de epífitos vasculares, mas nos demais é indicada a predominância de epífitos avasculares, conhecidos popularmente por musgos. Neste estudo observou-se que existe uma quantidade significativa de epífitos vasculares, bem como a presença quase unânime dos musgos.

Ecologicamente, a presença de epífitos vasculares em uma floresta, além de aumentar a diversidade florística da subformação, acarreta o aparecimento de novos habitats para a fauna local. Nas comunidades florestais o epifitismo desempenha um importante papel ecológico, que consiste basicamente na manutenção da diversidade e no equilíbrio interativo, onde as espécies epifíticas proporcionam recursos alimentares e microambientes especializados para a fauna do dossel, constituída por uma infinidade de organismos voadores, arborícolas e escansoriais (COIMBRA FILHO & ALORICHI, 1972).

Além disso, os epífitos vasculares participam em grande parte na produtividade primária e na ciclagem de nutrientes, devido a esta capacidade de elaborar quantidades consideráveis de biomassa suspensa associada à retenção de água e detritos no dossel (NADKARNI, 1985; 1986).

6. CONCLUSÕES

- No estudo florístico foram levantadas 55 espécies do componente arbustivo-arbóreo, distribuídas em 37 gêneros e 24 famílias. Melastomataceae é família mais representativa, com oito espécies, seguida de Myrtaceae com sete e Lauraceae com cinco;
- No estudo fitossociológico foram amostrados um total de 240 indivíduos do estrato arbóreo, distribuídos em 23 gêneros e 15 famílias totalizando 30 espécies;
- Destas 30 espécies *Ouratea vaccinioides* apresentou os maiores valores entre os parâmetros calculados; concluindo-se que esta espécie teve um bom desenvolvimento na Floresta Altomontana situada no Morro Facãozinho (PEPM), enquanto isso não ocorre nas demais localidades de Floresta Altomontana que já foram estudadas;
- Acompanhando a *Ouratea vaccinioides* tem-se a *Siphoneugenia reitzii*, *Podocarpus sellowii*, *Myrcia breviramis* e *M. rupicola*, *Drimys brasiliensis* e *D. angustifolia*, *Ocotea vaccinioides*, *O. corymbosa*, *O. elegans*, *Ilex theezans*, e *I. integerrima*, entre outras;
- O dossel da Floresta Altomontana do Morro Facãozinho apresenta-se uniforme com altura média de 4,3 metros e com elevada densidade arbórea (3.302,19 ind/ha), embora apresente um estrato arbóreo e um arbustivo independente, onde acredita-se que esta estratificação esteja relacionada diretamente com solo extremamente raso e solo com um certo acúmulo de matéria orgânica. Para que esta hipótese seja comprovada sugere-se que sejam realizados trabalhos complementares a este;

- Verificou-se através do Índice de Shannon (2,55) e Simpson (0,88) que a diversidade desta subformação é menor quando comparada com outras subformações da Floresta Ombrófila Densa;
- Através do Índice de Similaridade de Jacard e concluiu-se que a Floresta Altomontana situada em diferentes localidades, principalmente no estado do Paraná, apresenta semelhanças no que diz respeito à estrutura da comunidade arbórea, pois todas as espécies estão adaptadas à condições extremas e principalmente à alta taxa de umidade. Mas apresenta pouca similaridade em relação às espécies que predominam em cada região;
- Quanto à presença das epífitas vasculares conclui-se que estas são elementos bastante típicos e conspícuos desta subformação. Pois além de contribuírem com a diversidade local proporcionam novos habitats, além de contribuírem com grande parte da produção primária e ciclagem de nutrientes.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMADO, E.F.; NEGRELLE, R. R. Fitodiversidade em Floresta Ombrófila Densa Altomontana no Estado do Paraná. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. (XLIX.: 1998: Bahia). Salvador: Universidade Federal da Bahia, 1998. p. 358. **Resumo.**
- BIDÁ, A. **Revisão taxonômica das espécies de *Symplocos* Jacq. (Symplocaceae) do Brasil.** São Paulo, 1995. 384p. Tese (Doutor em Ciências na área de Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- BÓLOS, O.; CERVI, A. C. & HATSCHBACH, G. Estudios sobre la vegetación del estado de Paraná (Brasil Meridional). **Collect. Bot. Barcelona** 20: 79-182. 1991.
- BRUMMITT, R.K. & POWEL, C.E. **Authors of Plants name.** 1. ed. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992.
- COIMBRA FILHO, A. F. & ALDRIGHI, A. D. Restabelecimento da fauna no Parque Nacional da Tijuca (segunda contribuição). **Brasil florestal**, 3 (11): 19-33, 1972.
- CUATRECASAS, J.; SMIYH, L.B. **Cunoniáceas.** Itajaí: P. Paulino Reitz, 1971. 14 e 20 p. (Flora Ilustrada Catarinense Monografia).
- CURTIS, J. T. **The vegetation of Wisconsin. An ordination of plant communities.** Madison: University of Wisconsin Press, 1959.
- DAUBENMIRE, R. **Plant communities - a textbook of plant synecology.** New York: Harper & Row, 1968.
- DUSÉN, P. Contribuição para a Flora do Itatiaia. **Parque Nacional do Itatiaia** 4: 6-88. Rio de Janeiro, 1955.
- ELLENBERG, H. & MUELLER-DOMBOIS, D. Tentative physiognomic ecological classification of plant formations of the earth. **Bericht Über das Globot. Institut. Rübel.**, 37: 21-55. Zurich, 1955/56.
- FREIRE, C. V. **Chaves analíticas para identificação de Famílias de Pteridófitas, Ginospermas e Angiospermas.** Curitiba, 1990, p. 132. Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA / INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período 1995-2000.** São Paulo. Fundação SOS Mata Atlântica / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2001.

- GIVNISH, G.T.J.; VASQUEZ, J.A. Altitudinal gradients in tropical Forest composition, structure, and diversity in the Sierra de Manantlan. *Jornal of Ecology*. v. 86. 6: 999-1020. 1998.
- GUAPYASSÚ, S. M. Caracterização Fitossociológica de Três Faces Sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana, Morretes - Paraná. Curitiba. 1994. Tese (Título de Mestre em Ciências Florestais). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- KLEIN, R. M. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia*, 31-32. Itajaí, 1979.
- _____. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí (continuação). *Sellowia*, 32: 165-389. 1980.
- _____. Fisionomia, importância e recursos da vegetação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. *Sellowia*, 33: 13-16. Itajaí, 1981.
- KOEHLER, A.; PORTES, M. C. O. & GALVÃO, F. A Floresta Ombrófila Densa Altomontana, caracterização florística, estrutural e fisionômica. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. (XLIX.: 1998: BAHIA). Salvador: Universidade Federal da Bahia, 1998. p.410. Resumo.
- KOPP, L. E. A taxonomic revision of the genus *Persea* in the western hemisphere. (*Persea*-Lauraceae). *Memoirs of the New York Botanical Garden*. v. 14, n. 9, p. 1-117, 1966.
- INSTITUTO DE BOTÂNICA. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo, 1989.
- LEITE, P. & KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. *Geografia do Brasil: região Sul*. v. 2. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. p. 113-150. 1990.
- MAACK, R. *Geografia física do Estado do Paraná*. Curitiba: BADEP/UFPR/IBPT. 350p. 1968.
- _____. *Geografia física do Estado do Paraná*. 2ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio Editora. 1981.
- MAGNOLI, D.; ARUJO, R. *A nova geografia*. Estudos de Geografia do Brasil. 2ª ed. São Paulo. Editora Moderna. 1996.
- MAGURRAN, A. E. *Diversidad ecológica y su medición*. Barcelona: Ediciones Vedral, 1989.

- MAINIERI, C.; PIRES, J.M. O gênero *Podocarpus*. *Revista do Instituto Florestal*. São Paulo, v. 8, p. 1-24. 1973.
- MARTINS, F. R. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Campinas: UNICAMP, 1991.
- MONTOVANI, W.; RODRIGUES, R.R.; ROSSI, L.; ROMANIUC-NETO, S.; CATHARINO, E.L.M.; CORDEIRO, I. A vegetação na Serra do mar em Salesópolis, SP. In: SIMPOSIO DE ECOSSISTEMAS, 2, 1990, Águas de Lindóia (SP). *Anais*. São Paulo: ACIESP, 1990. p. 348-383.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley. 547p. 1974.
- NADKARNI, N. M. Epiphyte biomass and nutrient capital of neotropical alfirm forest. *Biotropica*, 16(4): 249-256, 1985.
- _____. The nutritional effects of epiphytes on host trees with special reference to alteration of precipitation chemistry. *Selbyana*, 9(1): 44-51, 1986.
- PASDIORA, A. Levantamento florístico da família Melastomataceae em Floresta Ombrófila Densa Montana e Altomontana no Morro Facãozinho-Parque Estadual Pico do Marumbi, Paraná-Brasil. Curitiba, 2000. 39p. Monografia (Título de Bacharel em Ciências Biológicas). Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- POR, F. D. *Sooretama: The Atlantic Rain Forest of Brazil*. SPB. The hangu Academic Publishing. p. 130. 1992.
- PROENÇA, C. A revision of *Siphoneugena* Berg. *EDINB. J. Bot.* v. 3, n. 47, p. 239-271, 1990.
- RAMBO, B. A flora fanerogâmica dos Aparados riograndenses. *Sellowia*, 7: 235-298, 1956.
- _____. História da flora do planalto riograndense. *Sellowia*, 5: 185-232. Itajaí, 1953.
- _____. O elemento andino no pinhal riograndense. *Anais botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues*, 3 (3): 7-39, 1951.
- REITZ, P. R.; EDWIN, G. *Aquifoliáceas*. Itajaí: P. Paulino Reitz, 1967. 39p. (Flora Ilustrada Catarinense Monografia).
- ROCHA, M. L. Avaliação fitossociológica de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana no Parque Estadual Pico do Marumbi - Morretes/PR. Curitiba, 1999. Tese (Título de Doutor(a)) em Engenharia Florestal). Setor de Ciências Florestais. Universidade Federal do Paraná.

- RODERJAN, C. V. & KUNYOSHI, Y. S. Macrozoneamento florístico da Área de Proteção Ambiental - APA - Guaraqueçaba. *FUPEF, sér. técn. n. 15*, Curitiba. 53p. 1988.
- RODERJAN, C. V. & STRUMINSKI, E. *Serra da Baitaca - caracterização e proposta de manejo*. Curitiba: FUPEF/FBPN, p. 102, 1992.
- RODERJAN, C.V. *O gradiente da Floresta Ombrófila Densa no Morro Anhangava, Quatro Barras, PR - Aspectos climáticos, pedológicos e fitossociológicos*. Curitiba, 1994. Tese (Título de Doutor em Ciências Florestais). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- SANTOS, E. P. & HATSCHBACH, G. Florística fanerogâmica da vegetação altomontana no Morro dos Perdidos, Serra do Araçatuba, Paraná, Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. (XLIX.: 1998: Bahia). Salvador: Universidade Federal da Bahia, p. 358, 1998. **Resumo**.
- SEMA - IAP. *Plano de Manejo do Parque Estadual do Pico Marumbi*. Curitiba: SEMA, 1996.
- SOCHER, L. G.; HOFFMAN, P.M. & SANTOS, E. P.. Avaliação fitossociológica de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, no Morro dos Perdidos, Serra de Araçatuba, Guaratuba/PR. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. (51º :2000: Brasília). Universidade Federal de Brasília, 2000. p. 229. **Resumo**.
- TRINTA, E.F.; SANTOS, E. *Winteráceas*. Itajaí: P. Paulino Reitz, 1997. 10 e 16 p. (Flora Ilustrada Catarinense Monografia).
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, p. 123, 1991.
- VOLTOLINI, J. C; FALKENBERG, D. B. *The Montane Cloud Forest in Southern Brazil*. In: Tropical montane cloud forests, L. S. Hamilton, J. O. Juvik & F. N. Scatena (eds.). East - West Center, UNESCO & USDA Forest Service, Honolulu. 1993. p. 86-93.
- _____. *The Montane Cloud Forest in Southern Brazil*. In: L. S. Hamilton et al. (Editors). Tropical Cloud Forests, Springer, New York. p. 138-149. 1994.
- WEBSTERN, G.L.; CHURCHILL, S.P.; BALSLEV, H.; FORERO, E. & LUTEYNE, J.L. *The panorama of Neotropical Cloud Forest. Biodiversity and conservation of Neotropical*.

ANEXOS

ANEXO 1. Modelo de ficha usada no estudo fitossociológico.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
 SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
 DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA

Ficha para levantamento fitossociológico

Local:

Município:

Data:

Altitude:

Responsável:

| nº do ponto | Q | PAP (m) | DL (m) | Altura (m) | EP | LI | Espécie | Observações |
|-------------|---|---------|--------|------------|----|----|---------|-------------|
| | A | | | | | | | |
| | B | | | | | | | |
| | C | | | | | | | |
| | D | | | | | | | |
| | A | | | | | | | |
| | B | | | | | | | |
| | C | | | | | | | |
| | D | | | | | | | |
| | A | | | | | | | |
| | B | | | | | | | |
| | C | | | | | | | |
| | D | | | | | | | |
| | A | | | | | | | |
| | B | | | | | | | |
| | C | | | | | | | |
| | D | | | | | | | |
| | A | | | | | | | |
| | B | | | | | | | |
| | C | | | | | | | |
| | D | | | | | | | |

Q = Quadrante; PAP = Perímetro à altura do peito; DL = Distância longitudinal; EP = Epífitas; LI = Líana.

ANEXO 2. Prancha de fotos da área de estudo, PEPM.

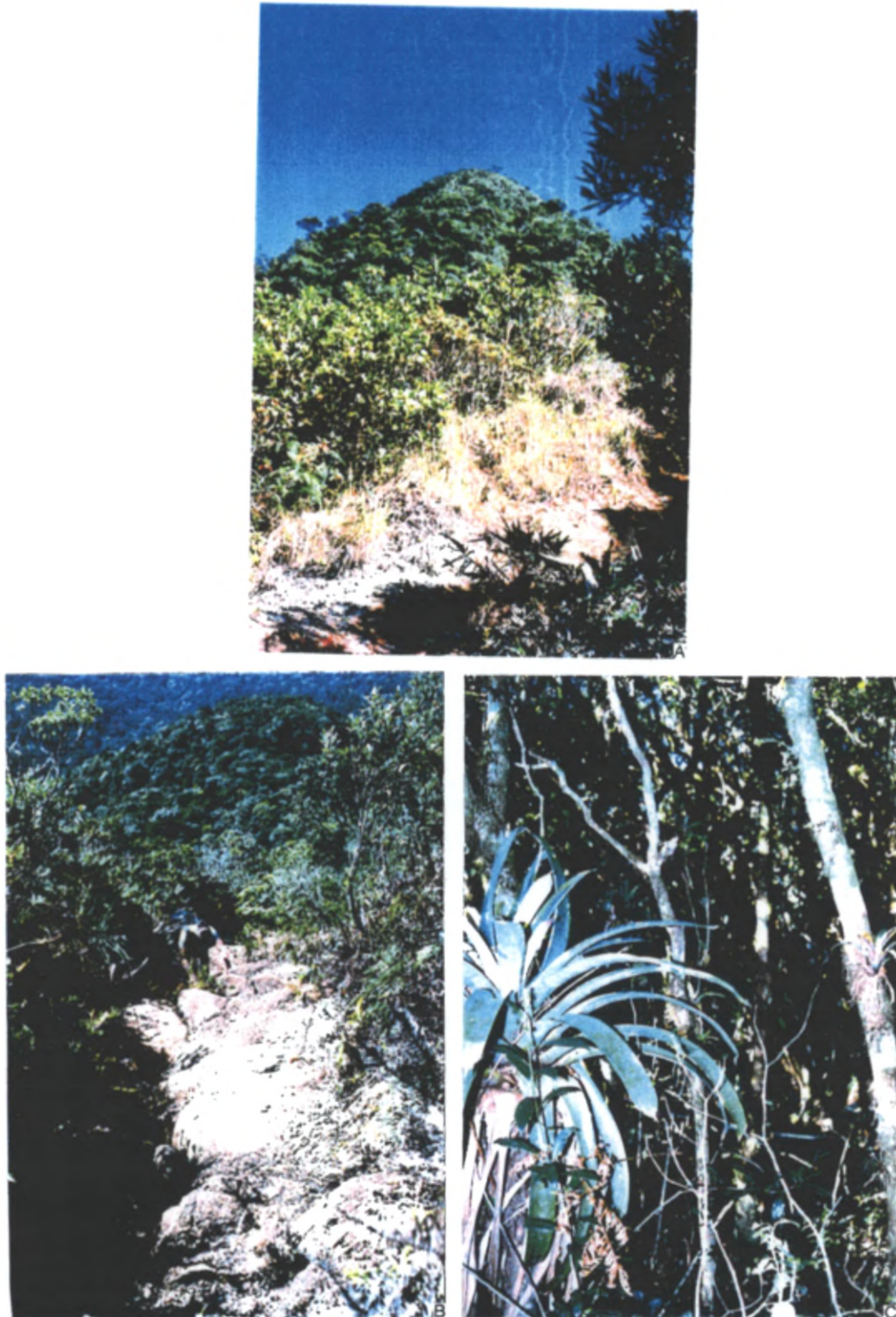


FIGURA 8. A- Vista do cume do Morro Facãozinho (PEPM), foto tirada a aproximadamente 900 metros de altitude. B- Vista de um trecho da trilha que leva ao cume do Morro Facãozinho, aproximadamente 1.000 metros de altitude. C- Vista do interior da Floresta Altomontana no Morro Facãozinho, destacando a presença de Bromeliaceae, epífita vascular que mais se destaca nesta formação. **FOTOS:** JOSÉ LAURENTINO.

ANEXO 3. Prancha de fotos da área de estudo, PEPM.

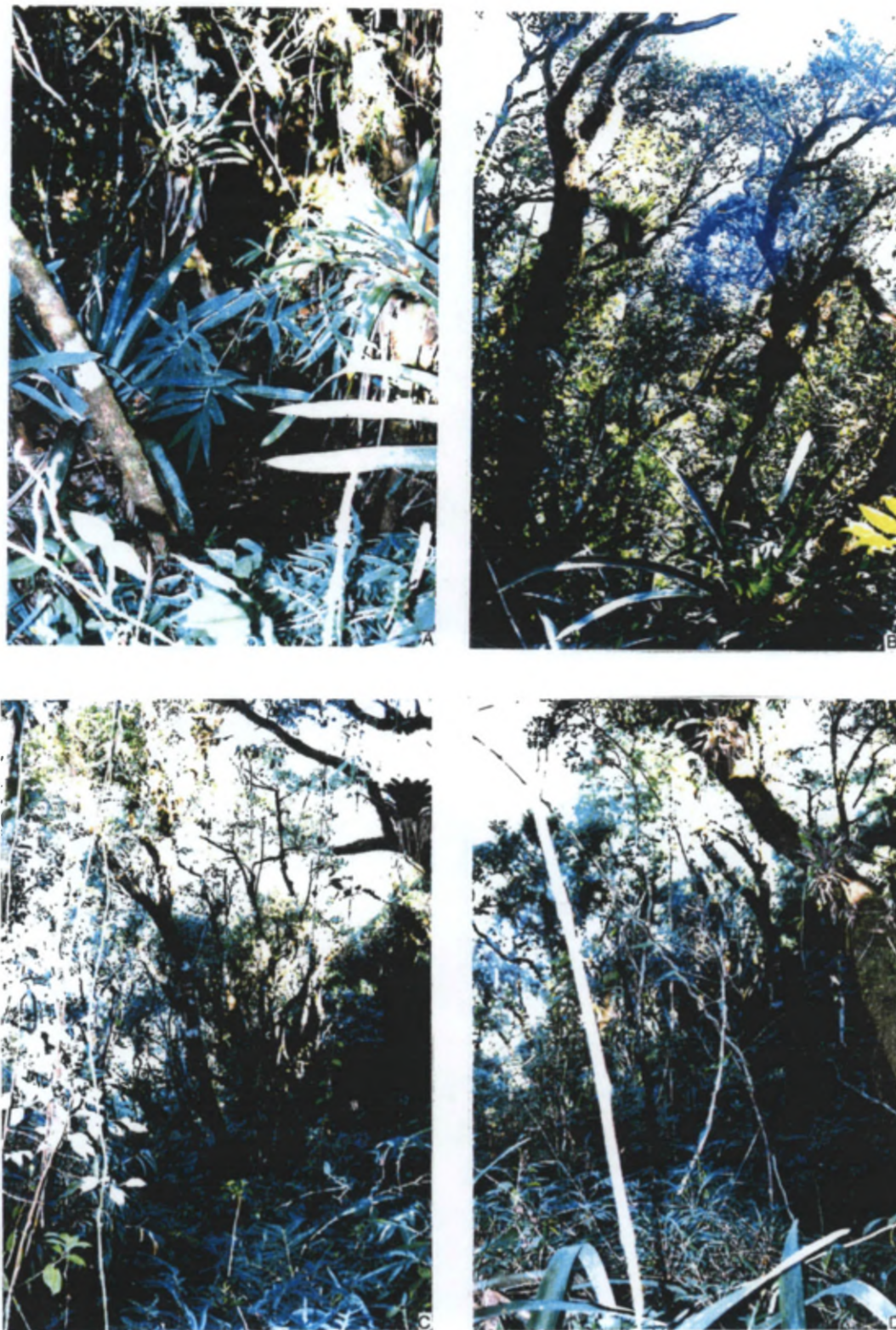


FIGURA 9. A, B, C e D- Vista do interior da floresta, destacando a declividade do terreno, e a forma retorcida dos troncos das árvores que compõem a formação altomontana. **FOTOS: JOSÉ LAURENTINO.**

ANEXO 4. Prancha de fotos da área de estudo, PEPM.



FIGURA 10. A- Em destaque, por sua cor vermelha, *Sophronithes conccina* (Orchidaceae), presença marcante nos meses de inverno. B- Em destaque a flor de *Gaylussacia brasiliensis* (Ericaceae), espécie que ocorre na beira das ribanceiras e ao longo da trilha do Morro Facãozinho (PEPM), na porção de Floresta Altomontana. C- Em destaque a espécie que apresenta os maiores valores nos parâmetros fitossociológicos calculados neste estudo: *Ouratea vaccinioides* (Ochnaceae). FOTOS: JOSÉ LAURENTINO.

ANEXO 5. Prancha de fotos da área de estudo, PEPM.



FIGURA 11. A- Vista externa da Floresta Altomontana no Morro Facãozinho (PEPM), destacando a uniformidade do estrato arbóreo. B- Foto do perfil da Floresta Altomontana no Morro Facãozinho, mostrando a presença do estrato arbustivo-arbóreo. C- Vista geral da Serra do Mar do topo do Morro Facãozinho, mostrando a chegada da neblina, justificando a denominação "Matinha Nebular". **FOTOS:** JOSÉ LAURENTINO.