UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

CARINA KOZERA

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DO ESTRATO HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO EM DUAS ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA, PARANÁ, BRASIL

Tese apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas para a obtenção do título de Mestre em Biologia Vegetal

ORIENTADOR: Dr. RICARDO RIBEIRO RODRIGUES

Campinas

2001

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA

BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA - UNICAMP

Kozera, Carina
K849c Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo-subarbustivo em duas áreas de floresta ombrófila densa, Paraná, Brasil/Carina Kozera. - - Campinas, SP. [s.n.], 2001.
175f: ilus.

Orientador: Ricardo Ribeiro Rodrigues
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Bilogia.

1. Floresta atlântica. 2. Floresta ombrófila densa. 3. Composição florística. I. Rodrigues, Ricardo Ribeiro. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

Campinas, 08 de março de 2001.

BANCA EXAMINADORA

1. Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues
2. Prof. Dr. Sandro Menezes Silva
3. Prof. Dr. George John Shepherd
4. Profª Dra. Luiza Sumiko Kinoshita

Cada feito digno de nota, grande ou pequeno,
tem suas etapas de labuta e triunfo:
um início, uma luta e uma vitória

A meus pais, **José Kozera** e **Olga Popika Kozera**, pelo amor, carinho e maior incentivo à realização deste trabalho

Dedico

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que de uma forma ou outra colaboraram para a conclusão desta dissertação. Em especial quero agradecer...

- à minha família pelo apoio, carinho, incentivo e sobretudo compreensão;
- a meus pais, José Kozera e Olga Popika Kozera, pela disposição e energia em encarar os "matos", subindo e descendo trilhas, agüentando pernilongos, butucas e micuins, sob muita chuva ou sol, nos vários finais de semana em que trabalhamos nas áreas deste trabalho;
- ao querido orientador, Ricardo Ribeiro Rodrigues, por aceitar a orientação desta dissertação e transmitir, mesmo distante, segurança, confiança e acima de tudo incentivo para que o trabalho pudesse ser concluído;
- a Sandro Menezes Silva, querido e grande amigo, pelo incentivo desde o meu ingresso no curso de Mestrado até a conclusão da dissertação, por estar sempre por perto colaborando com determinações, orientações e, acima de tudo, transmitindo muita força e confiança;
- a meu primo Nelson Cieniuch pela disposição em acompanhar minha mãe e eu nas saídas de campo até o morro Bento Alves, não desanimando mesmo tendo que acordar de madrugada, enfrentar ressacas do mar e caminhar no manguezal;
- a Franklin Galvão e Carlos Vellozo Roderjan, queridos professores que tive o prazer em conhecer durante o período em que cursei disciplinas no curso de Engenharia Florestal da UFPR. Agradeço a forma atenciosa com que sempre me receberam e esclareceram dúvidas, auxiliando em especial na elaboração do mapa de localização das áreas e na interpretação das características e tipos de solos;
- à secretária do Curso de pós-graduação em Botânica, Josênia Lima de Oliveira, pelo carinho, atenção e orientação com relação à documentações e afins, no período em que estive estudando na UNICAMP, pela força, incentivo e grande amizade;
- à amiga Marília Borgo, "Mariloca", pelas determinações das espécies de Piperaceae, companhia em várias saídas de campo, auxílio na coleta das amostras de solos e, principalmente, pela amizade;
- ao amigo Ingo Isernhagen, "Bingo!", por estar sempre por perto trocando idéias e oferecendo-se a auxiliar nos trabalhos de campo;
- ao amigo Vinícius Antonio de Oliveira Dittrich, "Vini", pela amizade, companhia durante parte dos trabalhos de campo, determinações e as dicas sobre Pteridophyta;
- a James J. Roper, professor do Departamento de Botânica da UFPR, e ao amigo Rodrigo Kersten, pela elaboração do Abstract;
- a meu tio Gregório Popika e Fábio Cadilhe de Almeida Chiarato pelo interesse e incentivo durante a realização do trabalho, e pela companhia nas coletas de campo;
- ao Sr. Gert Hatschbach e funcionários do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM) pela atenção e gentileza com que me receberam nas diversas vezes em que fui procurar auxílio para a determinação das coletas;
- à Márcia Cristina Mendes Marques pelo empréstimo de materiais de campo do laboratório de Ecologia da Universidade Federal do Paraná, por seu apoio e incentivo;

♦ à Rosimari Benetti pela amizade, troca de idéias e a companhia, tanto no período em que morei em Campinas como recentemente em visitas à Universidade;
♦ aos colegas e amigos do curso de Pós - Graduação em Botânica da UNICAMP pela atenção com que me receberam no período em que permaneci em Campinas, em especial à Adriana Hissae Hayashi, Andrea Martinelli Filliettaz e André Simões;
♦ a Marcus Nadruz pela determinação de algumas Araceae, simpatia e atenção com que respondeu minhas dúvidas sobre algumas espécies ocorrentes nas áreas;
♦ à Serra Verde Express por ter concedido passe de trem gratuito, durante o ano de 1999, até a estação Marumbi, uma das áreas onde foi desenvolvido o trabalho;
♦ a Harvey Schlenker, gerente do Parque Estadual Pico do Marumbi (1999), pela atenção e gentileza com que me recebeu na sede do Parque, permitindo a utilização das dependências do alojamento e por ter oferecido auxílio no que fosse preciso;
♦ ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) pelas autorizações para trabalhar nas Unidades de Conservação, coletar e transportar material botânico;
♦ aos professores Armando Carlos Cervi, Olavo Guimarães, Yoshiko Saito Kuniyoshi, e ao amigo Osmar dos Santos Ribas, pela verificação e determinação, quando possível, das coletas do estudo florístico e fitossociológico deste trabalho;
♦ ao Engenheiro Agrônomo Gustavo Ribas Curcio pela identificação e maiores esclarecimentos sobre os solos coletados nas áreas de trabalho;
♦ às biólogas Cláudia Giongo e Miriam Kaehler pela determinação das espécies de Orchidaceae e Bromeliaceae, respectivamente;
♦ aos especialistas Alexandre Salino (Pteridophyta), Cássia Mônica Sakuragui (Araceae), Cíntia Kameyama (Acanthaceae), Hilda Maria Longhi-Wagner (Poaceae), José Rubens Pirani (Rutaceae), Lindolpho Capellari Junior (Iridaceae), Regina Yoshie Hirai (Selaginellaceae), Renato Goldenberg (Melastomataceae), Rodrigo Bustos Singer (Orchidaceae), Roxane Cardoso Barreto (Commelinaceae), Silvana Vieira (Marantaceae) e Sigrid Luíza Jung-Mendaçolli (Rubiaceae), pelas determinações;
♦ ao Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR), pelo fornecimento das informações climáticas e a tábua das marés no canal da Galheta (PR);
♦ à empresa Engefoto, na pessoa de Dirley Schmidlin, por fornecer as imagens do satélite LANDSAT 7 da Ilha do Mel e do Parque Estadual Pico do Marumbi;
♦ à Simone Pereira, funcionária do Herbário do Departamento de Botânica da UFPR, pela preparação das exsicatas enviadas aos especialistas;
♦ ao Departamento de Botânica da UFPR por permitir a utilização dos laboratórios e equipamentos durante a fase de campo desta dissertação;
♦ ao Curso de Pós - Graduação em Botânica do Instituto de Biologia da UNICAMP pela oportunidade de realizar este trabalho;
♦ ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de pesquisa concedida;
♦ a Deus pela vida, por me conceder saúde, a companhia e o amor da minha família e a oportunidade em estudar e aprender um pouco mais sobre a natureza.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS..... 08
LISTA DE ANEXOS..... 09
LISTA DE FIGURAS..... 10
LISTA DE TABELAS..... 11
RESUMO..... 14
ABSTRACT..... 15
1. INTRODUÇÃO..... 16
1.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... 19
1.1.1.Trabalhos realizados com o estrato herbáceo-subarbustivo em florestas brasileiras..... 20
1.1.2.A Floresta Ombrófila Densa do litoral brasileiro..... 28
2. OBJETIVOS..... 32
3. ÁREAS ESTUDADAS
3.1. MORRO BENTO ALVES..... 33
3.2. MORRO FACÃOZINHO..... 36
4. MATERIAIS E MÉTODOS
4.1. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO..... 38
4.2. LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO
4.2.1. Amostragem..... 41
4.2.2. Parâmetros fitossociológicos..... 44
4.3. SIMILARIDADE..... 46
5. RESULTADOS
5.1. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO
5.1.1.Composição florística e fisionomia da área de amostragem no morro Bento Alves..... 47
5.1.2.Composição florística e fisionomia da área de amostragem no morro Facãozinho..... 61
5.2. LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO
5.2.1. morro Bento Alves..... 74
5.2.2. morro Facãozinho..... 83
5.3. SIMILARIDADE
5.3.1. Similaridade entre o morro Bento Alves e o morro Facãozinho.... 90
5.3.2. Similaridade com outras áreas florestais..... 92
6. DISCUSSÃO
6.1. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO..... 96
6.2. LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO..... 106
6.2.1. A estrutura dos estratos herbáceo-subarbustivos amostrados..... 109
6.2.2. Níveis de altura dos estratos herbáceo-subarbustivos amostrados 116
6.3. SIMILARIDADE..... 120
7. CONCLUSÕES..... 128
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 165

LISTA DE ABREVIATURAS

ABER: arbustiva ereta
ABRO: arbustiva rosulada
C: cobertura
CM: cobertura média
CR: cobertura relativa
DAP: diâmetro à altura do peito (corresponde ao diâmetro do caule a 1,30m do solo)
dez: dezembro
ESA: Herbário da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
FA: freqüência absoluta
FES: Floresta Estacional Semidecidual
FESS: Floresta Estacional Semidecidual Submontana
FESTB: Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas
fev: fevereiro
FOD: Floresta Ombrófila Densa
FODM: Floresta Ombrófila Densa Montana
FODS: Floresta Ombrófila Densa Submontana
FODTB: Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
FOM: Floresta Ombrófila Mista
FOM/FES: Floresta Ombrófila Mista Submontana e Montana em contato com a FES
FR: freqüência relativa
HBBU: herbácea bulbosa
HBCE: herbácea cespitosa
HBER: herbácea ereta
HBRI: herbácea rizomatosa
HBRO: herbácea rosulada
HBTR: herbácea trepadeira
HERE: herbácea reptante
HESE: hemiepífita secundária
ind.: indivíduos
IR: importância relativa
jan: janeiro
mar: março
MBA: morro Bento Alves
MBM: Museu Botânico Municipal de Curitiba
MFA: morro Facãozinho
P: número total de unidades amostrais
p: número de unidades amostrais em que ocorreu determinada espécie
PAP: perímetro à altura do peito (corresponde ao perímetro do caule a 1,30m do solo)
PEPM: Parque Estadual Pico do Marumbi
PR: Paraná
RU: rupícola
s.n.m.: sobre o nível do mar
TE: terrícola
UEC: Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas
UFPR: Universidade Federal do Paraná
UNICAMP: Universidade Estadual de Campinas
UPCB: Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná

LISTA DE ANEXOS

1. Formas biológicas reconhecidas para as espécies vegetais levantadas no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) e no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR) com suas respectivas definições e abreviaturas utilizadas nas listagens florísticas..... 133
2. Relação das espécies coletadas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) com seus respectivos coletores e data das coletas. Materiais registrados e depositados no Herbário UEC (Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP)..... 134
3. Relação das espécies coletadas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR) com seus respectivos coletores e data das coletas. Materiais registrados e depositados no Herbário UEC (Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP)..... 141
4. Trabalhos realizados em diferentes formações florestais abordando a florística e/ou a fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo..... 148
5. Número de espécies e porcentagem de cobertura registrados nas parcelas de 2 x 2m contidas dentro das parcelas de 4 x 8m alocadas em áreas de Floresta Ombrófila Densa localizadas no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) e no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR), referentes ao levantamento fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo realizado nestas áreas - Período 03/1999 - 11/1999..... 150
6. Espécies em comum (em negrito) e exclusivas (sem negrito) registradas entre duas áreas de Floresta Ombrófila Densa localizadas no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) e no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR), obtidas através do levantamento florístico do estrato herbáceo-subarbustivo em ambas as áreas. Os valores de cobertura relativa (CR) apresentados correspondem às espécies que foram amostradas no levantamento fitossociológico - Período 03/1999 - 11/1999.. 154
7. Espécies registradas em trabalhos de levantamento florístico e/ou fitossociológico que abordaram, entre outros aspectos, o estrato herbáceo-subarbustivo e que ocorreram na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Bento Alves e/ou no morro Facãozinho..... 157
8. Espécies listadas em trabalhos de levantamento florístico e/ou fitossociológico, que abordaram o estrato herbáceo-subarbustivo, com registro de ocorrência em diferentes formações florestais brasileiras..... 162

LISTA DE FIGURAS

1. Localização do Parque Estadual Pico do Marumbi (P. E. Pico do Marumbi) e da Ilha do Mel, locais onde foram realizados os estudos florísticos e fitossociológicos do estrato herbáceo-subarbustivo. P. E. Pico do Marumbi - 25°26'34" S e 48° 55'33" W, 630m s.n.m., Ilha do Mel - 25°33'38" S e 48°18'39" W, 100m s.n.m..... 38

2. Número de espécies registradas para cada uma das formas biológicas reconhecidas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR - Período 01/1999 - 02/2000..... 54

3. a 6. Áreas de Floresta Ombrófila Densa onde foram realizados os levantamentos florístico e fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo..... 57

7. a 10. Espécies herbáceas e subarbustivas presentes no sub-bosque do morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR..... 59

11. Número de espécies registradas para cada uma das formas biológicas reconhecidas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Facãozinho (A), PEPM, e no morro Bento Alves (B), Ilha do Mel, PR - Período 01/1999 - 02/2000..... 67

12. a 15. Espécies herbáceas e subarbustivas presentes no sub-bosque do morro Bento Alves..... 69

16. a 19. Espécies herbáceas e subarbustivas presentes no sub-bosque do morro Facãozinho..... 71

20. Curva do coletor obtida para as 120 parcelas alocadas na área de Floresta Ombrófila Densa localizada no morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR, para o estudo fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo - Período 03/1999 - 11/1999..... 77

21. Curva do coletor obtida para as 160 parcelas alocadas na área de Floresta Ombrófila Densa localizada no morro Facãozinho, PEPM, Morretes, PR, para o estudo fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo - Período 03/1999 - 11/1999..... 86

22. a 25. Espécies herbáceas e subarbustivas presentes no sub-bosque estudado do morro Facãozinho..... 95

26. a 29. Espécies herbáceas e subarbustivas presentes no sub-bosque estudado do morro Facãozinho..... 101

30. a 32. Aspectos estruturais do sub-bosque estudado no morro Bento Alves..... 111

33. Incidência luminosa no sub-bosque das áreas estudadas..... 111

34. e 35. Cobertura do estrato herbáceo-subarbustivo nas áreas de estudo..... 113

continua

LISTA DE FIGURAS

conclusão

36. e 37. Clareiras no sub-bosque das áreas estudadas..... 113

38. a 41. Vista do interior da área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Bento Alves..... 119

42. Vista de uma área próxima ao riacho no interior da área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Bento Alves..... 123

43. e 45. Vista do interior da área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Facãozinho..... 123

LISTA DE TABELAS

1. Número de espécies, gêneros e famílias de Magnoliophyta e Pteridophyta encontrados no levantamento florístico do estrato herbáceo-subarbustivo em áreas de Floresta Ombrófila Densa localizadas no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) e no Morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR) - Período 01/1999 - 02/2000..... 48

2. Relação das famílias e espécies de Magnoliophyta do estrato herbáceo-subarbustivo coletadas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) com seus respectivos *habitat* (TE - terrícola; RU - rupícola), forma biológica observada em campo (HBBU - herbácea bulbosa; HBCE - herbácea cespitosa; HBER - herbácea ereta; HBES - herbácea escandente; HBRE - herbácea reptante; HBRI - herbácea rizomatosa; HBRO - herbácea rosulada; HBSA - herbácea saprófita; HBTR - herbácea trepadeira; ABER - arbustiva ereta; ABRO - arbustiva rosulada; HESE - hemiepífita secundária) e mês (s) em que a espécie foi coletada fértil (01-jan, 02-fev, 03-mar,...12-dez) - Período 01/1999 - 02/200..... 49

3. Relação das famílias e espécies de Pteridophyta do estrato herbáceo-subarbustivo coletadas na área de Floresta Ombrófila Densa de Encosta estudada no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) com seus respectivos *habitat* (TE - terrícola; RU - rupícola), forma biológica observada em campo (HBRE - herbácea reptante; HBRI - herbácea rizomatosa; HBRO - herbácea rosulada; ABRO - arbustiva rosulada; HBTR - herbácea trepadeira; HESE - hemiepífita secundária) e mês (s) em que a espécie foi coletada fértil (01-jan, 02-fev, 03-mar,...12-dez) - Período 01/1999 - 02/2000 51

4. Número de espécies de Magnoliophyta e Pteridophyta e a respectiva forma biológica observada no estrato herbáceo-subarbustivo da área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR - Período 01/1999 - 02/2000..... 54

continua

LISTA DE TABELAS

continuação

5. Relação das famílias e espécies de Magnoliophyta do estrato herbáceo-subarbustivo coletadas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR) com seus respectivos *habitat* (TE - terrícola; RU - rupícola), forma biológica observada em campo (HBBU - herbácea bulbosa; HBCE - herbácea cespitosa; HBER - herbácea ereta; HBRE - herbácea reptante; HBRI - herbácea rizomatosa; HBRO - herbácea rosulada; HBTR - herbácea trepadeira; ABER - arbustiva ereta; ABRO - arbustiva rosulada; HESE - hemiepífita secundária) e mês (s) em que a espécie foi coletada fértil (01-jan, 02-fev, 03-mar,...12-dez) - Período 01/1999 - 02/2000..... 62

6. Relação das famílias e espécies de Pteridophyta do estrato herbáceo-subarbustivo coletadas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR) com seus respectivos *habitat* (TE - terrícola; RU - rupícola), forma biológica observada em campo (HBES - herbácea escandente; HBRE - herbácea reptante; HBRI - herbácea rizomatosa; HBRO - herbácea rosulada; HBTR - herbácea trepadeira; ABRO - arbustiva rosulada; HESE - hemiepífita secundária) e mês (s) em que a espécie foi coletada fértil (01-jan, 02-fev, 03-mar,... 12-dez) - Período 01/1999 - 02/200..... 64

7. Número de espécies de Magnoliophyta e Pteridophyta e a respectiva forma biológica observada no estrato herbáceo-subarbustivo da área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Facãozinho, PEPM, Morretes, PR - Período 01/1999 - 02/2000..... 67

8. Número de espécies, gêneros e famílias de Magnoliophyta e Pteridophyta encontrados no levantamento fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo em áreas de Floresta Ombrófila Densa localizadas no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) e no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR) - Período 03/1999 - 11/1999..... 75

9. Relação das famílias e espécies amostradas no levantamento fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo realizado em área de Floresta Ombrófila Densa, morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR - Período 03/1999 - 11/1999..... 75

10. Número de parcelas de 2 x 2m alocadas no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) e no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR), área total amostrada, cobertura média, número médio de espécies por parcela e índice de diversidade de Shannon (H') dos estratos herbáceo-subarbustivos estudados - Período 03/1999 - 11/1999..... 77

11. Parâmetros fitossociológicos estimados para o estrato herbáceo-subarbustivo amostrado em área de Floresta Ombrófila Densa localizada no morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR, onde na = número de parcelas de 2 x 2m em que as espécies ocorreram, FA = freqüência absoluta, FR = freqüência relativa, ∑C = somatório dos valores de cobertura, CR = cobertura relativa, CM = cobertura média e IR = importância relativa - Período 03/1999 -11/1999..... 79

continua

LISTA DE TABELAS

conclusão

12. Altura máxima, mínima e a média das alturas máximas das espécies amostradas no levantamento fitossociológico, e altura aproximada das espécies coletadas férteis durante o levantamento florístico na área de Floresta Ombrófila Densa localizada no morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR - Período 03/1999 - 11/1999... 82

13. Relação das famílias e espécies amostradas no levantamento fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo realizado em área de Floresta Ombrófila Densa, morro Facãozinho, PEPM, Morretes, PR - Período 03/1999 - 11/1999..... 84

14. Parâmetros fitossociológicos estimados para o estrato herbáceo-subarbustivo amostrado em área de Floresta Ombrófila Densa localizada no morro Facãozinho, PEPM, Morretes, PR, onde na = número de parcelas de 2 x 2m em que as espécies ocorreram, FA = freqüência absoluta, FR = freqüência relativa, ∑C = somatório dos valores de cobertura, CR = cobertura relativa, CM = cobertura média e IR = importância relativa - Período 03/1999 -11/1999..... 87

15. Altura máxima, mínima e a média das alturas máximas das espécies amostradas no levantamento fitossociológico, e altura aproximada das espécies coletadas férteis durante o levantamento florístico na área de Floresta Ombrófila Densa localizada no morro Facãozinho, PEPM, Morretes, PR - Período 03/1999 - 11/1999..... 91

16. Comparação florística utilizando o índice de Jaccard entre as áreas estudadas no morro Bento Alves e no Facãozinho, e entre outras áreas florestais nas quais foram realizados levantamentos florísticos e/ou fitossociológicos abordando a sinúsia herbácea e/ou subarbustiva..... 93

RESUMO

Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo-subarbustivo em duas áreas de Floresta Ombrófila Densa, Paraná, Brasil. Realizou-se o estudo florístico e o fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo em duas áreas de Floresta Ombrófila Densa (FOD) no período entre janeiro de 1999 e fevereiro de 2000. As áreas encontram-se localizadas na encosta do morro Bento Alves (Ilha do Mel) e na do morro Facãozinho (Morretes), ambas no Paraná. Os objetivos do trabalho foram listar as espécies de Magnoliophyta e Pteridophyta presentes no estrato herbáceo-subarbustivo, realizar o estudo fitossociológico deste estrato e determinar se o mesmo poderia ser utilizado para caracterizar cada sub-formação da FOD. Para o estudo florístico foram realizadas coletas quinzenais utilizando-se técnicas usuais de coleta e herborização e, para a determinação das espécies, foram utilizadas bibliografia específica, consultas à especialistas e comparações com exsicatas de herbários. Para o estudo fitossociológico foram alocadas 120 parcelas de 2 x 2m no morro Bento Alves (MBA) e 160 no morro Facãozinho (MFA), incluindo indivíduos herbáceos e subarbustivos com altura igual ou inferior a 1,5m. Foram determinadas a freqüência, a cobertura (absoluta e relativa) e a importância relativa (IR) de cada uma das espécies. Além disto, determinou-se o índice de diversidade de Shannon (H') e o de similaridade de Jaccard entre as áreas estudadas e outras áreas florestais nas quais foram realizados estudos que abordaram o estrato inferior. No MBA foram registradas 99 espécies, 71 gêneros e 36 famílias. Destacaram-se nesta área com os maiores números de espécies Dryopteridaceae (9), Orchidaceae (8) e Piperaceae (8). Para o MFA foram registradas 108 espécies, 66 gêneros e 39 famílias. Destacaram-se nesta área com os maiores números de espécies Dryopteridaceae (15) e Araceae (7). Na análise fitossociológica do MBA foram registradas 59 espécies, 48 gêneros e 29 famílias; e no MFA 57 espécies, 38 gêneros e 27 famílias. Em ambas as áreas destacaram-se no estudo fitossociológico com os maiores números de espécies Dryopteridaceae, Araceae, Piperaceae e Acanthaceae. Foram registradas em média 13 espécies por parcela com cobertura igual a 30,62% na área do MBA, enquanto que no MFA 6 espécies por parcela com 32,75% de cobertura. A diferença de cobertura entre uma e outra área ocorreu principalmente devido ao porte das espécies, as quais foram maiores no MFA. Destacaram-se com os maiores valores de IR no MBA *Cyathea corcovadensis*, *Monstera adansonii* e *Calathea* sp.; e no MFA *Philodendron ochrostemon*, *Stigmatopteris heterocapa* e *Polybotrya cylindrica*. Os valores de similaridade para as duas áreas de FOD estudadas foram baixos e os dois locais por isto foram considerados diferentes com relação aos seus estratos herbáceo-subarbustivos. O estrato inferior parece ser muito diferente do restante da floresta, sugerindo que os fatores que influenciam este estrato possam ser muito diferentes daqueles que influenciam a própria floresta. No entanto, uma explicação das causas destas diferenças ainda permanece desconhecida. Este estudo é importante para ilustrar que a dinâmica que influencia a estrutura de uma comunidade vegetal pode variar enormemente, e que uma formação vegetal aparentemente estável pode apresentar regionalmente comunidades herbáceas-subarbustivas diferenciadas.

Palavras-chave: estrato herbáceo, Floresta Atlântica, Floresta Ombrófila Densa

ABSTRACT

A comparison of the floristic composition and structure of the herbaceous and small shrub layer in two Dense Ombrophilous Forests, Parana, Brazil. In two areas of Atlantic Coastal Wet Forest, the herbaceous and small shrub layers were compared floristically and structurally from March 1999 to February 2000. The areas were located at mount Bento Alves (Ilha do Mel) and mount Facãozinho (Morretes), in the state of Paraná. The goal of the study was to identify and compare the Magnoliophyta and Pteridophyta and to study the structure of this vegetation layer, and determine whether this vegetation layer is indicative of this forest, or whether local variation is significant. Plants were identified to the species level, using literature, herbarium specimens, or authorities as necessary. Quadrats at Bento Alves (n=120) were compared with quadrats at Facãozinho (n=160), in which species's frequency, cover (absolute and relative), indexes of diversity (Shannon) and similarity (Jaccard) were estimated and compared. In Bento Alves 99 species, 71 genera in 36 families were found. The most speciose families were Dryopteridaceae (9), Orchidaceae (8) and Piperaceae (8). In Facãozinho, 108 species, 66 genera in 39 families were recorded. Here the most species rich families were Dryopteridaceae (15) and Araceae (7). In the quadrats, at Bento Alves, 59 species, 48 genera in 29 families were recorded while at Facãozinho, 57 species, 38 genera in 27 families were found. The most species rich families in both study sites were Dryopteridaceae, Araceae, Piperaceae and Acanthaceae. The average number of species per quadrat was 13 in Bento Alves, with 30,62% cover, and six species with 32,75% cover in Facãozinho. The difference in cover in the two areas was due to the size difference of plants in the two areas, which were larger in Facãozinho. The most important species were *Cyathea corcovadensis*, *Monstera adansonii* and *Calathea* sp. in Bento Alves, and *Philodendron ochrostemon*, *Stigmatopteris heterocapa* e *Polybotrya cylindrica* in Facãozinho. Similarity of the two sites was very low, as calculated by the Jaccard index, and so the two sites were considered to be very different in their herbaceous and shrub understory. The understory appears very different while the forest type remains constant, suggesting that factors that influence forest understory may be very different than those which influence the forest itself. However, the causal explanations for these differences remain unknown. This study is important in that it illustrates that the dynamics that influence plant community structure may vary widely, which suggests that an apparently very stable forest type may harbor a very dynamic and regionally variable understory community.

Key words: herbaceous strata, Atlantic Coastal Forest, Dense Wet Forest, Rain Forest

1. INTRODUÇÃO

Observando o interior de uma floresta tropical, em especial a Floresta Ombrófila Densa (FOD), a primeira impressão que se tem é a de uma grande desorganização quanto à ocupação do espaço pelas espécies presentes no sub-bosque. No entanto, esta impressão aos poucos acaba sendo interpretada de forma diferente, à medida em que se passa a observar aquele ambiente a procura de fatores, condições e/ou características peculiares que justifiquem a presença daquelas espécies e formas de vida naquele local.

Muitas vezes as sinúsias herbácea terrícola e rupícola presentes na floresta não são notadas pelo observador, que maravilhado com o grande porte das árvores e a quantidade de epífitas sobre elas não percebe a diversidade de outras formas de vida presentes no sub-bosque destas florestas, as quais participam de forma efetiva na caracterização da fisionomia florestal.

Diferentes autores realizaram trabalhos em áreas florestais e buscaram explicar as diferentes composições florísticas e/ou estruturais do estrato inferior, levando em consideração as exigências específicas das espécies quanto à luminosidade (BERNACCI, 1992; ZICKEL, 1995; POULSEN & PENDRY, 1995; LASKA, 1997), à disponibilidade de água (GENTRY & EMMONS, 1987; ZICKEL, 1995; POULSEN, 1996), aos diferentes tipos de solos (GENTRY & EMMONS, 1987; GENTRY, 1988; YOUNG & LÉON, 1989; POULSEN & BALSLEV, 1991; BERNACCI, 1992) e à altitude (REEDER & RIECHERT, 1975; OGDEN & POWELL, 1979; GENTRY, 1988), entre outras características ambientais.

Pelos resultados apresentados nestes trabalhos, parece que a distribuição das espécies herbáceas e subarbustivas numa floresta, bem como o crescimento e desenvolvimento dos indivíduos nestas sinúsias, não está relacionado a somente um destes fatores, mas a uma interação complexa de todos, resultando em comunidades organizadas nas quais as espécies relacionam-se de forma harmoniosa entre si e o ambiente no qual encontram-se presentes.

Como exemplo destas comunidades destacam-se as florestas tropicais, consideradas as áreas mais ricas em espécies vegetais da Terra, não somente porque têm maior número de espécies arbóreas do que outros tipos de vegetação, mas também pela riqueza em espécies não arbóreas, principalmente epífitas e herbáceas terrícolas presentes no sub-bosque (GENTRY & DODSON, 1987).

As florestas tropicais da encosta Atlântica, em especial, apresentam variações regionais e locais que as situam entre as florestas mais ricas e diversas do território brasileiro (MANTOVANI, 1998). Encontram-se entre as áreas mais importantes de floresta tropical do mundo consideradas prioritárias para a realização de levantamentos, necessários devido ao intenso processo de desmatamento e ao alto índice de endemismo (PRANCE & CAMPBELL, 1988; MORI, 1989).

Recentes estudos tem mostrado enorme diversidade no grupo de plantas não arbóreas presentes nos sub-bosques das florestas tropicais (PRANCE, 1989; ANDREATA *et al.*, 1997). No entanto, as espécies presentes neste grupo freqüentemente são negligenciadas, mesmo constituindo parte integrante e com funções específicas na comunidade vegetal da floresta (LASKA, 1997; ANDRADE, 1992; POULSEN & BALSLEV, 1991; SMITH, 1987).

Além da riqueza em espécies vegetais, o estrato inferior das florestas tropicais apresenta fauna diferente da encontrada no dossel. Algumas espécies de insetos, aves e mamíferos são restritas a este estrato e as plantas aí presentes constituem a maior fonte de recursos para esta biota (GENTRY & EMMONS, 1987).

Para que se possa caracterizar e compreender a dinâmica da vegetação florestal tropical com toda sua complexidade, é necessário que sejam realizados estudos relacionados à composição florística e à estrutura fitossociológica de todos os estratos, inclusive o herbáceo (ANDRADE, 1992). Só então, desta forma, poderão ser realizadas comparações e determinada, de forma mais precisa, a riqueza de espécies das diferentes formações vegetais.

Trabalhos realizados com as espécies da sinúsia herbácea terrícola, ao invés da arbórea, apresentam algumas vantagens, entre elas a necessidade de um intervalo

de tempo menor para a obtenção de grandes amostras de indivíduos (POULSEN, 1996). Além disto, estas plantas são boas indicadoras de condições ambientais, pois o pequeno porte e a concorrência que essas espécies suportam as tornam sensíveis a diferenças do ambiente, para as quais os vegetais de maior porte não manifestam reação (CITADINI-ZANETTE, 1984).

Esta característica poderia ser utilizada como uma ferramenta auxiliar na determinação das sub-formações da FOD, propostas no sistema de classificação da vegetação brasileira (IBGE, 1992), elaborado por VELOSO *et al.* (1991). Este sistema de classificação foi organizado com base em parâmetros físicos relacionados à altitude e latitude de ocorrência da vegetação, a partir de uma escala de 1:5.000.000.

No entanto, ambientes da FOD sob a influência de diferentes fatores ambientais e situados dentro de uma mesma faixa altimétrica e latitude, podem vir a apresentar diferentes composições florísticas e estruturais, e com isto caracterizarem distintas sub-formações deste tipo vegetacional. Nestes casos, por exemplo, utilizando o sistema de classificação da vegetação brasileira (IBGE, 1992), não seria possível identificar tais diferenças e, consequentemente, sequer as respectivas sub-formações. Isto ocorre, em parte, devido à escala utilizada na elaboração do sistema de classificação, que por ser pequena permite pouco detalhamento da vegetação.

Ao longo de um gradiente altitudinal parâmetros físicos como precipitação, temperatura, condições de umidade, velocidade dos ventos, radiação solar, topografia ou tipo de substrato, podem apresentar uma mudança gradual, sendo que um destes fatores ou a combinação deles pode vir a limitar a distribuição de espécies de plantas (REEDER & RIECHERT, 1975; BRAUN-BLANQUET, 1979; OGDEN & POWEL, 1979; RODRIGUES *et al.*, 1989).

Foi a partir destas informações e de relatos de profissionais que trabalham com fitogeografia, que sentiram dificuldades para identificar as sub-formações da FOD durante atividades em campo, que surgiu a hipótese deste trabalho. Se as espécies herbáceas e subarbustivas são de fato boas indicadoras de condições

ambientais, a composição florística e/ou a estrutura destas sinúsias poderiam ser utilizadas na determinação das sub-formações da FOD. A hipótese leva em consideração que a sensibilidade das referidas espécies às variações ambientais possa vir a interferir na área de ocorrência e distribuição das mesmas, e, consequentemente, na constituição e estrutura das comunidades vegetais da FOD.

Dentro deste intuito, o presente trabalho visou conhecer a florística e a estrutura de dois trechos de FOD a fim de verificar semelhanças e/ou diferenças entre o estrato inferior destas áreas e, com isto, avaliar o uso do estrato herbáceo-subarbustivo na classificação e/ou determinação das sub-formações deste tipo vegetacional.

1.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Estudos sobre a vegetação herbácea-subarbustiva em florestas tropicais são escassos e heterogêneos quanto à metodologia amostral, tanto no Brasil como em outros países, principalmente quando se referem a dados quantitativos. Trabalhos desta natureza, em geral, tratam quase que exclusivamente do estrato arbóreo, apresentando algumas vezes listas incompletas das espécies herbáceas e subarbustivas (MANTOVANI, 1987).

Entre os motivos que podem ser apontados para a escassez destes estudos está a dificuldade em se estudar conjuntamente toda a vegetação florestal, e à maior importância estrutural e econômica que é atribuída às árvores nestas formações (CESTARO *et al.*, 1986). Além disto, existe a dificuldade de identificação taxonômica, já que se trata de uma sinúsia mais complexa do que a arbórea.

Consequentemente, tais constatações acabam dificultando comparações entre a diversidade específica de diferentes tipos vegetacionais, pois os dados disponíveis na maioria dos trabalhos são restritos ao componente arbóreo (GENTRY & DODSON, 1987). Com isto, as comparações florísticas realizadas podem conduzir a interpretações duvidosas quanto à riqueza e diversidade de espécies, especialmente nas florestas tropicais (MANTOVANI, 1987).

1.1.1. TRABALHOS REALIZADOS COM O ESTRATO HERBÁCEO-SUBARBUSTIVO EM FLORESTAS BRASILEIRAS

As referências de trabalhos que abordaram a composição florística e/ou a estrutura fitossociológica do estrato herbáceo-subarbustivo em formações florestais, campestres ou savânicas no Brasil são poucas, dificultando o seu conhecimento (MANTOVANI, 1987).

Entre os trabalhos desenvolvidos em áreas florestais brasileiras e que abordaram o estrato herbáceo-subarbustivo, florística e/ou fitossociologicamente, citam-se KNOB (1978), CITADINI-ZANETTE (1984), CESTARO *et al.* (1986), CITADINI-ZANETTE & BAPTISTA (1989), DIESEL & SIQUEIRA (1991) e MÜLLER (1999) no Rio Grande do Sul; KLEIN (1979, 1980), NEGRELLE (1995), CITADINI-ZANETTE (1995) e DORNELES (1996) em Santa Catarina; CERVI *et al.* (1987, 1988), BRITEZ *et al.* (1995) e SILVA (1998) no Paraná; BERNACCI (1992), ZICKEL (1995) e TOREZAN (1995) em São Paulo; ANDRADE (1992) e MEIRA-NETO (1997) em Minas Gerais.

Estes trabalhos foram desenvolvidos com diferentes enfoques e empregando distintas metodologias. Alguns caracterizaram a formação florestal sob o ponto de vista florístico e estrutural, não restringindo informações às espécies exclusivas da sinúsia herbácea (KNOB, 1978; KLEIN, 1979, 1980; BRITEZ *et al.* (1995), CITADINI-ZANETTE, 1995; NEGRELLE, 1995; TOREZAN, 1995 e SILVA, 1998). Outros enfocaram o estrato inferior, incluindo desde indivíduos característicos deste estrato até regenerantes da sinúsia arbustiva e arbórea (ANDRADE, 1992; BERNACCI, 1992; ZICKEL, 1995; DORNELES, 1996 e MEIRA-NETO, 1997). Poucos, no entanto, foram direcionados especificamente ao componente herbáceo/arbustivo e buscaram caracterizar este componente florestal florística e/ou fitossociologicamente (CITADINI-ZANETTE, 1984; CESTARO *et al.*, 1986; CERVI *et al.* (1987, 1988), CITADINI-ZANETTE & BAPTISTA, 1989; DIESEL & SIQUEIRA, 1991 e MÜLLER, 1999).

KNOB (1978) realizou estudo fitossociológico de uma área florestal situada às margens do rio Guaíba (RS), com o objetivo de fornecer dados para compreensão da dinâmica da vegetação, bem como das suas relações com o meio abiótico. Verificou que as espécies da formação estudada apresentavam-se em geral em agrupamentos que estavam relacionados entre si de modo a formar quase uma só grande associação. Constatou que a vegetação conseguia manter-se no ambiente devido à adaptação das espécies às condições climáticas, edáficas e topográficas do meio, e que por isto deveriam ser consideradas importantes para a manutenção da formação existente.

KLEIN (1979, 1980) descreveu a organização e a composição das comunidades vegetais existentes na região do Vale do Itajaí (SC). Abordou aspectos sobre o dinamismo vegetal e as possíveis migrações das florestas através de expansões e recuos sucessivos, resultantes das flutuações climáticas do quaternário recente. Constatou a ocorrência de sucessões vegetais através da presença de espécies apenas em estádio adulto e de outras, em elevado número, em estádio jovem. Verificou também que as diferentes formações encontradas respondem principalmente ao clima, forma de relevo e condições edáficas, e que estes fatores são os principais responsáveis na distribuição das espécies no ambiente.

CITADINI-ZANETTE (1984) realizou levantamento fitossociológico, abordou aspectos taxonômicos e detectou sub-unidades de uma vegetação herbácea terrícola em Torres (RS) caracterizada por desenvolver-se em dois tipos de solos, um deles hidromórfico e o outro melhor drenado, predominantemente arenosos. Constatou a existência de grupos de espécies que ocorriam exclusiva e preferencialmente nas áreas de solo encharcado ou mais seco, e outras indiferentes. Segundo MARTINS (1989), este trabalho corresponde ao primeiro estudo fitossociológico da sinúsia herbácea terrícola realizado numa floresta brasileira.

CESTARO *et al.* (1986) realizaram o levantamento fitossociológico do estrato herbáceo em uma Floresta Ombrófila Mista (FOM). Além da composição específica verificaram a existência de agrupamentos. As análises qualitativas e

quantitativas, associadas ao conhecimento das exigências ecológicas de cada uma das espécies, evidenciaram a ocorrência de três conjuntos de espécies: típicas do interior da floresta, de clareiras e bordas, e de ambientes alterados. A ação prolongada do gado na área foi apontada como uma das prováveis causas da formação de um estrato arbustivo pouco desenvolvido, e isto provavelmente deve ter propiciado a entrada de maior quantidade de luz até o solo, possibilitando o desenvolvimento de um estrato herbáceo com elevada cobertura e espécies características de borda e ambientes alterados da floresta.

CERVI *et al.* (1987, 1988) realizaram estudo florístico das espécies de Pteridophyta e das Magnoliophyta, respectivamente, presentes em áreas de FOM na região de Curitiba (PR). Além da descrição morfológica das espécies presentes na áreas, apresentaram uma chave dicotômica para identificação das mesmas.

CITADINI-ZANETTE & BAPTISTA (1989) estudaram a vegetação herbácea terrícola do interior de uma floresta com solo bem drenado, situada numa planície litorânea (RS). Abordaram aspectos taxonômicos, ecológicos e fitogeográficos das espécies ocorrentes na área. Além da descrição, levantaram dados fitossociológicos visando detectar possíveis sub-unidades da vegetação através de comparação tabular. Concluíram que a comunidade florestal encontrava-se representada por duas sub-unidades de vegetação caracterizadas por *Pharus angustifolius* e *Olyra humilis*, respectivamente.

DIESEL & SIQUEIRA (1991) desenvolveram estudos fitossociológicos com o estrato herbáceo-subarbustivo em três diferentes formações florestais: Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas, Floresta Estacional Semidecidual Submontana e FOM em contato com a Floresta Estacional Semidecidual (FES), localizadas no Rio Grande do Sul. O trabalho visou contribuir para o conhecimento da estrutura e composição da vegetação herbácea-arbustiva que compõem o estrato inferior das florestas junto à bacia do rio dos Sinos.

ANDRADE (1992) estudou a estrutura fitossociológica do estrato herbáceo em uma FES localizada na Reserva Biológica Mata do Jambreiro (MG). O trabalho

teve como objetivo contribuir para o conhecimento da vegetação do estrato herbáceo apresentando a composição florística, formas biológicas, variação da abundância relativa e da diversidade entre as estações seca e chuvosa. Quanto às diferenças nos parâmetros de abundância e diversidade entre as estações seca e chuvosa, constatou pequena variação, sugerindo que o estrato inferior permanece relativamente estável durante todo o ano.

BERNACCI (1992) realizou estudo fitossociológico dos estratos herbáceo e arbustivo em uma Floresta Estacional para avaliar, entre outros aspectos, a quantidade de luz que penetra em diferentes áreas da floresta e verificar possíveis relações desta com os parâmetros fitossociológicos e as estações do ano. Os resultados não possibilitaram estabelecer possíveis correlações entre os valores de luminosidade registrados e os parâmetros fitossociológicos da vegetação herbáceo-arbustiva, pois em todas as estações a entrada da luz registrada não foi uniforme. Apesar disto, a luz foi identificada como um fator de influência na vegetação, determinando a ocorrência de espécies ou conjunto destas em determinados locais.

BRITEZ *et al.* (1995) realizaram o levantamento florístico de uma área de FOM localizada em São Mateus do Sul (PR). Além da listagem das espécies, foram fornecidas informações referentes ao hábito, mês de floração e/ou frutificação e indicação da ocorrência das mesmas em outros trabalhos realizados em áreas de FOM. ZICKEL (1995) estudou a estrutura do estrato herbáceo em dois fragmentos de Floresta Estacional. Além da análise de parâmetros fitossociológicos, comparou os estratos herbáceos dos dois fragmentos estudados utilizando programas de análise multivariada. Observou a existência de três conjuntos característicos de espécies. Uma hipótese apontada para tentar justificar os diferentes estratos encontrados seria a ocorrência de diferentes níveis de sucessão em cada uma das florestas estudadas. Além disto, fez um estudo da dinâmica do estrato herbáceo durante dois anos e constatou que a disponibilidade hídrica foi um dos fatores mais importantes para este componente da floresta, principalmente na fase de estabelecimento das plântulas.

CITADINI-ZANETTE (1995) estudou a composição florística, a estrutura fitossociológica e aspectos da dinâmica de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa Submontana (FODS), a fim de fornecer informações para o desenvolvimento de modelos de consorciação de espécies de diferentes estádios sucessionais para a recomposição florestal da área. Foram indicadas espécies em diferentes estádios sucessionais e selecionadas aquelas que destacaram-se com os maiores índices de regeneração total. Pela análise dos dados não foi possível predizer se as espécies indicadas seriam as que participariam da comunidade no futuro. Para isto seriam necessários estudos a médio prazo da dinâmica de populações para a determinação da direção de prováveis mudanças bem como para o conhecimento de aspectos fenológicos e de estratégias reprodutivas das espécies.

NEGRELLE (1995) estudou a composição florística, a estrutura fitossociológica e a dinâmica de regeneração das espécies em uma Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (FODTB). O trabalho teve como objetivos contribuir para o conhecimento do ecossistema atlântico e entendimento dos ecossistemas tropicais. Dentre as sinúsias estudadas a herbácea foi a que apresentou-se mais diferenciada em relação a outros sítios neotropicais, exibindo cobertura densa da família Bromeliaceae, que destacou-se com importância ecológica e estrutural.

TOREZAN (1995) estudou a composição florística e a estrutura do componente arbóreo, arbustivo e herbáceo de três áreas de FODS, as quais encontram-se revestidas por cobertura florestal em estádio de desenvolvimento secundário de cinco, 15 e 50 anos, respectivamente. Medidas de luminosidade registradas nas áreas estudadas mostraram diferenças compatíveis com a estrutura das comunidades, sendo maiores na área de cinco e menores na de 50 anos. Quanto à similaridade, a área de cinco anos mostrou-se mais próxima da área de 15 anos e estas duas foram distintas da área de 50 anos, refletindo a evolução dos estádios de desenvolvimento da sucessão ecológica secundária mesmo sob o mesmo clima, topografia e tipos de solos.

DORNELES (1996) estudou a composição florística e a estrutura do estrato inferior de um trecho de FODTB. Procurou entender, entre outros aspectos, o processo de regeneração natural da floresta submetida à ação antropogênica através do corte raso há 35 anos. A avaliação do potencial de regeneração verificou que algumas espécies tinham maior potencialidade de atingir o dossel em função de apresentarem maior número de indivíduos jovens. No entanto, salientou que os resultados obtidos não garantiam que as espécies com alto potencial de regeneração fossem aquelas que futuramente viriam a participar da composição do dossel, pois a dinâmica de crescimento populacional está relacionada a diferentes fatores, detectados somente com um monitoramento a longo prazo.

MEIRA-NETO (1997) estudou a composição florística, a estrutura e o ambiente dos estratos arbóreo e herbáceo-arbustivo em uma FES. O trabalho teve por objetivos estabelecer comparações entre as vegetações do estrato herbáceo-arbustivo de florestas do sudeste e sul do Brasil e do leste do Paraguai, descrever a estrutura fitossociológica deste estrato e estudar a distribuição dos indivíduos por classes de tamanho. Os resultados mostraram que menores distâncias geográficas devem ser os principais fatores determinantes da similaridade entre as vegetações, provavelmente como resultado da limitação da capacidade de dispersão imposta pela posição estrutural ocupada pelo estrato herbáceo-arbustivo nas florestas. A análise de distribuição de tamanhos levantou a hipótese de existirem dois grupos de espécies, um que investe recursos energéticos preferencialmente no sistema caulinar e outro no fotossintético.

SILVA (1998) estudou as principais formações vegetais ocorrentes numa planície costeira localizada na Ilha do Mel (PR), a fim de caracterizá-las florística e estruturalmente. Para a descrição dos ambientes utilizou termos referentes às formas biológicas predominantes na sinúsia dominante e o grau de inundação do substrato. Reconheceu para a planície estudada formações campestres, arbustivas e florestais. Com base nos resultados obtidos e de outros trabalhos consultados, o autor sugere que a grande variação registrada na vegetação das planícies litorâneas brasileiras

pode estar associada a uma série de sucessões a partir de áreas expostas pelo mar, e não a um processo único e direcional conforme citado por diferentes autores.

MÜLLER (1999) analisou a composição florística e a estrutura fitossociológica das sinúsias herbácea e arbustiva em uma restinga (Formação Pioneira com Influência Marinha) localizada em Viamão (RS). A área estudada mostrou alta similaridade com uma área de FOM situada no planalto, indicando com isto possível influência de fatores climáticos, edáficos e antrópicos locais.

O quadro apresentado a seguir traz informações dos trabalhos anteriormente citados referentes ao tipo de formação vegetal estudada, localização da área de estudo, número e tamanho das parcelas alocadas para o estudo fitossociológico, e os critérios utilizados para a amostragem das espécies.

Trabalhos realizados em diferentes formações florestais e que abordaram, exclusivamente ou não, a composição florística e/ou estrutura fitossociológica do estrato herbáceo-subarbustivo.

Autores dos trabalhos	**Formação vegetal**	**Local**	**N^{o} e tamanho das parcelas ***	**Critérios de inclusão**
KNOB (1978)	—	Viamão (RS)	36 (10x10m)	todas as formas de vida
KLEIN (1979, 1980)	FOD primária e secundária	Itajaí (SC)	—	todas as formas de vida
CITADINI-ZANETTE (1984)	FODTB	Torres (RS)	60 (5x4m)	espécies herbáceas
CESTARO *et al.* (1986)	FOM	Esmeralda (RS)	30 (2x2m)	espécies herbáceas
CERVI *et al.* (1987)	FOM	Curitiba (PR)	—	espécies de Pteridophyta
CERVI *et al.* (1988)	FOM	Curitiba (PR)	—	espécies herbáceas
CITADINI-ZANETTE & BAPTISTA (1989)	FODTB	Torres (RS)	25 (4x8m)	espécies herbáceas
DIESEL & SIQUEIRA (1991)	FES	Parobé, Rolante e Canela (RS)	25 (5x5m) em cada um dos locais	espécies herbáceas e arbustivas
ANDRADE (1992)	FES	Nova Lima (MG)	100 (1x1m)	indivíduos com altura entre 0,05 e 1,0m
BERNACCI (1992)	FES	Campinas (SP)	64 (2x1m)	espécies arbustivas e herbáceas
BRITEZ *et al.* (1995)	FOM	São Mateus do Sul (PR)	—	todas as formas de vida

continua

conclusão

Autores dos trabalhos	Formação vegetal	Local	Nº e tamanho das parcelas *	Critérios de inclusão
ZICKEL (1995) CITADINNI-ZANETTE (1995)	FES FODS	Brotas e Campinas (SP) Orleans (SC)	50 (2x1m) em cada um dos locais 50 (5x10m) e 150 (1x2m)	indivíduos com até 1m de altura indivíduos > que 1m de altura e com diâmetro do caule até 5cm, e indivíduos com altura entre 0,30 e 1m, respectivamente
NEGRELLE (1995)	FODTB	Itapoá (SC)	100 (1x1m)	indivíduos com altura = ou < que 1m
TOREZAN (1995)	FODS secundária	Iporanga (SP)	10 (com tamanho 0,5x1m e 1x2m)	indivíduos com altura entre 0,01 e 1m
DORNELES (1996)	FODTB	Itapoá (SC)	100 (1x1m)	indivíduos com altura entre 0,05 e 1m
MEIRA-NETO (1997)	FES	Viçosa (MG)	100 (1x1m)	espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas
SILVA (1998)	FOD e Formações Pioneiras	Ilha do Mel (PR)	número e tamanho variável para cada formação vegetal estudada	todas as formas de vida (florística), espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas (fitossociologia)
MÜLLER (1999)	Formação Pioneira com Influência Marinha	Viamão (RS)	30 (2x2m)	espécies herbáceas e arbustivas

NOTA: * informações referentes aos trabalhos que realizaram estudos relacionados à estrutura da respectiva formação florestal.

Além destes trabalhos, realizados em florestas brasileiras, GENTRY & DODSON (1987), POULSEN & BALSLEV (1991), POULSEN & PENDRY (1995), POULSEN (1996), TURNER *et al.* (1996) e LASKA (1997) também estudaram o estrato herbáceo-subarbustivo em áreas de floresta tropical localizadas em outros países, utilizando diferentes metodologias.

1.1.2. A FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DO LITORAL BRASILEIRO

Existem muitas divergências entre os estudiosos com relação ao que é efetivamente a FOD e quais os seus limites reais. Para alguns a Floresta se estende além da faixa litorânea e da Serra do Mar, alcançando o norte do Estado do Paraná e parte do interior do Estado de São Paulo, até as margens do rio Paraná, incluindo desta forma as formações florestais mais interioranas de caráter caducifólio ou semicaducifólio, bem como as florestas mistas de pinheiros e lauráceas. Para outros a Floresta é muito mais restrita, ocorrendo principalmente nas encostas da Serra do Mar (LEITÃO-FILHO *et al.*, 1993; CÂMARA, 1996).

Diferentes denominações tem sido atribuídas à FOD sendo que, para a maioria destas, há um denominador comum quanto à caracterização da formação florestal em questão que é a influencia do clima, altitude e grau de umidade (SILVA, 1985; 1994). Entre as designações encontradas na literatura estão Floresta Oriental (SAMPAIO, 1934), Mata Pluvial Tropical (TESSMANN, 1950/1951; COUTINHO, 1962; WETTSTEIN, 1970), Floresta Pluvial (RIZZINI, 1963), Floresta Latifoliada Tropical (ROMARIZ, 1964), Floresta Perenifolia Latifoliada Costeira (ANDRADE-LIMA, 1966), Floresta Tropical Perenifolia (EITEN, 1983), Floresta Atlântica (FERRI, 1980) e, recentemente, Floresta Ombrófila Densa (VELOSO *et al.*, 1991).

Segundo esta última denominação, proposta num sistema de classificação da vegetação brasileira adaptado a uma nomenclatura internacional, a Floresta é dividida em cinco sub-formações de acordo com determinadas faixas altimétricas, variáveis conforme as latitudes de ocorrência da vegetação. Desta forma, a Floresta Ombrófila Densa pode ser classificada, segundo VELOSO *et al.* (1991), em:

- Floresta Ombrófila Densa Aluvial;
- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas;
- Floresta Ombrófila Densa Submontana;
- Floresta Ombrófila Densa Montana;
- Floresta Ombrófila Densa Altomontana.

Este sistema de classificação considera a área de ocorrência da FOD mais restritiva, encontrando-se distribuída na região sul principalmente nas encostas da Serra do Mar e demais serras próximas, e será utilizado neste trabalho.

Na época do descobrimento a FOD, usualmente conhecida como Floresta Atlântica, estendia-se desde a região de Osório no estado do Rio Grande do Sul, até o Cabo São Roque no estado do Rio Grande do Norte. Ocupava uma área de aproximadamente um milhão de km^2 e apresentava-se como uma faixa praticamente contínua (JOLY *et al.*, 1991).

Cinco séculos de ocupação humana acabaram reduzindo a área de distribuição original da floresta a pequenas manchas que se concentram principalmente na regiões Sul e Sudeste do Brasil. Dentre as causas que podem ser apontadas como as principais responsáveis por esta redução encontram-se o extrativismo, que teve início com a exploração do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), expandindo-se posteriormente para outras madeiras (*Cedrela* sp., *Tabebuia cassinoides* Lam., *Ocotea* sp.), para o palmito (*Euterpe edulis* Mart.) e para os xaxins (*Cyathea* sp.); a expansão das culturas de cana-de-açúcar, café, cacau e banana; a agricultura de subsistência, e, recentemente, a especulação imobiliária e o adensamento populacional ao longo da costa marítima (MORI, 1989; AB'SABER, 1990; JOLY *et al.*, 1991; MANTOVANI, 1998).

Como conseqüência do explosivo crescimento da população humana e do uso inadequado da terra nos trópicos, as florestas tropicais estão sendo destruídas rapidamente. Com isto, pelo menos um quinto do total de espécies de plantas do mundo, cerca de 60.000 espécies, estão ameaçadas de extinção (RAVEN, 1988).

Embora a FOD represente um dos maiores e mais diversificados ecossistemas florestais do Brasil, ainda há muito para se conhecer sobre a sua flora. As variações florísticas que ocorrem nesta formação são muito maiores do que em outras, e isto provavelmente está relacionado às variações climáticas que ocorrem ao longo de toda a sua área de distribuição (LEITÃO-FILHO, 1987).

A ocorrência de abundantes precipitações, por exemplo, pode ser citada como um fator relacionado à grandiosidade da FOD (CAMPOS, 1943; COUTINHO, 1962; CAMPOS, 1987). Mesmo quando não são registradas grandes quantidades de chuvas nas áreas de ocorrência da floresta, observa-se freqüentemente abundante umidade proveniente da condensação dos vapores trazidos pelos ventos que vem saturados do mar. Estes, soprando normalmente à costa, sobem em direção ao planalto e, resfriados pela altitude, vão gradualmente condensando o vapor d'água em forma de neblina pelas encostas. Além disto, as diferenças de fertilidade dos solos e as variadas condições topográficas em que encontram-se situadas as florestas, favorecem a diversidade florística desta formação (VELOSO, 1945).

A FOD apresenta-se constituída por indivíduos de diferentes classes de altura e diâmetro. O componente arbustivo e o herbáceo não são muito densos e o número de epífitos vasculares é grande, a maioria ocorrendo a grandes alturas (MELO & MANTOVANI, 1994).

A sinúsia das árvores caracteriza-se pela presença de plantas de porte relativamente grande, formando dois ou mais estratos. Apresentam-se em geral sem os ramos inferiores, os quais naturalmente são eliminados devido ao sombreamento. Abaixo do estrato arbóreo podem ser observados um ou mais estratos, formados por árvores menores com troncos mais delgados e pouco ramificados, entremeadas por arbustos e herbáceas (COUTINHO, 1962; KLEIN, 1990).

Nas áreas com topografia acidentada, geralmente situadas em declives, as copas das árvores não formam um dossel contínuo, o que permite boa penetração de luz difusa favorecendo a riqueza em epífitas e espécies do sub-bosque (MANTOVANI *et al.*, 1990; JOLY *et al.*, 1991). Nestes ambientes, as espécies arbóreas poupam energia no sentido do crescimento vertical à procura de luz e acabam engrossando muito mais o tronco, projetando os galhos desde alturas menores e adquirindo maiores copas, quando comparadas àquelas das Florestas de Terra Firme, onde a disputa pela luminosidade faz com que adquiram maiores alturas e diâmetros menores (CAMPOS, 1943; KLEIN, 1984).

No estrato arbustivo destacam-se as espécies de palmeiras e os "samambaiaçus", pteridófitas arborescentes, além de espécies de Magnoliophyta cujo hábito é essencialmente arbustivo, caracterizando-se por apresentar numerosas ramificações e ausência de um eixo principal (COUTINHO, 1962).

As herbáceas terrícolas encontram-se adaptadas a viver em condições de fraca luminosidade. A cobertura do solo por estas espécies é relativamente pobre. Somente nas clareiras, margens de riachos e trilhas encontram-se mais desenvolvidas, com exceção a algumas delas que só se desenvolvem em locais sombrios da floresta e que não toleram maior exposição à luz (COUTINHO, 1962). Possuem raízes que não penetram profundamente no substrato, encontrando-se restritas à porção superior do solo, o que as tornam mais sensíveis à dissecação do meio (POULSEN, 1996). É comum a ocorrência de órgãos perenes subterrâneos como rizomas ou tubérculos, que servem mais como meio de reprodução vegetativa do que para a estocagem de alimentos e de água. As folhas, em geral, são delicadas, com formas e tamanhos diversos, às vezes suculentas, como em espécies de *Begonia*, e encontram-se adaptadas à baixas intensidades de luz (WALTER, 1971).

O número de espécies herbáceas na floresta, em geral, é menor do que o das espécies lenhosas, e a isto pode estar relacionado o decréscimo de luz que penetra no interior da floresta e que atua seletivamente (WALTER, 1971), a competição entre as raízes destas espécies e das plântulas das espécies arbóreas, e à queda de folhas e ramos dos estratos superiores que acumulam-se sobre as espécies do sub-bosque dificultando o seu crescimento e desenvolvimento (COUTINHO, 1962).

As lianas, hemiepífitas e epífitas, diferente das herbáceas, dependem diretamente das árvores. As lianas e as hemiepífitas secundárias germinam no solo mas, tão logo seus caules cresçam, fixam-se em outras espécies para ganhar altura. Percorrem troncos até atingir a parte superior da floresta, entrelaçando-se como cordas e, ocasionalmente, ocorrem penduradas. Podem passar um determinado intervalo de tempo com pouca intensidade de luz perto da superfície do solo, durante

o estádio juvenil, assim como as árvores, vindo posteriormente a alcançar a parte superior da floresta onde permanecem expostas à luz (WALTER, 1971).

Além das sinúsias mencionadas, há a das plantas avasculares, representada por espécies de líquens, algas, hepáticas e musgos, que desenvolvem-se de preferência sobre barrancos úmidos, vales de pequenos rios, proximidades de quedas de água e sobre rochas, sempre onde a umidade é elevada (COUTINHO, 1962).

2. OBJETIVOS

A diversificação ambiental, resultante da interação de múltiplos fatores, é um importante aspecto da FOD, uma formação vegetal com ponderável influência sobre a dispersão e crescimento da flora e da fauna, e que permite o desenvolvimento de várias sub-formações, cada uma com inúmeras comunidades e associações, constituindo complexa e exuberante coleção de formas biológicas (LEITE & KLEIN, 1990).

Esta característica da FOD pode dificultar ou interferir na determinação das sub-formações deste tipo vegetacional, quando consideradas apenas a latitude e a altitude de ocorrência da vegetação, conforme proposto no sistema de classificação da vegetação brasileira (IBGE, 1992) elaborado por VELOSO *et al.* (1991). Diferentes fatores podem estar atuando promovendo alterações nas características do ambiente e consequentemente na composição e estrutura da comunidade.

Foi pela dificuldade em se reconhecer e/ou separar vegetacionalmente as sub-formações da FOD, e à escassez de trabalhos realizados com o estrato herbáceo-subarbustivo em áreas de ocorrência desta formação, em especial no Estado do Paraná, que desenvolveu-se o presente trabalho, cujos principais objetivos foram:

- Listar as espécies de Magnoliophyta e Pteridophyta presentes no estrato herbáceo-subarbustivo de dois trechos de FOD localizados na Ilha do Mel e no Parque Estadual Pico do Marumbi, ambos no Estado do Paraná;

- Realizar o estudo fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo nestas áreas de FOD;
- Avaliar, através de dados qualitativos e/ou quantitativos e observações de campo, se o estrato herbáceo-subarbustivo de áreas com FOD poderia ser utilizado para caracterizar as sub-formações encontradas neste tipo vegetacional;
- Discutir questões sobre a diversidade florística deste estrato nas áreas de FOD estudadas.

3. ÁREAS ESTUDADAS

Foram selecionadas duas áreas de FOD no Estado do Paraná, uma na Ilha do Mel, no morro Bento Alves (150m s.n.m.), e outra no Parque Estadual Pico do Marumbi (PEPM), na encosta do morro Facãozinho (1.100m s.n.m.). As áreas encontram-se situadas em condições distintas, uma isolada numa ilha e com histórico de perturbação antropogênica, e a outra primária, localizada no continente em uma encosta da Serra do Mar (figura 1, p.38).

3.1. MORRO BENTO ALVES

A área de FOD estudada no morro Bento Alves (figuras 5 e 6, p.57) encontra-se localizada na Ilha do Mel, situada na entrada da baía de Paranaguá, no centro do litoral paranaense. Encontra-se nas coordenadas geográficas 25^{o}33’38” S e 48^{o}18’39” W, à cerca de 100m s.n.m. (DITTRICH, 1999). A área é cortada pelo rio Grande, um riacho perene que é utilizado para o abastecimento da população que vive na Ilha do Mel (PARANÁ, 1996a).

Segundo o sistema de classificação climática de Koeppen, o morro Bento Alves inclui-se no tipo Af, tropical super úmido, sem estação seca e isento de geadas (IAPAR, 1978). MAACK (1981), no entanto, propôs uma classificação especial para o clima da região do município de Paranaguá, na qual está inserido o morro Bento Alves. Acrescentou a letra “t” ao símbolo Af de Koeppen, significando um clima transicional, pois, com base em registros meteorológicos de vários anos obtidos para

esta região (temperatura média nos meses de inverno em torno de 17^{o}C) verificou que não caracterizavam um clima tipicamente tropical.

Dados relativos ao período compreendido entre 1948 e 1988, obtidos através da Estação Meteorológica de Paranaguá (4,4m s.n.m.), situada a cerca de 20km em linha reta da área estudada, registraram temperatura média anual para a região de Paranaguá para este período de 21,1^{o}C, sendo que a média mensal mais elevada registrada em fevereiro (25,14^{o}C) e a mais baixa em julho (17,26^{o}C). Para este mesmo período, a precipitação média anual foi 1959,02mm sendo que nos meses de janeiro, fevereiro e março foram registradas as maiores pluviosidades médias, enquanto que em julho e agosto as menores. A umidade relativa do ar para a região foi alta, com média variando em torno de 85% (SILVA, 1990).

Segundo o Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná (EMBRAPA, 1984a, 1984b, 1999), ocorrem no morro Bento Alves a associação de solos Argissolos (Podzólicos) Vermelho Amarelos e Neossolos Litólicos (Litólicos). Especificamente na área onde foram instaladas as parcelas para o estudo fitossociológico, foram realizadas prospecções do solo a fim de obter informações específicas a respeito das classes de solos ocorrentes nestes locais. Nesta área ocorreu a associação de Cambissolo pouco profundo, com A moderado, textura argilosa, moderadamente drenado, com evidência de restrição hídrica e o Neossolo Litólico (Litólico) com A moderado. Além destes, foi identificada a presença de Gleissolo (Glei) pouco húmico.

Os solos classificados como Cambissolos compreendem solos minerais não hidromórficos, rasos ou medianamente profundos, moderadamente a bem drenados (EMBRAPA, 1986). Mesmo possuindo boas características físicas relacionadas à porosidade, permeabilidade, drenagem e floculação das argilas, são susceptíveis à erosão, especialmente nas áreas de topografia acidentada (EMBRAPA, 1984b). Quanto à fertilidade, são bastante variáveis e dependem do material de origem (CURCIO & RACHWAL, 1994).

Os Neossolos Litólicos (Litólicos) compreendem solos minerais, não hidromórficos, pouco desenvolvidos. Devido a pequena espessura dos perfis são susceptíveis à erosão (EMBRAPA, 1984b). Podem apresentar reduzida capacidade de armazenamento de água, principalmente nas áreas mais declivosas, não sendo indicados para agricultura (CURCIO & RACHWAL, 1994).

Os solos classificados como Gleissolos (Gleis) são solos hidromórficos e caracterizam-se por serem mal drenados ou muito mal drenados. Podem apresentar, em alguns casos, acúmulo superficial de matéria orgânica. Os solos hidromórficos Gleizados são desenvolvidos a partir de sedimentos aluviais ou colúvio-aluviais de natureza variável, sendo que em geral a granulometria é muito fina, dando por conseguinte origem a solos argilosos (EMBRAPA, 1984b). Quando explorados criteriosamente mostram bom potencial produtivo, principalmente para culturas irrigadas (CURCIO & RACHWAL, 1994).

Quanto à cobertura vegetal, segundo o sistema de classificação de VELOSO *et al.* (1991), ocorre a FODS associada à diferentes estádios de desenvolvimento de Sistemas Secundários, originados da atividade agrícola que foi praticada durante a década de 50 nas encostas dos morros da parte sudeste da Ilha do Mel, principalmente nos morros Bento Alves e do Meio. Com relação ao morro Bento Alves, não foi possível identificar através de fotografias aéreas quais áreas foram especificamente utilizadas para o plantio no passado.

O sistema de cultivo utilizado na época foi o de “coivara”, através da queimada da vegetação. Cultivava-se milho, mandioca, batata, cana-de-açúcar e frutos cítricos, principalmente a laranja (FIGUEIREDO, 1954). Atualmente não existem atividades agrícolas significativas na Ilha (PARANÁ, 1996a) e inexiste na respectiva área de estudo. No morro Bento Alves as áreas que foram utilizadas no passado para a agricultura e que posteriormente foram abandonadas, reagiram de formas diferentes quanto à recomposição da cobertura florestal. Isto provavelmente deve ter ocorrido em virtude da forma como foram utilizadas as áreas para os

plantios e/ou como foram danificadas pelo uso do fogo, e o respectivo tempo em que ficaram abandonadas.

Mais informações sobre solos, geologia, geomorfologia, hidrografia e a vegetação da Ilha do Mel poderão ser encontradas em ANGULO (1992), DITTRICH (1999), FERNANDES (1947), FIGUEIREDO (1954), PARANÁ (1986, 1996a), PARANHOS-FILHO (1996) e SILVA (1990, 1998).

3.2. MORRO FACÃOZINHO

A área de FOD estudada no morro Facãozinho (figura 4, p.57) encontra-se localizada no Parque Estadual Pico do Marumbi (PEPM), na porção central da vertente oriental do trecho paranaense da Serra do Mar (PARANÁ, 1996b). Encontra-se situada sobre uma vertente íngreme cortada por um riacho perene, localizada nas coordenadas geográficas 25^{o}26’34” S e 48^{o} 55’33” W, à cerca de 630m s.n.m. (DITTRICH, 1999).

Dentre as várias montanhas encontradas no PEPM (figura 3, p.57) destacam-se os picos denominados: Abrolhos (1.200m), Esfinge (1.378m), Ponta do Tigre (1.400m), Gigante (1.487m), Olimpo (1.539m), Facãozinho (1.100m), Boa Vista (1.491m), Leão (1.450m), Ângelo (1.450m), Bandeirantes (1.375m), Pelado (1.504m) e Espinhento (1.429m) (PARANÁ, 1996b). Todos blocos graníticos retalhados por sistemas de fendas, diáclases e falhamentos (CORDANI & GIRARDI, 1967).

Segundo o sistema de classificação climática de Koeppen, o clima na área abrangida pelo PEPM na Serra do Mar enquadra-se no tipo Cfb (PARANÁ, 1996b).

Dados meteorológicos obtidos por ROCHA (1999) durante o ano de 1997, coletados de uma estação meteorológica instalada na área da sede do Parque (485m de altitude) com a finalidade de fornecer informações referentes à umidade, temperatura e precipitação, registraram média anual de umidade relativa do ar de 90,76%, sendo que nos meses de inverno as máximas diárias mantiveram-se entre 70 e 100% e nos demais meses 100%. A temperatura média anual registrada foi de

19,7^{o}C, a temperatura média das máximas 25,2^{o}C e a mínima 16,2^{o}C. Os dados climáticos obtidos para o ano de 1997 caracterizaram o verão com precipitação elevada e o inverno seco, apresentando 681,4mm ou 23% do total anual de precipitação apenas no mês de janeiro, e 9,1% em fevereiro. Do total da precipitação registrada (3036mm), 82% concentraram-se nos meses de primavera e verão, e 18% nos meses de outono e inverno.

Quanto aos tipos de solos, ocorrem no morro Facãozinho Cambissolos, Neossolos Litólicos (Litólicos) e Afloramentos de Rocha que constituem um tipo de terreno e não propriamente um tipo de solo, representados por exposições de rocha nua com reduzidas porções de materiais detríticos grosseiros (PARANÁ, 1996b; EMBRAPA, 1999). Especificamente na área onde foram instaladas as parcelas para o estudo fitossociológico, foram realizadas prospecções do solo a fim de obter informações a respeito das classes de solos ocorrentes nestes locais. Nesta área ocorreu a associação de Cambissolo pouco profundo, com A moderado, textura muito argilosa, e Neossolo Litólico (Litólico) com A proeminente.

Quanto à vegetação, de acordo com o sistema de classificação de VELOSO *et al.* (1991), ocorre na área a Floresta Ombrófila Densa Montana (FODM).

Mais informações sobre solos, geologia, geomorfologia, hidrografia e a vegetação do PEPM poderão ser encontradas em CORDANI & GIRARDI (1967), DITTRICH (1999), EMBRAPA (1999), GHANI *et al.* (1995), MAACK (1961, 1981), PARANÁ (1996b), ROCHA & GHANI (1995), ROCHA (1999) e STRUMINSKI (1996, 1997).

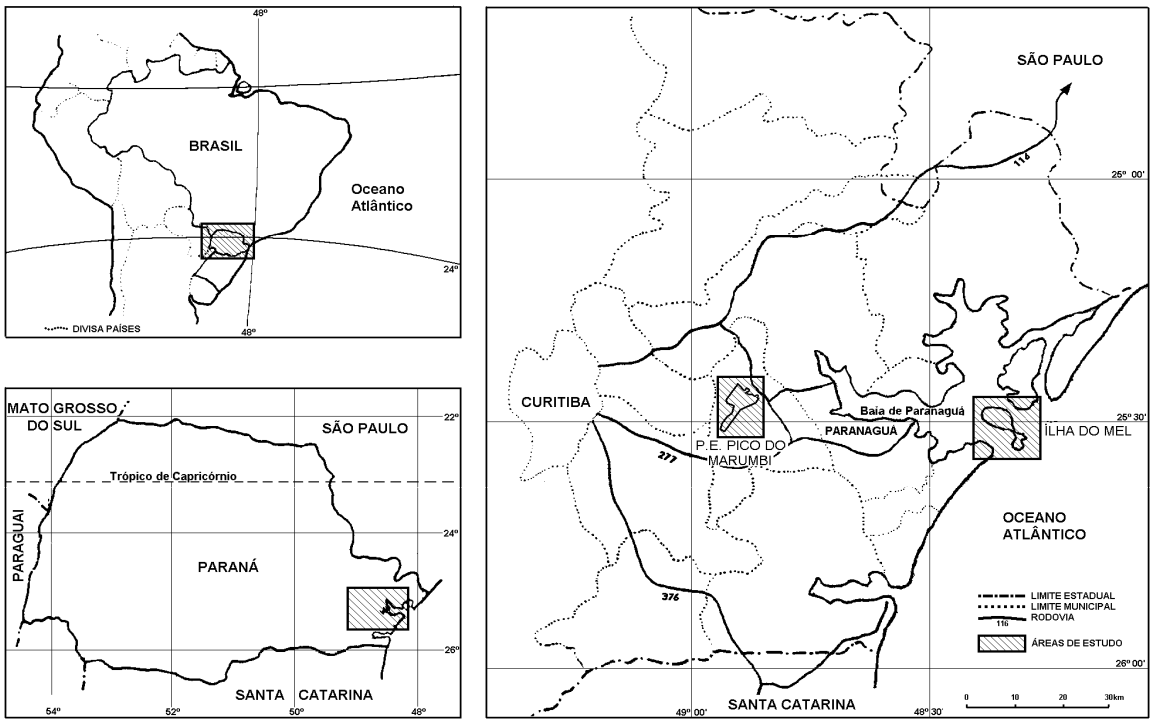


Figura 1 - Localização do Parque Estadual Pico do Marumbi (P. E. Pico do Marumbi) e da Ilha do Mel, locais onde foram realizados os estudos florísticos e fitossociológicos do estrato herbáceo-subarbustivo. P. E. Pico do Marumbi - 25°26'34" S e 48° 55'33" W, 630m s.n.m., Ilha do Mel - 25°33'38" S e 48°18'39" W, 100m s.n.m.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Para o estudo florístico foram feitas coletas quinzenais no período compreendido entre janeiro de 1999 e fevereiro de 2000. Foram coletadas as espécies herbáceas terrícolas e subarbustivas (com altura igual ou inferior à 1,5m) pertencentes às Magnoliophyta e Pteridophyta encontradas férteis nas áreas estudadas.

Para isto percorria-se toda a área (aproximadamente 2,0ha) ao longo de um dia através de caminhadas, procurando sempre que possível atingir os diferentes ambientes observados no local. As caminhadas iniciavam-se a partir das margens direita e esquerda dos rios presentes nas áreas e seguiam-se em direção às encostas.

Para a coleta das espécies foram utilizados tesoura de poda manual, tesoura de alta-poda, canivete, facão, luvas de borracha, fita crepe, caneta de retroprojetor, sacos plásticos (100l), prensas de campo (jornal, papelão), barbante, caderneta para anotações, entre outros.

Os procedimentos adotados para a coleta e herborização seguiram as recomendações básicas para trabalhos desta natureza (INSTITUTO DE BOTÂNICA, 1989; IBGE, 1992). Para espécies de Orchidaceae foram utilizadas soluções de álcool 70% e frascos plásticos de filmes fotográficos para a fixação das flores em campo.

No momento da coleta foram anotadas informações referentes ao *habitat* da espécie (rupícola - espécie que cresce sobre rochas; terrícola - espécie que cresce enraizada no solo), formas biológicas segundo SILVA (1998) com modificações (acrescentou-se ao hábito herbáceo a forma biológica herbácea trepadeira), coloração das peças florais e/ou frutos, e informações adicionais sobre o ambiente no qual a espécie foi encontrada (margem de rio, barrancos íngremes, etc.).

As formas biológicas adotadas no trabalho, bem como as suas respectivas definições, encontram-se no anexo 1. Optou-se por este sistema de classificação das formas biológicas pelo fato de ter sido elaborado para formações vegetais em áreas de ocorrência da FOD no litoral paranaense.

Posteriormente à secagem, os materiais foram submetidos à determinação em nível de família, gênero e espécie. Foram utilizadas bibliografia específica para as famílias (VIANA-FREIRE, 1943 modificado por CERVI *et al.* 1990), para gêneros de algumas famílias (BARROSO, 1978, 1984, 1986) e para as espécies, a saber:

Acanthaceae: EZCURRA (1993), WASSHAUSEN & SMITH (1969); Amaranthaceae: SMITH & DOWNS (1972); Arecaceae: REITZ (1974); Asteraceae: CABRERA & KLEIN (1989); Begoniaceae: SMITH & SMITH (1971); Campanulaceae: TRINTA & SANTOS (1989); Cyclanthaceae: REITZ (1968); Cyperaceae: BARROS (1960), MUNIZ & SHEPHERD (1987); Euphorbiaceae: SMITH *et al.* (1988); Heliconiaceae: MELLO FILHO & SANTOS (1985);

Loganiaceae: SMITH *et al.* (1976); Melastomataceae: WURDACK (1962); Moraceae: CARAUTA *et al.* (1972, 1974); Myrsinaceae: JUNG-MENDAÇOLLI & BERNACCI (1997); Nyctaginaceae: REITZ (1970); Piperaceae: YUNCKER (1972, 1973, 1974); Poaceae: SMITH *et al.* (1981, 1982a, 1982b); Rubiaceae: DILLENBURG (1985), SMITH & DOWNS (1956); Rutaceae: COWAN & SMITH (1973); Sapindaceae: REITZ (1980); Solanaceae: SMITH & DOWNS (1966); Violaceae: SILVA & SILVA (1974).

Além da bibliografia específica, foram feitas comparações com exsicatas dos Herbários UPCB (Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná) e MBM (Museu Botânico Municipal de Curitiba), e foram enviados materiais para determinação e/ou confirmação da determinação aos especialistas:

- Alexandre Salino (Pteridophyta, em parte);
- Cássia Mônica Sakuragui (Araceae, em parte);
- Cintia Kameyama (Acanthaceae);
- Hilda Maria Longhi-Wagner (Poaceae, em parte);
- José Rubens Pirani (Rutaceae, em parte);
- Lindolpho Capellari Junior (Iridaceae);
- Marcus Nadruz (Araceae, em parte);
- Regina Yoshie Hirai (Selaginellaceae);
- Renato Goldenberg (Melastomataceae);
- Roxane Cardoso Barreto (Commelinaceae, em parte);
- Sigrid Luíza Jung-Mendaçolli (Rubiaceae, em parte);
- Silvana Vieira (Marantaceae, em parte).

Também foram consultados professores e profissionais envolvidos com trabalhos florísticos a fim de obter auxílio na determinação das espécies, a saber:

- Armando Carlos Cervi (Gesneriaceae);
- Cláudia Giongo (Orchidaceae, em parte);

- Gert Hatschbach (Amaryllidaceae, Amaranthaceae, Burmanniaceae, Cyclanthaceae, Moraceae e Violaceae);
- Marília Borgo (Piperaceae);
- Miriam Kaehler (Bromeliaceae);
- Rodrigo Bustos Singer (Orchidaceae, em parte);
- Sandro Menezes Silva (Araliaceae; Rubiaceae, em parte);
- Vinícius Antonio de Oliveira Dittrich (Pteridophyta, em parte).

Os materiais determinados foram registrados e incorporados na coleção do Herbário UEC (Universidade Estadual de Campinas). Duplicatas foram distribuídas para os Herbários ESA (Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP), UPCB e MBM.

Para o nome dos autores das espécies foram adotadas as abreviaturas propostas por BRUMMITT & POWELL (1992). O sistema de classificação adotado para as famílias de Magnoliophyta foi o proposto por CRONQUIST (1988), e para as Pteridophyta o sistema proposto por TRYON & TRYON (1982) com modificações. Incluiu-se os gêneros *Megalastrum* e *Olfersia*, descrito por HOLLTUM (1986) e monografado por MORAN (1986), respectivamente, na família Dryopteridaceae.

4.2. LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO

4.2.1. AMOSTRAGEM

Para a realização do estudo fitossociológico foi empregado o método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), que tem sido o mais utilizado em trabalhos abordando o estrato herbáceo-subarbustivo (CITADINI-ZANETTE, 1984; ANDRADE *et al.*, 1986; CESTARO *et al.*, 1986; BOLDRINI & MIOTTO, 1987; CITADINI-ZANETTE & BAPTISTA, 1989; DIESEL & SIQUEIRA, 1991; ANDRADE, 1992; BERNACCI, 1992; POULSEN & PENDRY,

1995; ZICKEL, 1995; BUENO & MARTINS-MAZZITELLI, 1996; DORNELES, 1996; MEIRA NETO, 1997; SILVA, 1998).

No período entre março e novembro de 1999 foram alocadas, em cada uma das áreas de estudo, parcelas de 4 x 8m de comprimento subdivididas em parcelas menores e contíguas de 2 x 2m. A subdivisão das parcelas maiores foi realizada a fim de verificar a ocorrência de possíveis diferenças na distribuição das espécies e na estrutura da comunidade presente no estrato herbáceo-subarbustivo, considerando os dois diferentes tamanhos de parcelas.

Foram selecionados trechos da floresta com características similares quanto à fisionomia da vegetação e às características do meio físico. Evitou-se a proximidade de trilhas, clareiras e superfícies aluvionares, que poderiam interferir na amostragem com a inclusão de espécies destes ambientes.

Nas áreas selecionadas foram delimitadas 3 faixas com 8m de largura e comprimento variável e dentro destas sorteadas as parcelas de 4 x 8m a serem alocadas. As faixas foram dispostas numa mesma orientação e paralelas entre si. No morro Bento Alves apresentaram as seguintes dimensões: 8 x 48m, 8 x 32m e 8 x 24m de comprimento; e no morro Facãozinho todas apresentaram 8 x 48m de comprimento. O comprimento das faixas foi diferente em virtude das condições físicas encontradas no respectivos locais de estudo. Um barranco muito íngreme ou uma clareira, por exemplo, foram fatores que determinaram o comprimento final destas faixas.

Para a instalação das parcelas foram utilizados trenas de 50 e 20m, barbante e estacas de bambu (40cm de comprimento) com uma das extremidades pintadas com tinta branca para facilitar a visualização em campo.

Em cada uma das parcelas de 2 x 2m foram amostrados todas as espécies herbáceas e subarbustivas com altura igual ou maior que 1cm e igual ou inferior à 1,5m. Foram incluídas na amostragem espécies trepadeiras e hemiepífitas secundárias que encontravam-se sobre o solo durante o estádio inicial de desenvolvimento. Optou-se em incluí-las por causa da grande representatividade

fisionômica e/ou por terem sido encontradas férteis no estrato herbáceo-subarbustivo, componente do sub-bosque estudado neste trabalho.

Indivíduos jovens dos estratos superiores foram amostrados e, posteriormente à sua determinação, desconsiderados, pois não foi objetivo do trabalho abordar aspectos relacionados à dinâmica florestal como a regeneração natural e/ou processos sucessionais. Estes indivíduos encontram-se no estrato inferior apenas nos primeiros estádios de desenvolvimento, podendo vir a constituir os estratos superiores da floresta.

A distinção entre as espécies do estrato inferior da floresta e os jovens dos estratos superiores foi realizada através de observações de campo. Além disto, materiais vegetativos e/ou férteis de espécies arbóreas foram coletados para facilitar o reconhecimento dos indivíduos jovens através de comparações.

Durante a amostragem foram anotadas a porcentagem de cobertura, a altura máxima e mínima das espécies presentes nas parcelas. A cobertura registrada correspondeu à porcentagem de ocupação da área da parcela pela projeção das partes aéreas de uma mesma espécie, e a altura máxima e mínima aos valores de altura mais alto e mais baixo, respectivamente, das espécies presentes nas parcelas.

Para determinar a cobertura dividiu-se a área de cada uma das parcelas de 2x2m ($4m^2$) em quatro partes iguais de $1m^2$, utilizando-se para isto dois segmentos de barbante com 2m cada. A partir daí, considerou-se que cada uma das partes dividida da parcela apresentava valor de cobertura equivalente à 25%. O valor de cobertura de cada uma das espécies correspondia então à soma dos valores de cobertura de cada espécie em cada uma das partes da parcela. Se uma espécie, por exemplo, apresentava cobertura em cada uma das partes igual à 25%, o valor total da sua cobertura na respectiva parcela de 2x2m era 100%.

Por ocasião da amostragem fitossociológica foi coletado material botânico fértil ou vegetativo das espécies para posterior determinação, como testemunho da presença da mesma na área e para a montagem de um herbário de campo.

O número mínimo de parcelas alocadas foi determinado através da curva de esforço amostral (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; MATTEUCCI & COLMA, 1982), que correlaciona o aumento cumulativo de espécies e o aumento da área amostrada.

Todos os dados coletados foram organizados em planilhas do programa Microsoft Excel 97 utilizando o sistema operacional Windows 98. Foram analisados considerando-se a sua totalidade nas parcelas de 4 x 8m e separadamente nas subparcelas de 2 x 2m.

4.2.2. PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

A partir dos dados coletados em campo foram estimados os seguintes parâmetros fitossociológicos: freqüência absoluta (FA), freqüência relativa (FR), cobertura relativa (CR) (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), cobertura média (CM), e importância relativa (IR) (BOLDRINI & MIOTTO, 1987) para as espécies contidas nas parcelas de 4 x 8m e 2 x 2m.

Além destes parâmetros, calculou-se o índice de diversidade de Shannon (H') (MAGURRAN, 1989) para cada um dos estratos analisados. Para este cálculo utilizou-se o valor de cobertura relativa das espécies.

♦ FREQÜÊNCIA ABSOLUTA (FA): parâmetro expresso em porcentagem que indica a relação entre o número de parcelas que ocorre determinada espécie e o número total de parcelas alocadas (RODRIGUES, 1988).

$FA_i = (p_i / P) \times 100$ onde:

FA_i = freqüência absoluta da espécie "i" (%)
p_i = número de unidades amostrais onde ocorre a espécie "i"
P = número total de unidades amostrais

♦ FREQÜÊNCIA RELATIVA (FR): parâmetro expresso em porcentagem que indica a relação entre a freqüência absoluta de uma determinada espécie com as freqüências absolutas de todas as demais espécies (RODRIGUES, 1988).

$FR_i = (FA_i / \sum FA) \times 100$ onde:

FR_i = freqüência relativa da espécie "i" (%)
FA_i = freqüência absoluta da espécie "i" (%)
$\sum FA$= somatório das freqüências absolutas de todas as espécies amostradas (%)

♦ COBERTURA RELATIVA (CR): parâmetro expresso em porcentagem que indica a relação entre a cobertura total de uma espécie com relação à cobertura total de todas as demais espécies (BOLDRINI & MIOTTO, 1987).

$CR_i = (C_i / \sum C) \times 100$ onde:

CR_i = cobertura relativa da espécie "i"(%)
C_i = cobertura da espécie "i"
$\sum C$ = somatório da cobertura total de todas as espécies

♦ COBERTURA MÉDIA (CM): parâmetro expresso em porcentagem que indica a relação entre a cobertura total de uma espécie e o número total de parcelas alocadas na área de estudo.

$CM_i = C_i / P$ onde:

CM_i = cobertura média da espécie "i"(%)
C_i = cobertura da espécie "i"
P = número total de unidades amostrais

♦ IMPORTÂNCIA RELATIVA (IR): valor obtido a partir da soma da freqüência e da cobertura relativa de determinada espécie (BOLDRINI & MIOTTO, 1987).

$IR_i = FR_i + CR_i$ onde:

IR_i = índice de valor de importância relativa da espécie "i"
FR_i = freqüência relativa da espécie "i" (%)
CR_i = cobertura relativa da espécie "i"(%)

♦ ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON (H'): expressa a heterogeneidade florística da área (MAGURRAN, 1989).

$H' = - \sum CR_i \times \ln CR_i$ onde:

CR_i = cobertura relativa da espécie "i"
ln = logaritimo natural

4.3. SIMILARIDADE

Para a análise da similaridade florística e fitossociológica entre a área estudada no morro Bento Alves e no Facãozinho foi utilizado o índice de Jaccard (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), que expressa a relação entre as espécies comuns que ocorrem em duas diferentes áreas. Em análises de dados qualitativos este índice caracteriza-se como um dos mais empregados (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

♦ $IS_J = (c / a + b + c) \times 100$ onde:
IS_J = índice de similaridade de Jaccard
c = número de espécies comuns às comunidades A e B analisadas
a = número de espécies exclusivas da comunidade A
b = número de espécies exclusivas da comunidade B

Também foram comparados os resultados florísticos deste trabalho com outros estudos similares que abordaram a sinúsia herbácea e/ou subarbustiva em Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional.

Foram calculados o índice de Jaccard para áreas de FODTB: CITADINI-ZANETTE (1984), CITADINI-ZANETTE & BAPTISTA (1989), DORNELES (1996), SILVA (1998); FODS: TOREZAN (1995); FOM: CESTARO *et al.* (1986), KOZERA (1997); Floresta Ombrófila Mista Submontana em contato com a Floresta Estacional Semidecidual (FOM/FES): DIESEL & SIQUEIRA (1991); Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas (FESTB): DIESEL & SIQUEIRA (1991) e Floresta Estacional Semidecidual Submontana (FESS): ANDRADE (1992), DIESEL & SIQUEIRA (1991).

5. RESULTADOS

5.1. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

5.1.1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FISIONOMIA DA ÁREA DE AMOSTRAGEM NO MORRO BENTO ALVES

Foram encontradas 99 espécies, 71 gêneros e 36 famílias do total de 173 espécimens coletados na FOD estudada no morro Bento Alves (tabela 1). Deste total pertencem à Magnoliophyta 67 espécies, 46 gêneros e 25 famílias (tabela 2), e à Pteridophyta 32 espécies, 25 gêneros e 11 famílias (tabela 3).

Do total registrado, oito espécies de Magnoliophyta e uma de Pteridophyta permaneceram determinadas somente em nível de gênero e uma Pteridophyta em nível de divisão. Esta última espécie permaneceu indeterminada por ter sido amostrada no estudo fitossociológico em estádio juvenil.

No anexo 2 encontram-se listadas as espécies coletadas com os seus respectivos coletores, data das coletas e número de registro no Herbário UEC.

TABELA 1 - Número de espécies, gêneros e famílias de Magnoliophyta e Pteridophyta encontradas no levantamento florístico do estrato herbáceo-subarbustivo em áreas de Floresta Ombrófila Densa localizadas no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) e no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR) - Período 01/1999 - 02/2000

DIVISÃO	MORRO BENTO ALVES			MORRO FACÃOZINHO		
	ESPÉCIES	GÊNEROS	FAMÍLIAS	ESPÉCIES	GÊNEROS	FAMÍLIAS
Magnoliophyta	67	46	25	70	44	29
Pteridophyta	32	25	11	38	22	10
TOTAL	99	71	36	108	66	39

Dentre as Magnoliophyta destacaram-se por apresentar os maiores números de espécies Orchidaceae e Piperaceae (8), Araceae e Poaceae (7), Acanthaceae e Rubiaceae (5) e Cyperaceae (4). Juntas representam 65,67% do total de espécies de Magnoliophyta levantadas. As demais famílias tiveram uma ou duas espécies.

Dentre as Pteridophyta destacaram-se com os maiores números de espécies Dryopteridaceae (9), Blechnaceae, Cyatheaceae e Schizaeaceae (4) e Hymenophyllaceae (3). Juntas perfazem 75% do total de Pteridophyta levantadas. As demais famílias apresentaram uma ou duas espécies.

Na área estudada foram encontradas seis espécies rupícolas: *Asplenium triquetrum* (Aspleniaceae), *Elaphoglossum ornatum* (Dryopteridaceae), *Hymenophyllum caudiculatum, Trichomanes cristatum* (Hymenophyllaceae), *Peperomia corcovadensis* e *Peperomia urocarpa* (Piperaceae); três espécies rupícolas e/ou terrícolas: *Bertolonia mosenii* (Melastomataceae), *Campyloneurum minus* (Polypodiaceae) e *Olfersia cervina* (Dryopteridaceae); e 90 espécies terrícolas.

As Magnoliophyta foram representadas por 12 formas biológicas, enquanto que as Pteridophyta por seis (tabela 4). No cômputo geral, destacaram-se as formas biológicas herbácea rizomatosa (18), herbácea ereta (14), arbustiva ereta (13), herbácea reptante, rosulada e a herbácea trepadeira (11), conforme apresentado na figura 2.

TABELA 2 - Relação das famílias e espécies de Magnoliophyta do estrato herbáceo-subarbustivo coletadas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) com seus respectivos *habitat* (TE - terrícola; RU - rupícola), forma biológica observada em campo (HBBU - herbácea bulbosa; HBCE - herbácea cespitosa; HBER - herbácea ereta; HBES - herbácea escandente; HBRE - herbácea reptante; HBRI - herbácea rizomatosa; HBRO - herbácea rosulada; HBSA - herbácea saprófita; HBTR - herbácea trepadeira; ABER - arbustiva ereta; ABRO - arbustiva rosulada; HESE - hemiepífita secundária) e mês (s) em que a espécie foi coletada fértil (01-jan, 02-fev, 03-mar,...12-dez) - Período 01/1999 - 02/2000

Família / Espécie	***Habitat***	**Forma biológica**	**Mês(s) de coleta**
ACANTHACEAE			
Aphelandra ornata (Nees) T. Anderson	TE	HBER	01,11
Justicia catharinensis Lindau	TE	HBER	09, 10, 11, 12
Lepidagathis diffusa (Nees) Lindau	TE	HBER	01, 10, 11
Pseuderanthemum riedelianum Nees	TE	HBER	01
Staurogyne mandioccana Nees	TE	HBER	08, 09, 11
ARACEAE			
Anthurium olfersianum var. *leptostachyum* (Schott) Engl.	TE	HBRE	09
Anthurium pentaphyllum (Aubl.) G.Don	TE	HESE	05
Monstera adansonii Schott	TE	HESE	05
Philodendron cf. *appendiculatum* Nadruz et Mayo	TE	HESE	01
Philodendron bipinnatifidum Schott	TE	HBER	12
Philodendron ochrostemon Schott	TE	HBTR	**
Philodendron sp.1	TE	HESE	**
ARALIACEAE			
Dendropanax monogynum Decne. & Planch.	TE	ABER	02
ARECACEAE			
Geonoma schottiana Mart.	TE	ABRO	09
ASCLEPIADACEAE			
Gonioanthela cf. *axillaris* (Vell.) Fontella & E.A.Schwarz	TE	HBTR	**
ASTERACEAE			
Mikania cf. *trinervis* Hook. & Arn.	TE	HBTR	**
Mikania sp.1	TE	HBTR	**
BEGONIACEAE			
Begonia radicans Vell.	TE	HBTR	05, 10
BURMANNIACEAE			
Dictyostega orobanchoides (Hook.) Miers	TE	HBSA	02, 04
COMMELINACEAE			
Dichorisandra thyrsiflora J.C.Mikan	TE	HBRI	02, 03, 10, 11
Dichorisandra sp.1	TE	HBRI	**
CYPERACEAE			
Pleurostachys urvillei Brongn.	TE	HBRI	10
Scleria latifolia Sw.	TE	HBCE	12
Scleria panicoides Kunth	TE	HBCE	07, 11
Scleria secans (L.) Urb.	TE	HBES	08
DIOSCOREACEAE			
Dioscorea sp.1	TE	HBTR	**

continua

continuação

Família / Espécie	*Habitat*	Forma biológica	Mês(s) de coleta
DIOSCOREACEAE			
Dioscorea sp.2	TE	HBTR	**
LILIACEAE			
Hippeastrum puniceum (Lam.) Kuntze	TE	HBBU	02
LOGANIACEAE			
Spigelia dusenii L.B. Sm.	TE	HBER	02, 05, 11, 12
MARANTACEAE			
Calathea sp.	TE	HBRI	01, 11, 12
Maranta divaricata Roscoe	TE	HBRI	12
MELASTOMATACEAE			
Bertolonia mosenii Cogn.	TE, RU	HBER	11, 12
MORACEAE			
Dorstenia hirta Desv.	TE	HBER	01, 06, 10, 11
NYCTAGINACEAE			
Neea schwackeana Heimerl	TE	ABER	01, 11
ORCHIDACEAE			
Cyclopogon multiflorus Schltr.	TE	HBRO	10
Cyclopogon variegatus Barb. Rodr.	TE	HBRO	09
Erythrodes arietina (Rchb.f. & Warm.) Ames	TE	HBER	11, 12
Erythrodes picta (Lindl.) Ames	TE	HBER	11, 12
Pelexia hypnophila (Barb. Rodr.) Schltr.	TE	HBRO	11
Prescottia colorans Lindl.	TE	HBRO	04
Prescottia stachyodes (Sw.) Lindl.	TE	HBRO	10
Wullschlaegelia aphylla (Sw.) Rchb.f.	TE	HBER	01, 12
PIPERACEAE			
Ottonia martiana Miq.	TE	ABER	01, 11
Peperomia corcovadensis Gardner	RU	HBRE	12
Peperomia glabella (Sw.) A. Dietr.	TE	HBRE	**
Peperomia urocarpa Fisch. & C.A.Mey.	RU	HBRE	04
Piper amplum Kunth	TE	ABER	08
Piper caldense C.DC.	TE	ABER	11
Piper gaudichaudianum Kunth	TE	ABER	11
Piper solmsianum C.DC.	TE	HBER	10
POACEAE			
Chusquea discolor Hack.	TE	HBRI, HBES	01, 11, 12
Ichnanthus leiocarpus (Spreng.) Kunth	TE	HBCE	02, 11, 12
Ichnanthus pallens (Sw.) Munro ex Benth.	TE	HBRI	11
Olyra humilis Nees	TE	HBCE	01, 10, 11, 12
Olyra micrantha Kunth	TE	HBCE	08
Merostachys sp.	TE	HBCE	*
Panicum pilosum Sw.	TE	HBCE	01
RUBIACEAE			
Coccocypselum cordifolium Nees et Mart.	TE	HBRE	01
Coccocypselum lanceolatum (Ruiz & Pav.) Pers.	TE	HBER	12
Psychotria birotula L.B.Sm. & Downs	TE	ABER	01, 02, 10, 12
Psychotria brachypoda (Müll. Arg.) Britton	TE	ABER	02, 11

continua

conclusão

Família / Espécie	*Habitat*	Forma biológica	Mês(s) de coleta
RUBIACEAE			
Rudgea recurva Müll. Arg.	TE	ABER	11, 12
RUTACEAE			
Conchocarpus gaudichaudianus (A.St.-Hil.) Kallunki & Pirani subsp. *gaudichaudianus*	TE	ABER	01
Pilocarpus pauciflorus A.St.-Hil.	TE	ABER	05
SAPINDACEAE			
Allophylus petiolulatus Radalk.	TE	ABER	09
SMILACACEAE			
Smilax sp.1	TE	HBTR	**
SOLANACEAE			
Brunfelsia pauciflora (Cham. et Schltdl.) Benth.	TE	ABER	10

NOTA: * espécie observada na área mas sem coleta de material fértil; ** espécie registrada no levantamento fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo sem coleta de material fértil

TABELA 3 - Relação das famílias e espécies de Pteridophyta do estrato herbáceo-subarbustivo coletadas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) com seus respectivos *habitat* (TE - terrícola; RU - rupícola), forma biológica observada em campo (HBRE - herbácea reptante; HBRI - herbácea rizomatosa; HBRO - herbácea rosulada; ABRO - arbustiva rosulada; HBTR - herbácea trepadeira; HESE - hemiepífita secundária) e mês (s) em que a espécie foi coletada fértil (01-jan, 02-fev, 03-mar,...12-dez) - Período 01/1999 - 02/2000

Família / Espécie	*Habitat*	Forma biológica	Mês(s) de coleta
ASPLENIACEAE			
Asplenium triquetrum N. Murak. & R.C. Moran	RU	HBRE	08
BLECHNACEAE			
Blechnum binervatum subsp. *acutum* (Desv.)R.M.Tryon & Stolze	TE	HBRI, HBTR	08, 10, 12
Blechnum brasiliense Desv.	TE	HBRO	04
Blechnum serrulatum Rich.	TE	HBRI	*
Salpichlaena volubilis (Kaulf.) J. Sm.	TE	HBTR	08
CYATHEACEAE			
Alsophila setosa Kaulf.	TE	ABRO	*
Cyathea atrovirens (Langsd. & Fisch.) Domin	TE	ABRO	07, 12
Cyathea corcovadensis (Raddi) Domin	TE	ABRO	01, 02
Cyathea leucofolis Domin	TE	ABRO	11
DENNSTAEDTIACEAE			
Lindsaea lancea (L.) Bedd. var. *lancea*	TE	HBRI	01, 02, 03, 12
Lindsaea quadrangularis Raddi subsp. *terminalis* Kramer	TE	HBRI	03
DRYOPTERIDACEAE			
Ctenitis falciculata (Raddi) Ching	TE	HBRO	10, 11

continua

conclusão

Família / Espécie	*Habitat*	Forma biológica	Mês(s) de coleta
DRYOPTERIDACEAE			
Diplazium plantaginifolium (L.) Urb.	TE	HBRI	08
Elaphoglossum ornatum (Mett.ex Kuhn) H. Christ	RU	HBRE	11
Lomagramma guianensis (Aubl.) Ching	TE	HESE	11
Lomariopsis marginata (Schrad.) Kuhn	TE	HESE	02, 05, 12
Megalastrum connexum (Kaulf.) A.R.Sm & R.C.Moran	TE	HBRO	02, 07, 08
Olfersia cervina (L.) Kunze	TE, RU	HBRE	05, 10, 11
Polybotrya cylindrica Kaulf.	TE	HESE	08, 10
Tectaria cf. pilosa (Fée) R.C.Moran	TE	HBRI	*
HYMENOPHYLLACEAE			
Hymenophyllum caudiculatum Mart.	RU	HBRE	05
Tichomanes cristatum Kaulf.	RU	HBRE	08
Trichomanes rigidum Sw.	TE	HBRI	01
MARATTIACEAE			
Danaea elliptica Sm.	TE	HBRO	03, 11, 12
POLYPODIACEAE			
Campyloneurum minus Fée	TE, RU	HBRI, HBRE	03
PTERIDACEAE			
Adiantum diogoanum Glaz. ex Baker	TE	HBRI	02, 08
SCHIZAEACEAE			
Anemia phyllitidis (L.) Sw.	TE	HBRO	01, 12
Lygodium volubile Sw.	TE	HBTR	**
Schizaea elegans (Vahl) Sw.	TE	HBRI	05, 08, 10
Schizaea fluminensis Miers *ex* Sturm	TE	HBRI	02, 05
THELYPTERIDACEAE			
Macrothelypteris torresiana (Gaudich.) Ching	TE	HBRO	11
Thelypteris sp.	TE	HBRO	01, 02
INDETERMINADA			
indeterminada 1	TE	HBRO	**

NOTA: * espécie observada na área mas sem coleta de material fértil; ** espécie registrada no levantamento fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo sem coleta de material fértil

Para as Magnoliophyta a forma biológica hemiepífita secundária foi representada por espécies de Araceae, as herbáceas cespitosas e escandentes por espécies de Cyperaceae e Poaceae, rosulada por Orchidaceae, bulbosa por Liliaceae, reptante por espécies de Araceae, Piperaceae e Rubiaceae, saprófita por Burmanniaceae, e a arbustiva rosulada por Arecaceae. As demais formas biológicas registradas na área (herbácea ereta, rizomatosa, trepadeira e arbustiva ereta) foram representadas por espécies presentes em diversas famílias.

Para as Pteridophyta a forma biológica herbácea trepadeira foi representada por espécies pertencentes à Blechnaceae e Schizaeaceae, e a hemiepífita secundária por Dryopteridaceae. As formas biológicas herbácea rosulada, rizomatosa e reptante foram representadas por espécies presentes em diversas famílias.

Dentre as espécies registradas no trecho de FOD estudado no morro Bento Alves, destacou-se *Conchocarpus gaudichaudianus* subsp. *gaudichaudianus* (Rutaceae) por corresponder ao primeiro registro para o estado do Paraná e ser uma espécie rara (José Rubens Pirani, comunicação pessoal). A espécie caracteriza-se como arbusto ereto, com flores brancas e folhas simples, concentradas próximas ao ápice do caule (figura 15, p. 69).

No interior da FOD na encosta do morro Bento Alves foram observadas algumas espécies distribuídas de forma regular ao longo da área (*Aphelandra ornata*, *Lepidagathis diffusa*), enquanto que outras formando grandes agrupamentos em determinados locais, como por exemplo *Calathea* sp..

Caminhando ao longo do riacho presente na área, em direção à sua nascente, foram freqüentes os agrupamentos de *Calathea* sp. distribuídos próximos às margens e adentrando nas superfícies aluvionares. Esta espécie destacou-se na amostragem com um dos maiores valores de importância relativa devido principalmente à sua cobertura.

Além de *Calathea* sp. foram observadas nestes ambientes, com certa freqüência mas não formando agrupamentos, *Dichorisandra thyrsiflora*, *Thelypteris* sp., *Aphelandra ornata*, *Megalastrum connexum*, *Piper caldense*, *Erythrodes arietina*, *Psychotria birotula*, *Psychotria brachypoda* e as hemiepífitas secundárias *Lomagramma guianensis*, *Monstera adansonii*, *Anthurium pentaphyllum* e *Polybotrya cylindrica*. Estas três últimas espécies destacaram-se entre as mais importantes no estudo fitossociológico em termos de freqüência e cobertura do estrato analisado.

TABELA 4 - Número de espécies de Magnoliophyta e Pteridophyta e a respectiva forma biológica observada no estrato herbáceo-subarbustivo da área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR - Período 01/1999 - 02/2000

Forma biológica	abreviatura	Magnoliophyta	Pteridophyta	Total
arbustiva ereta	ABER	13	—	13
arbustiva rosulada	ABRO	01	04	05
herbácea bulbosa	HBBU	01	—	01
herbácea cespitosa	HBCE	07	—	07
herbácea ereta	HBER	14	—	14
herbácea escandente	HBES	02	—	02
herbácea reptante	HBRE	04	06	11
herbácea rizomatosa	HBRI	07	11	18
herbácea rosulada	HBRO	06	06	11
herbácea saprófita	HBSA	01	—	01
herbácea trepadeira	HBTR	08	03	11
hemiepífita secundária	HESE	04	03	07

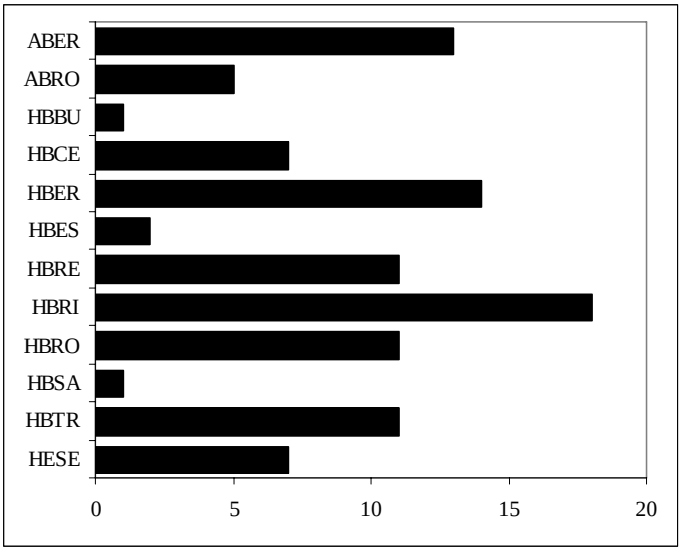


Figura 2 - Número de espécies registradas para cada uma das formas biológicas reconhecidas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR - Período 01/1999 - 02/2000

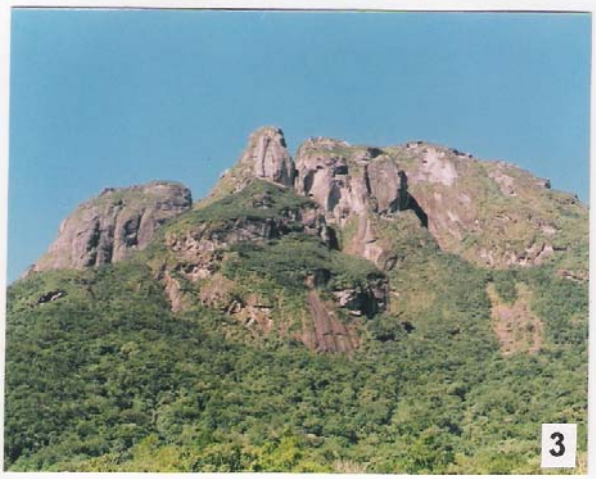
Sobre as rochas próximas ao riacho e em algumas poucas distribuídas pela floresta foram encontradas *Peperomia corcovadensis*, *Lommagrama guianensis*, *Campyloneurum minus*, *Olfersia cervina*, *Elaphoglossum ornatum*, *Peperomia urocarpa* e *Asplenium triquetrum*, além de espécies de musgos.

Especificamente próximo à nascente foram encontradas as herbáceas terrícolas *Macrothelypteris torresiana*, *Diplazium plantaginifolium*, *Megalastrum connexum* e *Ctenitis falciculata*, os arbustos *Brunfelsia pauciflora* e *Piper amplum*, e indivíduos jovens de *Alsophila setosa*. Estas espécies não foram observadas no restante da área.

Iniciando a subida da encosta, a partir das margens do riacho, a fisionomia da floresta apresentou mudanças. Sofreu alterações em virtude das diferentes estruturas e composições específicas dos estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo (figuras 38, 39, 40 e 41, p.119). Alternavam-se trechos da vegetação em estádios serais intermediários e mais avançados, sendo que estes últimos, em geral, foram identificados ocorrendo relativamente próximos ao riacho.

Nestes locais, em especial, foram observados alguns indivíduos arbóreos de grande porte e diâmetro do caule caracterizados pela riqueza em espécies epifíticas, elevada altura do ponto de inversão morfológica e por encontrarem-se ocupando o dossel florestal. Por encontrarem-se numa área relativamente plana e próxima do riacho, podem ter se desenvolvido mais rapidamente do que outros da mesma espécie mas presentes em outros trechos secundários da floresta, afastados do riacho e em áreas declivosas, onde o acúmulo de matéria orgânica não é favorecido devido à topografia.

Dentre as espécies herbáceas e subarbustivas coletadas nestas áreas citam-se: *Cyathea corcovadensis*, uma Pteridophyta arborescente, *Anemia phyllitidis*, *Aphelandra ornata*, *Chusquea discolor*, *Dendropanax monogynum*, *Dorstenia hirta*, *Erythrodes picta*, *Lepidagathis diffusa*, *Lindsaea lancea*, *Olyra micrantha*, *Prescottia colorans*, *Pseuderanthemum riedelianum*, *Psychotria birotula*, *Psychotria brachypoda Spigelia dusenii*, as hemiepífitas secundárias *Anthurium pentaphyllum*, *Lomagramma guianensis*, *Monstera adansonii*, *Polybotrya cylindrica* e a trepadeira *Salpichlaena volubilis*. Também foram encontrados pequenos agrupamentos de *Pleurostachys urvillei*, *Conchocarpus gaudichaudianus*, *Adiantum diogoanum* e *Olyra micrantha*.









Áreas de Floresta Ombrófila Densa onde foram realizados os levantamentos florístico e fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo

Figuras:

3. vista do "Conjunto Marumbi", montanhas escarpadas com mais de 1000m de altitude situadas na parte leste do Parque Estadual Pico do Marumbi (PEPM), Morretes, PR

4. à esquerda, destaque para o morro Facãozinho (1100m) visto da Estação Marumbi, PEPM

5. no centro e ao fundo, destaque para o morro Bento Alves (150 m), Ilha do Mel, PR, visto do alto do morro do Farol (Ilha do Mel)

6. aspecto geral do morro Bento Alves (centro) na Ilha do Mel, visto do balneário Pontal do Sul, Pontal do Paraná, PR









Espécies herbáceas e subarbustivas presentes no sub-bosque do morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR

Figuras:

7. *Megalastrum connexum* (Dryopteridaceae)

8. *Spigelia dusenii* (Loganiaceae)

9. *Dorstenia hirta* (Moraceae)

10. *Thelypteris* sp. (Thelypteridaceae)

Os trechos da floresta em estádio seral intermediário caracterizaram-se pelo predomínio de espécies herbáceas e arbustivas com altura até 2m, destacando-se *Olyra micrantha*, *Piper solmsianum*, *Scleria panicoides* e *Scleria secans*. Os estádios intermediários, além das espécies acima citadas, apresentaram elevada densidade de indivíduos arbóreos com perímetro à altura do peito próximo a 30cm, e um único estrato arbóreo, com altura variável de acordo com o local em que ocorriam. Nestes locais foram observadas poucas espécies e indivíduos epifíticos (figura 40, p.119). Além das herbáceas acima citadas, foram encontradas nestas áreas distribuídas de forma esparsa *Coccocypselum cordifolium*, *Coccocypselum lanceolatum*, *Blechnum brasiliensis*, *Philodendron bipinnatifidum*, *Cyathea atrovirens*, *Tectaria* cf. *pilosa* e a saprófita *Dictyostega orobanchoides*.

Outra característica observada refere-se à grande quantidade de plântulas e jovens das espécies arbóreas presentes no sub-bosque. No morro Bento Alves os indivíduos regenerantes dos estratos arbóreos superiores fisionomicamente apresentaram uma participação maior na cobertura do estrato herbáceo-subarbustivo do que na área do morro Facãozinho (figura 38, p.119).

Além dos trechos da floresta em diferentes estádios serais de sucessão, foram observadas no morro Bento Alves clareiras naturais com tamanhos variados. Nestes locais pôde-se observar que espécies do sub-bosque, principalmente os indivíduos jovens dos estratos superiores, desenvolviam-se com grande rapidez, favorecidos pelo aumento da temperatura e quantidade de luz incidente no estrato inferior da floresta. Espécies de trepadeiras lenhosas de Magnoliophyta e a trepadeira *Salpichlaena volubilis* (Pteridophyta) também foram observadas crescendo nas clareiras, formando emaranhados até atingir as copas mais altas das árvores ou posições privilegiadas para maior captação de luz.

5.1.2. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FISIONOMIA DA ÁREA DE AMOSTRAGEM NO MORRO FACÃOZINHO

Foram encontradas 108 espécies, 66 gêneros e 39 famílias do total de 209 espécimens coletados na área de FOD estudada no morro Facãozinho (tabela 1, p.48). Deste total pertencem à Magnoliophyta 70 espécies, 44 gêneros e 29 famílias (tabela 5), e à Pteridophyta 38 espécies, 22 gêneros e 10 famílias (tabela 6).

Do total registrado, sete espécies de Magnoliophyta permaneceram determinadas somente em nível de gênero.

No anexo 3 encontram-se listadas as espécies coletadas com os seus respectivos coletores, data das coletas e número de registro no Herbário UEC.

Dentre as Magnoliophyta destacaram-se por apresentar os maiores números de espécies Araceae (7), Piperaceae e Rubiaceae (6), Acanthaceae e Begoniaceae (5), Poaceae e Solanaceae (4), Asteraceae, Bromeliaceae, Commelinaceae e Cyperaceae (3). Juntas estas famílias apresentam 70% do total de espécies de Magnoliophyta levantadas. As demais famílias registraram uma ou duas espécies.

Dentre as Pteridophyta destacaram-se com os maiores números de espécies Dryopteridaceae (15), Blechnaceae (6), Cyatheaceae e Hymenophyllaceae (4). Juntas perfazem 76,31% do total de Pteridophyta levantadas. As demais famílias apresentaram uma ou duas espécies.

Na área estudada foram encontradas cinco espécies rupícolas: *Asplenium triquetrum* (Aspleniaceae) *Blechnum binervatum* (Blechnaceae), *Dennstaedtia dissecta* (Dennstaedtiaceae), *Hymenophyllum caudiculatum* (Hymenophyllaceae), *Promenaea stapelioides* (Orchidaceae); oito espécies rupícolas e/ou terrícolas: *Anthurium harrisii* (Araceae), *Asplenium kunzeanum* (Aspleniaceae), *Asplundia polymera* (Cyclanthaceae), *Begonia echinosepala* e *Begonia itupavensis* (Begoniaceae), *Campyloneurum minus* (Polypodiaceae), *Olfersia cervina* (Dryopteridaceae) e *Pilea artrogramma* (Urticaceae); e 96 espécies terrícolas.

As Magnoliophyta foram representadas por 10 formas biológicas, enquanto que as Pteridophyta por seis (tabela 7, p. 67). No cômputo geral destacaram-se as formas biológicas herbácea rosulada (24), herbácea ereta (18), arbustiva ereta (17), herbácea rizomatosa (14) e a herbácea reptante (11), conforme demonstrado na figura 11 (p. 67).

TABELA 5 - Relação das famílias e espécies de Magnoliophyta do estrato herbáceo-subarbustivo coletadas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR) com seus respectivos *habitat* (TE - terrícola; RU - rupícola), forma biológica observada em campo (HBBU - herbácea bulbosa; HBCE - herbácea cespitosa; HBER - herbácea ereta; HBRE - herbácea reptante; HBRI - herbácea rizomatosa; HBRO - herbácea rosulada; HBTR - herbácea trepadeira; ABER - arbustiva ereta; ABRO - arbustiva rosulada; HESE - hemiepífita secundária) e mês (s) em que a espécie foi coletada fértil (01-jan, 02-fev, 03-mar,...12-dez) - Período 01/1999 -02/2000

Família / Espécie	***Habitat***	**Forma biológica**	**Mês(s) de coleta**
ACANTHACEAE			
Justicia carnea Lindl.	TE	HBER	09
Justicia schenckiana Lindau	TE	HBER	02, 05, 07
Pseuderanthemum riedelianum Nees	TE	HBER	04
Ruellia solitaria Vell.	TE	HBER	08
Staurogyne mandioccana Nees	TE	HBER	08, 09
AMARANTHACEAE			
Celosia grandifolia Moq.	TE	HBER	01
ARACEAE			
Anthurium harrisii (Grah.) G. Don	TE, RU	HBRO	08, 09, 10
Anthurium pentaphyllum (Aubl.) G.Don	TE	HESE	**
Monstera adansonii Schott	TE	HESE	**
Philodendron appendiculatum Nadruz *et*Mayo	TE	HESE	01, 09
Philodendron loefgrenii Engl.	TE	HESE	11
Philodendron ochrostemon Schott	TE	HBTR	02, 03, 04, 05
Philodendron sp.2	TE	HESE	**
ARECACEAE			
Geonoma elegans Mart.	TE	ABRO	04, 05, 07
Geonoma gamiova Barb. Rodr.	TE	ABRO	05, 08, 12
ASTERACEAE			
Adenostemma brasilianum (Pers.) Cass.	TE	HBER	01
Mikania cf. *trinervis* Hook. & Arn.	TE	HBTR	**
Mikania sp.1	TE	HBTR	**
BEGONIACEAE			
Begonia echinosepala Regel	TE, RU	HBER	01
Begonia itupavensis Brade	TE, RU	HBER	02, 05, 07, 10
Begonia paleata A.DC.	TE	HBER	01, 12
Begonia radicans Vell.	TE	HBTR	10
Begonia sp.	TE	HBER	02

continua

continuação

Família / Espécie	*Habitat*	Forma biológica	Mês(s) de coleta
BROMELIACEAE			
Nidularium campo-alegrense Leme	TE	HBRO	03
Nidularium innocentii Lem.	TE	HBRO	03
Nidularium procerum Lindm.	TE	HBRO	08
CAMPANULACEAE			
Siphocampylos convolvulaceus (Cham.) G.Don	TE	HBER	04
COMMELINACEAE			
Dichorisandra hexandra (Aubl.) Standl.	TE	HBRI	01
Dichorisandra thyrsiflora J.C.Mikan	TE	HBRI	01
Dichorisandra sp.1	TE	HBRI	*
CYCLANTHACEAE			
Asplundia polymera (Hand.-Mazz.) Harling	TE, RU	HBTR, HBRE	08
CYPERACEAE			
Pleurostachys gaudichaudii Brongn.	TE	HBRI	02, 03
Pleurostachys urvillei Brongn.	TE	HBRI	02, 03, 10
Scleria panicoides Kunth	TE	HBRI	02
DIOSCOREACEAE			
Dioscorea sp.3	TE	HBTR	**
EUPHORBIACEAE			
Phyllanthus glaziovii Müll. Arg.	TE	ABER	11
GESNERIACEAE			
Napeanthus reitzii (L.B.Sm.) Burtt ex Leeuwenb.	TE	HBRO	01
HELICONIACEAE			
Heliconia velloziana L.A. Emygidio	TE	HBRI	11
IRIDACEAE			
Neomarica humilis (Klatt) Capellari Jr.	TE	HBRI	03, 10, 11
LILIACEAE			
Hyppeastrum aulicum Herb.	TE	HBBU	04
MARANTACEAE			
Calathea sp.	TE	HBRI	01, 02, 04
MELASTOMATACEAE			
Bertolonia acuminata Gardner	TE	HBER	04, 08
Bertolonia mosenii Cogn.	TE	HBER	01, 02, 08
MORACEAE			
Dorstenia carautae C.C.Berg	TE	HBER	04, 05, 07, 08
MYRSINACEAE			
Ardisia guianensis (Aubl.)Mez	TE	ABER	07, 08, 09
ORCHIDACEAE			
Pelexia hypnophila (Barb. Rodr.) Schltr.	TE	HBRO	01
Promenaea stapelioides (Link & Otto) Lindl.	RU	HBRE	02
PIPERACEAE			
Ottonia martiana Miq.	TE	ABER	10
Piper caldense C.DC.	TE	ABER	02, 03, 04, 06
Piper cernuum Vell.	TE	ABER	07
Piper dilatatum Rich.	TE	ABER	10
Piper gaudichaudianum Kunth	TE	ABER	07

continua

conclusão

Família / Espécie	*Habitat*	Forma biológica	Mês(s) de coleta
PIPERACEAE			
Piper cf. *lucaeanum* var. *grandifolium* Yunck.	TE	ABER	02, 11, 12
POACEAE			
Olyra glaberrima Raddi	TE	HBCE	01, 02, 04
Olyra micrantha Kunth	TE	HBCE	11
Panicum ovuliferum Trin.	TE	HBRI	02
Panicum pilosum Sw.	TE	HBCE	02
RUBIACEAE			
Chomelia brasiliana A. Rich.	TE	ABER	10
Faramea hyacinthina Mart.	TE	ABER	07, 08
Hoffmannia peckii K. Schum.	TE	HBER	02, 11
Psychotria birotula L.B.Sm. & Downs	TE	ABER	01, 03
Psychotria brachypoda (Müll. Arg.) Britton	TE	ABER	03, 10
Psychotria leiocarpa Cham. & Schltr.	TE	ABER	07, 08, 10
SMILACACEAE			
Smilax sp.2	TE	HBTR	**
SOLANACEAE			
Brunfelsia pauciflora (Cham. & Schltdl.) Benth.	TE	ABER	03, 10
Capsicum lucidum (Moric.) Kuntze	TE	ABER	08
Cestrum amictum Schltdl.	TE	ABER	02, 09
Solanum rivulare Mart.	TE	ABER	10
URTICACEAE			
Pilea artrogramma Miq.	TE, RU	HBER	01, 08
VIOLACEAE			
Noisettia orchidiflora (Rudge) Gingins	TE	HBER	01, 12

NOTA: * espécie observada na área mas sem coleta de material fértil; ** espécie registrada no levantamento fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo sem coleta de material fértil

TABELA 6 - Relação das famílias e espécies de Pteridophyta do estrato herbáceo-subarbustivo coletadas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR) com seus respectivos *habitat* (TE - terrícola; RU - rupícola), forma biológica observada em campo (HBES - herbácea escandente; HBRE - herbácea reptante; HBRI - herbácea rizomatosa; HBRO - herbácea rosulada; HBTR - herbácea trepadeira; ABRO - arbustiva rosulada; HESE - hemiepífita secundária) e mês (s) em que a espécie foi coletada fértil (01-jan, 02-fev, 03-mar,...12-dez) - Período 01/1999 - 02/2000

Família / Espécie	*Habitat*	Forma biológica	Mês(s) de coleta
ASPLENIACEAE			
Asplenium kunzeanum Klotzsch ex Rosenst.	TE, RU	HBRO, HBRE	01, 02, 03
Asplenium triquetrum N.Murak.& R.C.Moran	RU	HBRE	02, 03
BLECHNACEAE			
Blechnum binervatum subsp. *acutum* (Desv.) R.M.Tryon & Stolze	RU	HBRE	**
Blechnum brasiliense Desv.	TE	HBRO	11

continua

conclusão

Família / Espécie	*Habitat*	Forma biológica	Mês(s) de coleta
BLECHNACEAE			
Blechnum divergens (Kunze) Mett.	TE	HBRO	04
Blechnum lehmannii Hieron.	TE	HBRO	03
Blechnum plumieri (Desv.) Mett.	TE	HBRO, HBRE	01, 03, 04, 05
Salpichlaena volubilis (Kaulf.) J. Sm.	TE	HBTR	02
CYATHEACEAE			
Alsophila sternbergii (Pohl ex Sternb.) D.S.Conant	TE	ABRO	*
Cyathea corcovadensis (Raddi) Domin	TE	ABRO	07, 08
Cyathea leucofolis Domin	TE	ABRO	04
Cyathea phalerata Mart.	TE	ABRO	08, 09
DENNSTAEDTIACEAE			
Dennstaedtia dissecta (Sw.)T. Moore	RU	HBRE	04, 05
DRYOPTERIDACEAE			
Ctenitis anniesii (Rosenst.) Copel.	TE	HBRO	07, 08
Ctenitis deflexa (Kaulf.) Copel.	TE	HBRO	03
Ctenitis pedicellata (H.Christ) Copel.	TE	HBRO	02, 07, 09, 10
Diplazium ambiguum Raddi	TE	HBRO	04, 05, 08, 09
Diplazium cristatum (Desr.) Alston	TE	HBRO	02, 03, 05, 09
Diplazium plantaginifolium (L.) Urb.	TE	HBRI	09
Lastreopsis amplissima (C. Presl) Tindale	TE	HBRI	02, 03, 04
Lomagramma guianensis (Aubl.) Ching	TE	HESE	02, 09
Megalastrum connexum (Kaulf.)A.R.Sm. et R.C.Moran	TE	HBRO	02, 04, 05
Olfersia cervina (L.) Kunze	TE, RU	HBRE	11
Polybotrya cylindrica Kaulf.	TE	HBRI, HESE	01, 09, 10
Stigmatopteris brevinervis (Fée) R. C. Moran	TE	HBRO	02, 03, 09
Stigmatopteris caudata (Raddi) C. Chr.	TE	HBRO	02, 04
Stigmatopteris heterocarpa (Fée) Rosenst.	TE	HBRO	01, 02, 03, 04
Tectaria incisa Cav.	TE	HBRI	08
HYMENOPHYLLACEAE			
Hymenophyllum caudiculatum Mart.	RU	HBRE	02
Trichomanes collariatum Bosch	TE	HESE	08
Trichomanes pyxidiferum L.	TE	HESE	**
Trichomanes rigidum Sw.	TE	HBRI	02, 04
MARATTIACEAE			
Danaea elliptica Sm.	TE	HBRO	02, 03
Danaea moritziana C. Presl	TE	HBRO	04, 05, 06
Marattia raddii Desv.	TE	HBRO	03
POLYPODIACEAE			
Campyloneurum minus Fée	TE, RU	HBRE	03, 05
PTERIDACEAE			
Pteris decurrens C. Presl	TE	HBRO	02, 04
SELAGINELLACEAE			
Selaginella flexuosa Spring	TE	HBRE	04, 08, 11

NOTA: * espécie observada na área mas sem coleta de material fértil; ** espécie registrada no levantamento fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo sem coleta de material fértil

Para as Magnoliophyta a forma biológica hemiepífita secundária foi representada por espécies de Araceae, as herbáceas cespitosas por espécies de Poaceae, bulbosa por Liliaceae, rosulada por espécies de Araceae, Bromeliaceae, Gesneriaceae e Orchidaceae, reptante por Cyclanthaceae e espécie de Orchidaceae, e a arbustiva rosulada por Arecaceae. As demais formas biológicas registradas na área (herbácea ereta, rizomatosa, arbustiva ereta e a herbácea trepadeira) foram representadas por espécies presentes em diversas famílias.

Para as Pteridophyta a forma biológica herbácea trepadeira foi representada por uma espécie pertencente à Blechnaceae, a hemiepífita secundária por espécies de Dryopteridaceae e Hymenophyllaceae, e a arbustiva rosulada por Cyatheaceae. As formas biológicas herbácea rosulada, rizomatosa e reptante foram representadas por espécies de diversas famílias.

Dentre as espécies registradas na área, *Calathea* sp. permaneceu determinada somente em nível de gênero porque está sendo descrita por especialista como espécie nova. Foram coletados indivíduos desta espécie no morro Bento Alves e no morro Facãozinho.

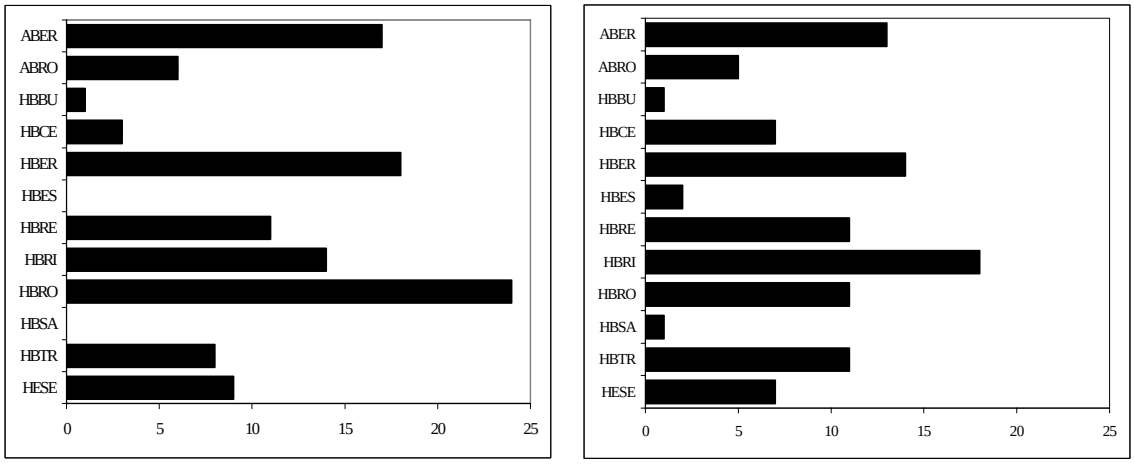
Nesta área foram encontradas com freqüência rochas de diversos tamanhos espalhadas pela encosta, sobre as quais encontrava-se espécies herbáceas e hemiepífitas secundárias crescendo sobre uma delgada camada de solo, associadas a musgos e outras espécies rupícolas.

Nas margens e no leito do riacho a quantidade de rochas observadas foi ainda maior. Encontravam-se quase que completamente recobertas por *Philodendron ochrostemon*, Araceae trepadeira de grande importância fisionômica na caracterização do estrato herbáceo-subarbustivo da área. Esta espécie destacou-se no levantamento fitossociológico com os maiores valores de freqüência e cobertura (figura 43, p. 123). Foi observada ocorrendo principalmente em locais com maior umidade no solo, distribuindo-se de forma mais esparsa nas partes altas da encosta estudada.

Para as Pteridophyta a forma biológica herbácea trepadeira foi representada por uma espécie pertencente à Blechnaceae, a hemiepífita secundária por espécies de Dryopteridaceae e Hymenophyllaceae, e a arbustiva rosulada por Cyatheaceae. As formas biológicas herbácea rosulada, rizomatosa e reptante foram representadas por espécies de diversas famílias.

TABELA 7 - Número de espécies de Magnoliophyta e Pteridophyta e a respectiva forma biológica observada no estrato herbáceo-subarbustivo da área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Facãozinho, PEPM, Morretes, PR - Período 01/1999 - 02/2000

Forma biológica	abreviatura	Magnoliophyta	Pteridophyta	Total
arbustiva ereta	ABER	17	—	17
arbustiva rosulada	ABRO	02	04	06
herbácea bulbosa	HBBU	01	—	01
herbácea cespitosa	HBCE	03	—	03
herbácea ereta	HBER	18	—	18
herbácea escandente	HBES	—	—	—
herbácea reptante	HBRE	02	09	11
herbácea rizomatosa	HBRI	09	05	14
herbácea rosulada	HBRO	06	18	24
herbácea saprófita	HBSA	—	—	—
herbácea trepadeira	HBTR	07	01	08
hemiepífita secundária	HESE	05	04	09



A. morro Facãozinho **B. morro Bento Alves**

Figura 11 - Número de espécies registradas para cada uma das formas biológicas reconhecidas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Facãozinho (A), PEPM, e no morro Bento Alves (B), Ilha do Mel, PR - Período 01/1999 - 02/2000









Espécies herbáceas e subarbustivas presentes no sub-bosque do morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR

Figuras:

12. aspecto geral de *Aphelandra ornata* (Acanthaceae)

13. detalhe das flores de *Aphelandra ornata*

14. *Psychotria birotula* (Rubiaceae), arbusto ereto com frutos avermelhados

15. destaque para as flores de *Chonchocarpus gaudichaudianus* subsp. *gaudichaudianus* (Rutaceae)









Espécies herbáceas e subarbustivas presentes no sub-bosque do morro Facãozinho, PEPM, Morretes, PR

Figuras:

16. inflorescência de *Philodendron ochrostemon* (Araceae)

17. *Nidularium procerum* (Bromeliaceae)

18. folhas vegetativas de *Polybotrya cylindrica* (Dryopteridaceae)

19. destaque para a inflorescência de *Olyra glaberrima* (Poaceae)

Ainda próximo ao riacho foram abundantes *Pilea artrogramma* e *Calathea* sp., associadas a *Begonia echinosepala*, *Begonia paleata*, *Celosia grandifolia*, *Dichorisandra thyrsiflora*, *Danaea moritziana*, *Danaea elliptica*, *Diplazium ambiguum*, *Hoffmannia peckii*, *Justicia carnea*, *Megalastrum connexum*, *Noisetia orchidiflora*, *Piper caldense*, *Solanum rivulare* e *Tectaria incisa*.

Sobre as rochas do riacho foram encontradas *Asplenium triquetrum*, *Campyloneurum minus*, *Dennstaedtia dissecta* e muitos musgos. *Asplundia polymera*, uma Cyclanthaceae, foi observada em rochas próximas ao riacho e em outras espalhadas na área, além de ter sido observada desenvolvendo-se como trepadeira em árvores de grande porte.

Nos barrancos que delimitavam o riacho e em outros dispersos na área, foram registradas espécies que parecem ser específicas destes ambientes, não sendo observadas em outros locais. Entre estas encontrou-se *Napeanthus reitziii*, Gesneriaceae com flores azuladas, e as pteridófitas *Blechnum lehmannii* e *Selaginella flexuosa*.

No início da subida das encostas foram observados agrupamentos de espécies de Pteridophyta arborescentes, muitas das quais com alturas superiores a 5m. Dentre as espécies representantes deste grupo destacaram-se *Alsophila sternbergii* e *Cyathea phalerata*, por encontrarem-se representadas na área por vários indivíduos.

À medida em que a encosta ia sendo percorrida, algumas espécies passaram a ser observadas com freqüência, destacando-se dentre estas *Stigmatopteris heterocarpa*, *Philodendron ochrostemon*, *Lastreopsis amplissima*, *Pteris decurrens*, *Blechnum plumieri*, *Danaea moritziana*, *Calathea* sp., *Polybotrya cylindrica* e *Lomagramma guianensis*.

No Facãozinho *Polybotrya cylindrica* foi coletada como hemiepífita secundária e também como herbácea terrícola, tendo registro para esta última forma biológica de três coletas. A freqüência com que foi visitada a área e a forma como ela foi percorrida provavelmente possibilitaram observar esta espécie em fase reprodutiva sobre o solo.

Continuando a caminhada em direção às partes mais altas da encosta, afastando-se do riacho, a cobertura herbácea-subarbustiva tornava-se mais esparsa. As espécies, em geral, continuavam sendo as mesmas, porém menos freqüentes e abundantes, quando comparadas à ocorrência nas partes mais baixas e próximas do riacho. O fator hídrico e características dos solos provavelmente devem estar envolvidos neste tipo de distribuição, promovendo alterações tanto florísticas como estruturais do sub-bosque.

Algumas espécies apresentaram-se distribuídas de forma irregular dentro da área de estudo, representadas por indivíduos isolados ou reunidos em pequenos agrupamentos distribuídos ao longo da encosta. Dentre estas citam-se *Anthurium harrisii*, *Begonia itupavensis*, *Ctenitis anniesii*, *Ctenitis deflexa*, *Ctenitis pedicellata*, *Diplazium plantaginifolium*, *Dorstenia carautae*, *Marattia raddi*, *Megalastrum connexum*, *Nidularium campoalegrense*, *Nidularium innocentii*, *Nidularium procerum*, *Olyra glaberrima*, *Pleurostachys gaudichaudii*, *Pleurostachys urvillei*, *Psychotria birotula*, *Psychotria brachypoda*, *Ruellia solitaria* e *Staurogyne mandioccana*. Com relação à *Anthurium harrisii*, foi observada e coletada fértil como terrícola, rupícola e epífita, neste último caso ocupando principalmente os galhos baixos das árvores.

Juntamente com estas espécies foram observados e coletados no sub-bosque indivíduos arbustivos de *Ardisia guianensis*, *Brunfelsia pauciflora*, *Faramea hyacinthina*, *Geonoma elegans*, *Geonoma gamiova* e *Piper* cf. *lucaeanum*. Apesar das coletas terem sido realizadas dentro do limite de altura estabelecido para o estrato inferior, pôde-se observar na floresta que estas espécies encontravam-se preferencialmente ocupando o estrato superior ao que foi estudado (acima de 1,5m).

Em alguns trechos foram acompanhadas durante o período da realização do trabalho algumas clareiras com tamanhos e estádios de desenvolvimento distintos. Nestes locais foram coletadas *Blechnum brasiliensis*, *Capsicum lucidum*, *Olyra micrantha*, *Panicum pilosum*, *Panicum ovuliferum*, *Salpichlaena volubilis* e *Scleria panicoides*, espécies não observadas em outros ambientes no interior da floresta.

A presença de plântulas e indivíduos jovens dos estratos superiores no estrato herbáceo-subarbustivo no morro Facãozinho foi pouco representativa, quando comparada àquela no morro Bento Alves. Estes indivíduos, quando presentes no estrato inferior, encontravam-se geralmente próximos ou em torno de um indivíduo arbóreo, que provavelmente pertencia à mesma espécie.

5.2. LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO

Os dados analisados, considerando a sua totalidade nas parcelas de 4 x 8m e separadamente nas parcelas de 2 x 2m, não mostraram diferenças significativas entre si quanto à distribuição e cobertura das espécies nas áreas estudadas. Por este motivo são apresentados somente os resultados da análise das parcelas de 2 x 2m. Optou-se em apresentar os resultados das parcelas com este tamanho, ao invés das parcelas de 4 x 8m, pois a maioria dos trabalhos realizados com o estrato herbáceo e/ou subarbustivo utilizaram tamanhos de parcelas iguais ou próximos a este (anexo 4).

5.2.1. MORRO BENTO ALVES

Foram amostradas 59 espécies, 48 gêneros e 29 famílias em 120 parcelas de 2 x 2m alocadas na área de FOD estudada no morro Bento Alves (tabela 8). Deste total pertencem à Magnoliophyta 42 espécies, 34 gêneros e 21 famílias; e à Pteridophyta 17 espécies, 14 gêneros e 8 famílias (tabela 9).

Foram determinadas em nível de gênero oito espécies de Magnoliophyta e uma de Pteridophyta; e uma espécie de Pteridophyta permaneceu em divisão.

A cobertura média registrada no morro Bento Alves foi 7,65% (anexo 5). O número médio de espécies e o percentual médio de cobertura registrados nas parcelas foram respectivamente 13 e 30,62% (tabela 10). Para esta área o índice de diversidade de Shannon foi 3,04; maior do que aquele registrado no Facãozinho (2,36).

TABELA 8 - Número de espécies, gêneros e famílias de Magnoliophyta e Pteridophyta levantados no estudo fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo em áreas de Floresta Ombrófila Densa localizadas no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) e no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR) - Período 03/1999 - 11/1999

DIVISÃO	MORRO BENTO ALVES			MORRO FACÃOZINHO		
	ESPÉCIES	GÊNEROS	FAMÍLIAS	ESPÉCIES	GÊNEROS	FAMÍLIAS
Magnoliophyta	42	34	21	32	21	18
Pteridophyta	17	14	08	25	17	09
TOTAL	59	48	29	57	38	27

TABELA 9 - Relação das famílias e espécies amostradas no levantamento fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo realizado em área de Floresta Ombrófila Densa, morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR - Período 03/1999 - 11/1999

FAMÍLIAS	ESPÉCIES
MAGNOLIOPHYTA	
01. ACANTHACEAE	01. *Aphelandra ornata*
	02. *Justicia catharinensis*
	03. *Lepidagathis diffusa*
	04. *Pseuderanthemum riedelianum*
02. ARACEAE	05. *Anthurium pentaphyllum*
	06. *Monstera adansonii*
	07. *Philodendron ochrostemon*
	08. *Philodendron sp.1*
03. ARALIACEAE	09. *Dendropanax monogynum*
04. ASCLEPIADACEAE	10. *Gonioanthela cf. axillaris*
05. ASTERACEAE	11. *Mikania cf. trinervis*
	12. *Mikania sp.1*
06. BEGONIACEAE	13. *Begonia radicans*
07. BURMANNIACEAE	14. *Dictyostega orobanchoides*
08. COMMELINACEAE	15. *Dichorisandra thyrsiflora*
	16. *Dichorisandra sp.1*
09. CYPERACEAE	17. *Pleurostachys urvillei*
	18. *Scleria panicoides*
	19. *Scleria secans*
10. DIOSCOREACEAE	20. *Dioscorea sp.1*
	21. *Dioscorea sp.2*
11. LILIACEAE	22. *Hippeastrum puniceum*
12. LOGANIACEAE	23. *Spigelia dusenii*
13. MARANTACEAE	24. *Calathea sp.*
	25. *Maranta divaricata*
14. MELASTOMATACEAE	26. *Bertolonia mosenii*
15. MORACEAE	27. *Dorstenia hirta*
16. ORCHIDACEAE	28. *Cyclopogon variegatus*

continua

conclusão

FAMÍLIAS	ESPÉCIES
16. ORCHIDACEAE	29. *Erythrodes arietina*
	30. *Prescottia colorans*
17. PIPERACEAE	31. *Ottonia martiana*
	32. *Peperomia glabella*
	33. *Piper gaudichaudianum*
	34. *Piper solmsianum*
18. POACEAE	35. *Chusquea discolor*
	36. *Olyra humilis*
	37. *Olyra micrantha*
19. RUBIACEAE	38. *Coccocypselum cordifolium*
	39. *Psychotria birotula*
	40. *Psychotria brachypoda*
20. RUTACEAE	41. *Conchocarpus gaudichaudianus*
21. SMILACACEAE	42. *Smilax sp.1*
PTERIDOPHYTA	
22. BLECHNACEAE	43. *Blechnum binervatum*
	44. *Salpichlaena volubilis*
23. CYATHEACEAE	45. *Cyathea corcovadensis*
24. DENNSTAEDTIACEAE	46. *Lindsaea lancea var. lancea*
25. DRYOPTERIDACEAE	47. *Lomagramma guianensis*
	48. *Lomariopsis marginata*
	49. *Olfersia cervina*
	50. *Polybotrya cylindrica*
26. HYMENOPHYLLACEAE	51. *Trichomanes cristatum*
	52. *Trichomanes rigidum*
27. MARATTIACEAE	53. *Danaea elliptica*
28. SCHIZAEACEAE	54. *Anemia phyllitidis*
	55. *Lygodium volubile*
	56. *Schizaea elegans*
	57. *Schizaea fluminensis*
29. THELYPTERIDACEAE	58. *Thelypteris sp.*
30. INDETERMINADA	59. indeterminada 1 (Pteridophyta)

O número de parcelas alocadas, determinado através da estabilização da curva do coletor, foi suficiente para amostrar as principais espécies (figura 20). Como a área apresenta um histórico de perturbação e por isto trechos da floresta em diferentes estádios serais, a contínua alocação das parcelas poderia continuamente registrar a entrada de novas espécies, devido à composição heterogênea do sub-bosque.

TABELA 10 - Número de parcelas de 2 x 2m alocadas no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) e no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR), área total amostrada, cobertura média, número médio de espécies por parcela e índice de diversidade de Shannon (H') dos estratos herbáceo-subarbustivos estudados - Período 03/1999 - 11/1999

PARÂMETROS	MORRO BENTO ALVES	MORRO FACÃOZINHO
nº de parcelas de 2 x 2m	120	160
área amostrada	480m^2 (0,048ha)	640m^2 (0,064ha)
cobertura média (m^2)	7,65 %	8,19 %
nº médio de espécies	13	6,44
índice de diversidade (H')	3,04	2,36

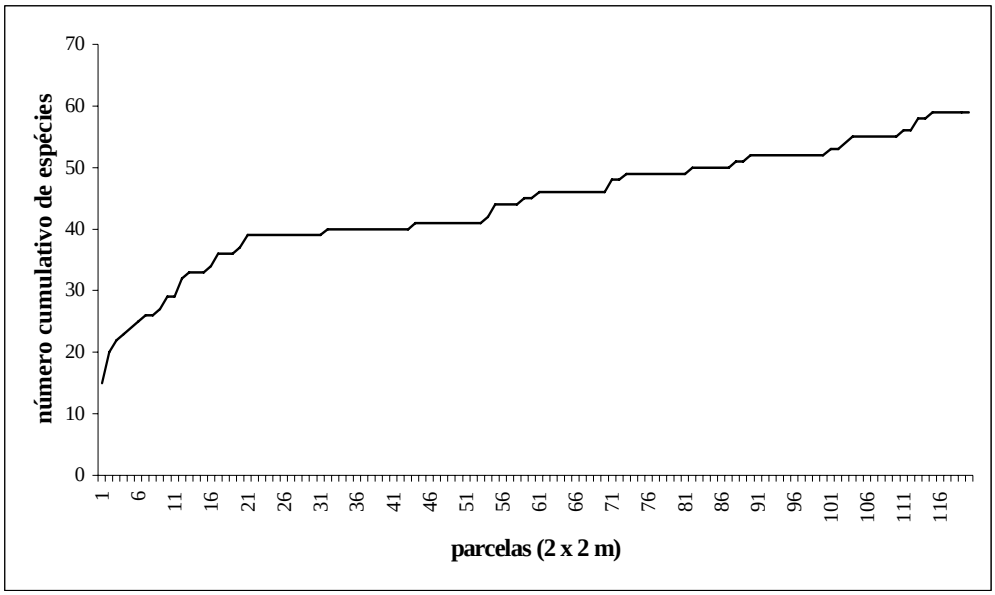


Figura 20 - Curva do coletor obtida para as 120 parcelas alocadas na área de Floresta Ombrófila Densa localizada no morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR, para o estudo fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo - Período 03/1999 - 11/1999

Dentre as famílias amostradas, destacaram-se com os maiores números de espécies Acanthaceae, Araceae, Dryopteridaceae, Piperaceae e Schizaeaceae (4), Orchidaceae, Poaceae e Rubiaceae (3). Juntas acumulam 50% do total de espécies amostradas. As demais famílias foram representadas por uma ou duas espécies.

Cyatheaceae, Marantaceae e Poaceae apesar de encontrarem-se representadas na área por uma, duas ou três espécies, respectivamente, destacaram-se juntamente com Dryopteridaceae e Araceae pelos maiores valores de cobertura. Representam as famílias mais importantes na fisionomia do estrato herbáceo-subarbustivo.

Dentre as espécies levantadas no estudo fitossociológico seis são hemiepífitas secundárias: *Anthurium pentaphyllum*, *Monstera adansonii*, *Philodendron* sp.1 (Araceae), *Lomagramma guianensis*, *Lomariopsis marginata* e *Polybotrya cylindrica* (Dryopteridaceae) e 10 são trepadeiras: *Mikania* cf. *trinervis*, *Mikania* sp.1 (Asteraceae), *Philodendron ochrostemon* (Araceae), *Gonioanthela* cf. *axillaris* (Asclepiadaceae), *Begonia radicans* (Begoniaceae), *Salpichlaena volubilis* (Blechnaceae), *Dioscorea* sp.1, *Dioscorea* sp.2 (Dioscoreaceae), *Lygodium volubile* (Schizaeaceae) e *Smilax* sp.1 (Smilacaceae). Estas espécies foram incluídas na amostragem pela importância fisionômica que apresentaram no sub-bosque durante a fase de desenvolvimento em que encontravam-se sobre o solo.

Destacaram-se no levantamento com os dez maiores valores de importância relativa *Cyathea corcovadensis*, *Monstera adansonii*, *Olyra micrantha*, *Calathea* sp., *Anthurium pentaphyllum*, *Aphelandra ornata*, *Pseuderanthemum riedelianum*, *Dichorisandra thyrsiflora*, *Polybotrya cylindrica* e *Lepidagathis diffusa* (tabela 11).

Cyathea corcovadensis, *Calathea* sp. e *Olyra micrantha* destacaram-se principalmente pelos valores de cobertura, enquanto que *Anthurium pentaphyllum*, *Pseuderanthemum riedelianum*, *Aphelandra ornata* e *Lepidagathis diffusa* pela freqüência relativa.

Monstera adansonii foi a única espécie que ocorreu nas 120 parcelas alocadas, apresentou a maior freqüência relativa (7,71%). Quanto às demais, 52 estiveram presentes em uma até 60 parcelas (89%) e seis em 61 até 119 parcelas (10%).

TABELA 11 - Parâmetros fitossociológicos estimados para o estrato herbáceo-subarbustivo amostrado em área de Floresta Ombrófila Densa localizada no morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR, onde na = número de parcelas de 2 x 2m em que as espécies ocorreram, FA = freqüência absoluta, FR = freqüência relativa, ∑C = somatório dos valores de cobertura, CR = cobertura relativa, CM = cobertura média e IR = importância relativa - Período 03/1999 -11/1999

ESPÉCIES - morro Bento Alves	na	FA	FR	∑C (%)	CR (%)	CM (%)	*IR*
Cyathea corcovadensis	49	40,83	3,15	633,5	17,24	5,279	20,38
Monstera adansonii	120	100,00	7,71	450,0	12,24	3,750	19,95
Olyra micrantha	61	50,83	3,92	325,0	8,84	2,708	12,76
Calathea sp.	53	44,17	3,40	341,5	9,29	2,846	12,70
Anthurium pentaphyllum	112	93,33	7,19	96,5	2,63	0,804	9,82
Aphelandra ornata	105	87,50	6,74	108,5	2,94	0,904	9,68
Pseuderanthemum riedelianum	98	81,67	6,30	87,0	2,37	0,725	8,66
Dichorisandra thyrsiflora	65	54,17	4,18	157,5	4,29	1,313	8,46
Polybotrya cylindrica	60	50,00	3,85	153,0	4,16	1,275	8,02
Lepidagathis diffusa	96	80,00	6,17	56,5	1,54	0,471	7,70
Salpichlaena volubilis	45	37,50	2,89	161,0	4,38	1,342	7,27
Lomagramma guianensis	52	43,33	3,34	144,0	3,92	1,200	7,26
Psychotria birotula	33	27,50	2,12	132,0	3,59	1,100	5,71
Anemia phyllitidis	43	35,83	2,76	78,5	2,14	0,654	4,90
Dorstenia hirta	43	35,83	2,76	68,0	1,85	0,567	4,61
Piper solmsianum	44	36,67	2,83	55,5	1,51	0,463	4,34
Lindsaea lancea	47	39,17	3,02	44,5	1,21	0,371	4,23
Spigelia dusenii	42	35,00	2,70	35,0	0,95	0,292	3,65
Dendropanax monogynum	38	31,67	2,44	42,0	1,14	0,350	3,58
Psychotria brachypoda	20	16,67	1,29	74,5	2,03	0,621	3,31
Philodendron ochrostemon	37	30,83	2,38	31,5	0,86	0,263	3,23
Thelypteris sp.	24	20,00	1,54	51,0	1,39	0,425	2,93
Mikania sp.1	29	24,17	1,86	19,5	0,53	0,163	2,39
Olfersia cervina	17	14,17	1,09	47,5	1,29	0,396	2,38
Ottonia martiana	22	18,33	1,41	34,5	0,94	0,288	2,35
Blechnum binervatum	17	14,17	1,09	38,0	1,03	0,317	2,13
Conchocarpus gaudichaudianus	4	3,33	0,26	46,5	1,27	0,388	1,52
Mikania cf *trinervis*	18	15,00	1,16	9,0	0,24	0,075	1,40
Prescottia colorans	14	11,67	0,90	18,0	0,49	0,150	1,39
Erythrodes arietina	13	10,83	0,84	17,5	0,48	0,146	1,31
Begonia radicans	15	12,50	0,96	8,5	0,23	0,071	1,19
Dioscorea sp.1	12	10,00	0,77	8,0	0,22	0,067	0,99
Chusquea discolor	5	4,17	0,32	23,0	0,63	0,192	0,95
Maranta divaricata	12	10,00	0,77	6,5	0,18	0,054	0,95
Bertolonia mosenii	9	7,50	0,58	6,5	0,18	0,054	0,75
Coccocypselum cordifolium	9	7,50	0,58	5,0	0,14	0,042	0,71
Philodendron sp.1	7	5,83	0,45	8,0	0,22	0,067	0,67
Olyra humilis	7	5,83	0,45	7,0	0,19	0,058	0,64
Lomariopsis marginata	7	5,83	0,45	6,0	0,16	0,050	0,64
Trichomanes rigidum	8	6,67	0,51	4,5	0,12	0,038	0,64
Justicia catharinensis	7	5,83	0,45	5,5	0,15	0,046	0,60
Hippeastrum puniceum	6	5,00	0,39	5,0	0,14	0,042	0,52
Schizaea elegans	5	4,17	0,32	3,0	0,08	0,025	0,40

continua

conclusão

ESPÉCIES - morro Bento Alves	na	FA	FR	∑C (%)	CR (%)	CM (%)	*IR*
Smilax sp.1	5	4,17	0,32	2,5	0,07	0,021	0,39
Dictyostega orobanchoides	4	3,33	0,26	2,0	0,05	0,017	0,31
Pleurostachys urvillei	1	0,83	0,06	6,0	0,16	0,050	0,23
Dioscorea sp.2	2	1,67	0,13	1,0	0,03	0,008	0,16
Gonioanthela cf. *axillaris*	2	1,67	0,13	1,0	0,03	0,008	0,16
Piper gaudichaudianum	2	1,67	0,13	1,0	0,03	0,008	0,16
indeterminada 1	2	1,67	0,13	1,0	0,03	0,008	0,16
Danaea elliptica	1	0,83	0,06	3,0	0,08	0,025	0,15
Scleria secans	1	0,83	0,06	1,0	0,03	0,008	0,09
Dichorisandra sp.1	1	0,83	0,06	0,5	0,01	0,004	0,08
Lygodium volubile	1	0,83	0,06	0,5	0,01	0,004	0,08
Cyclopogon variegatus	1	0,83	0,06	0,5	0,01	0,004	0,08
Peperomia glabella	1	0,83	0,06	0,5	0,01	0,004	0,08
Schizaea fluminensis	1	0,83	0,06	0,5	0,01	0,004	0,08
Scleria panicoides	1	0,83	0,06	0,5	0,01	0,004	0,08
Trichomanes cristatum	1	0,83	0,06	0,5	0,01	0,004	0,08
TOTAL	—	—	100,00	3675,5	100,00	—	200,00

Destacaram-se no levantamento, com relação à cobertura, *Cyathea corcovadensis* (17,24%), *Monstera adansonii* (12,24%), *Calathea* sp. (9,29%), *Olyra micrantha* (8,84%), *Salpichlaena volubilis* (4,38%), *Dichorisandra thyrsiflora* (4,29%), *Polybotrya cylindrica* (4,16%), *Lomagramma guianensis* (3,92%), *Psychotria birotula* (3,59%) e *Aphelandra ornata* (2,94%). Juntas perfazem 70,89% do total de cobertura registrada na área.

Foram estabelecidos quatro diferentes níveis de altura dentro do estrato herbáceo-subarbustivo analisado no morro Bento Alves, determinados em intervalos regulares de 25cm. As espécies foram distribuídas nos diferentes níveis com base na média dos valores de altura máxima (tabela 12) e observações de campo, a saber:

- **primeiro nível** (0 - 25cm):

Anthurium pentaphyllum, *Aphelandra ornata*, *Begonia radicans*, *Bertolonia mosenii*, *Blechnum binervatum*, *Coccocypselum cordifolium*, *Dichorisandra* sp.1, *Dioscorea* sp.1, *Dictyostega orobanchoides*, *Erythrodes arietina*, *Hippeastrum puniceum*, *Lepidagathis diffusa*, *Lomagramma guianensis*, *Lomariopsis marginata*, *Mikania* cf. *trinervis*, *Mikania* sp.1, *Monstera adansonii*, *Peperomia glabela*,

Philodendron ochrostemon, *Philodendron* sp.1, *Schizaea elegans*, *Schizaea fluminensis*, *Spigelia dusenii*, *Trichomanes cristatum* e *Trichomanes rigidum*.

- **segundo nível** (26 - 50cm):

Anemia phyllitidis, *Cyclopogon variegatus*, *Dendropanax monogynum*, *Dichorisandra thyrsiflora*, *Dorstenia hirta*, *Gonioanthela* cf. *axillaris*, *Justicia catharinensis*, *Lindsaea lancea*, *Lygodium volubile*, *Maranta divaricata*, *Olfersia cervina*, *Olyra humilis*, *Olyra micrantha*, *Ottonia martiana*, *Prescottia colorans*, *Pseuderanthemum riedelianum*, *Psychotria brachypoda*, *Piper gaudichaudianum*, *Piper solmsianum*, *Polybotrya cylindrica*, *Salpichlaena volubilis*, *Scleria secans*, *Smilax* sp.1 e *Thelypteris* sp.;

- **terceiro nível** (51 - 75cm):

Chusquea discolor, *Cyathea corcovadensis*, *Conchocarpus gaudichaudianus*, *Danaea elliptica*, *Pleurostachys urvillei*, *Psychotria birotula* e *Scleria panicoides*;

- **quarto nível** (76 - 100cm):

Calathea sp.

No primeiro nível destacaram-se com os maiores valores de importância relativa *Aphelandra ornata* e *Lepidagathis diffusa*; no segundo *Olyra micrantha*, *Dichorisandra thyrsiflora*, *Pseuderanthemum riedelianum*, *Anemia phyllitidis* e *Piper solmsianum*; no terceiro *Cyathea corcovadensis*, *Psychotria birotula*; e no quarto nível *Calathea* sp.. Estas espécies foram as mais importantes na caracterização fisionômica do ambiente estudado; associadas a *Anthurium pentaphyllum*, *Monstera adansonii*, *Lomagramma guianensis*, *Polybotrya cylindrica* (hemiepífitas secundárias) e *Salpichlaena volubilis* (trepadeira), perfazem 81% do total de cobertura registrado no levantamento.

Scleria secans, *Maranta divaricata*, *Olyra micrantha* e *Piper gaudichaudianum* foram as únicas espécies que tiveram registro da altura máxima,

durante a amostragem, inferior àquela observada em indivíduos férteis pertencentes a estas espécies (tabela 12), demonstrando que durante o levantamento fitossociológico ocorreu somente a inclusão de indivíduos jovens destas espécies.

TABELA 12 - Altura máxima, mínima e a média das alturas máximas das espécies amostradas no levantamento fitossociológico, e altura aproximada das espécies coletadas férteis durante o levantamento florístico na área de Floresta Ombrófila Densa localizada no morro Bento Alves, Ilha do Mel, PR - Período 03/1999 - 11/1999

ESPÉCIES	**ALTURA (cm)**			
morro Bento Alves	**máxima**	**mínima**	**média**	**fértil**
Anemia phyllitidis	56,0	4,0	21,3	42,5
Anthurium pentaphyllum	30,0	2,0	8,2	**
Aphelandra ornata	21,0	2,0	15,1	9,5
Begonia radicans	9,0	1,0	4,5	**
Bertolonia mosenii	14,0	3,0	7,6	15,0
Blechnum binervatum	43,0	5,0	15,9	35,0
Calathea sp.	135,0	4,0	98,3	102,0
Chusquea discolor	84,0	12,0	57,0	80,0
Coccocypselum cordifolium	4,0	2,0	3,1	2,0
Conchocarpus gaudichaudianus	92,0	13,0	43,3	120,0
Cyathea corcovadensis	115,0	10,0	57,8	125,0
Cyclopogon variegatus	18,0	—	18,0	18,0
Danaea elliptica	52,0	40,0	46,0	50,0
Dendropanax monogynum	133,0	8,0	38,0	110,0
Dichorisandra sp.1	11,0	8,0	9,5	*
Dichorisandra thyrsiflora	103,0	4,0	32,2	106,0
Dictyostega orobanchoides	10,0	5,0	7,6	12,0
Dioscorea sp.1	24,0	3,0	10,1	**
Dioscorea sp.2	30,0	6,0	19,0	**
Dorstenia hirta	50,0	2,0	38,9	35,0
Erythrodes arietina	28,0	3,0	11,5	28,0
Gonioanthela cf. *axillaris*	30,0	10,0	19,3	**
Hippeastrum puniceum	20,0	5,0	12,6	55,0
Justicia catharinensis	31,0	9,0	20,0	35,0
Lepidagathis diffusa	27,0	2,0	18,1	12,0
Lindsaea lancea	52,0	3,0	16,6	36,0
Lomagramma guianensis	28,0	3,0	11,0	**
Lomariopsis marginata	24,0	8,0	14,7	**
Lygodium volubile	33,0	—	33,0	**
Maranta divaricata	38,0	8,0	17,4	100,0
Mikania cf. *trinervis*	28,0	5,0	10,7	**
Mikania sp.1	30,0	4,0	10,4	**
Monstera adansonii	21,0	2,0	10,0	**

continua

conclusão

ESPÉCIES morro Bento Alves	ALTURA (cm) máxima	mínima	média	fértil
Olfersia cervina	48,0	5,0	24,9	70,0
Olyra humilis	34,0	10,0	22,6	42,0
Olyra micrantha	96,0	8,0	36,4	120,0
Ottonia martiana	87,0	5,0	31,6	80,0
Peperomia glabella	5,0	—	5,0	*
Philodendron ochrostemon	16,0	2,0	6,4	**
Philodendron sp.1	17,0	4,0	8,5	**
Piper gaudichaudianum	22,0	11,0	16,5	100,0
Piper solmsianum	76,0	5,0	18,3	70,0
Pleurostachys urvillei	52,0	47,0	49,5	60,0
Polybotrya cylindrica	63,0	4,0	18,2	**
Prescottia colorans	46,0	8,0	21,2	42,5
Pseuderanthemum riedelianum	78,0	4,0	18,7	37,0
Psychotria birotula	132,0	3,0	54,1	85,0
Psychotria brachypoda	140,0	11,0	37,7	120,0
Salpichlaena volubilis	87,0	6,0	37,0	**
Schizaea elegans	25,0	7,0	13,4	20,0
Schizaea fluminensis	10,0	—	10,0	10,5
Scleria panicoides	40,0	—	40,0	60,0
Scleria secans	23,0	—	23,0	120,0
Smilax sp.1	25,0	11,0	16,4	**
Spigelia dusenii	18,0	3,0	8,3	15,0
Thelypteris sp.	73,0	6,0	21,0	62,0
Trichomanes cristatum	13,0	—	13,0	12,0
Trichomanes rigidum	18,0	6,0	10,4	15,0
indeterminada 1	5,0	4,0	4,5	*

NOTA: *indica espécie terrícola incluída na amostragem fitossociológica sem coleta de material fértil; **indicam espécie herbácea trepadeira ou hemiepífita secundária incluída na amostragem fitossociológica

5.2.2. MORRO FACÃOZINHO

Foram amostradas 57 espécies, 38 gêneros e 27 famílias (tabela 8, p.75) em 160 parcelas de 2 x 2m alocadas na área de FOD localizada no morro Facãozinho. Deste total pertencem à Magnoliophyta 32 espécies, 21 gêneros e 18 famílias, e à Pteridophyta 25 espécies, 17 gêneros e 9 famílias (tabela 13). Permaneceram determinadas em nível de gênero somente cinco espécies de Magnoliophyta.

A cobertura registrada no morro Facãozinho foi 8,19% (anexo 5). O número médio de espécies e o percentual médio de cobertura registrados nas parcelas foram

respectivamente 6,44 e 32,75% (tabela 10, p.77). Para esta área o índice de diversidade de Shannon do estrato herbáceo-subarbustivo foi 2,36.

O número de parcelas alocadas na área, determinado através da curva do coletor, foi suficiente para amostrar as principais espécies (figura 21).

Dentre as famílias amostradas destacaram-se com os maiores números de espécies Dryopteridaceae (10), Araceae (5), Piperaceae (4), Acanthaceae, Begoniaceae, Hymenophyllaceae e Marattiaceae (3). Juntas apresentam 54,38% do total de espécies amostradas. As demais famílias tiveram uma ou duas espécies.

Marantaceae e Marattiaceae, apesar de representadas na área por uma e três espécies respectivamente, destacaram-se juntamente com Dryopteridaceae e Araceae com os maiores valores de cobertura, representando as famílias mais importantes na caracterização fisionômica do estrato herbáceo-subarbustivo.

TABELA 13 - Relação das famílias e espécies amostradas no levantamento fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo realizado em área de Floresta Ombrófila Densa, morro Facãozinho, PEPM, Morretes, PR - Período 03/1999 - 11/1999

FAMÍLIAS	ESPÉCIES
MAGNOLIOPHYTA	
01. ACANTHACEAE	01. *Justicia carnea*
	02. *Justicia schenckiana*
	03. *Staurogyne mandioccana*
02. AMARANTHACEAE	04. *Celosia grandifolia*
03. ARACEAE	05. *Anthurium harrisii*
	06. *Anthurium pentaphyllum*
	07. *Monstera adansonii*
	08. *Philodendron ochrostemon*
	09. *Philodendron sp.2*
04. ASTERACEAE	10. *Mikania cf. trinervis*
	11. *Mikania sp.1*
05. BEGONIACEAE	12. *Begonia echinosepala*
	13. *Begonia itupavensis*
	14. *Begonia radicans*
06. BROMELIACEAE	15. *Nidularium procerum*
07. COMMELINACEAE	16. *Dichorisandra thyrsiflora*
	17. *Dichorisandra hexandra*
08. CYPERACEAE	18. *Pleurostachys gaudichaudii*
	19. *Pleurostachys urvillei*
09. DIOSCOREACEAE	20. *Dioscorea sp.3*

continua

conclusão

FAMÍLIAS	ESPÉCIES
10. LILIACEAE	21. *Hippeastrum aulicum*
11. MARANTACEAE	22. *Calathea sp.*
12. MELASTOMATACEAE	23. *Bertolonia mosenii*
13. MORACEAE	24. *Dorstenia carautae*
14. PIPERACEAE	25. *Piper caldense*
	26. *Piper cf. dilatatum*
	27. *Piper gaudichaudianum*
	28. *Piper cf. lucaeanum*
15. POACEAE	29. *Olyra glaberrima*
16. RUBIACEAE	30. *Psychotria brachypoda*
17. SMILACACEAE	31. *Smilax sp.2*
18. URTICACEAE	32. *Pilea artrogramma*
PTERIDOPHYTA	
19. ASPLENIACEAE	33. *Asplenium kunzeanum*
	34. *Asplenium triquetrum*
20. BLECHNACEAE	35. *Blechnum binervatum subsp acutum*
	36. *Blechnum plumieri*
21. CYATHEACEAE	37. *Alsophila sternbergii*
	38. *Cyathea phalerata*
22. DENNSTAEDTIACEAE	39. *Dennstaedtia dissecta*
23. DRYOPTERIDACEAE	40. *Diplazium ambiguum*
	41. *Diplazium cristatum*
	42. *Lastreopsis amplissima*
	43. *Lomagramma guianensis*
	44. *Megalastrum connexum*
	45. *Olfersia cervina*
	46. *Polybotrya cylindrica*
	47. *Stigmatopteris brevinervis*
	48. *Stigmatopteris caudata*
	49. *Stigmatopteris heterocarpa*
24. HYMENOPHYLLACEAE	50. *Trichomanes collariatum*
	51. *Trichomanes pyxidiferum*
	52. *Trichomanes rigidum*
25. MARATTIACEAE	53. *Danaea elliptica*
	54. *Danaea moritziana*
	55. *Marattia raddii*
26. POLYPODIACEAE	56. *Campyloneurum minus*
27. PTERIDACEAE	57. *Pteris decurrens*

Dentre as espécies levantadas no estudo fitossociológico sete são hemiepífitas secundárias: *Anthurium pentaphyllum*, *Monstera adansonii*, *Philodendron* sp.2 (Araceae), *Lomagramma guianensis*, *Polybotrya cylindrica* (Dryopteridaceae),

Trichomanes collariatum, *Trichomanes pyxidiferum* (Hymenophyllaceae), e seis são trepadeiras: *Philodendron ochrostemon* (Araceae), *Mikania* cf. *trinervis*, *Mikania* sp.1 (Asteraceae), *Begonia radicans* (Begoniaceae), *Dioscorea* sp.3 (Dioscoreaceae), *Smilax* sp.2 (Smilacaceae). Foram incluídas na amostragem pela importância fisionômica que apresentaram no sub-bosque.

Philodendron ochrostemon, em especial, destacou-se por ocorrer amplamente distribuída na área, recobrindo o solo, rochas e árvores caídas. Foi observada como trepadeira ocorrendo principalmente em pequenas e médias alturas (cerca de 2,5m).

Destacaram-se no estudo com os maiores valores de importância relativa *Philodendron ochrostemon*, *Stigmatopteris heterocarpa*, *Polybotrya cylindrica*, *Calathea* sp., *Lomagramma guianensis*, *Pteris decurrens*, *Lastreopsis amplissima*, *Blechnum plumieri*, *Danaea moritziana* e *Asplenium kunzeanum* (tabela 14).

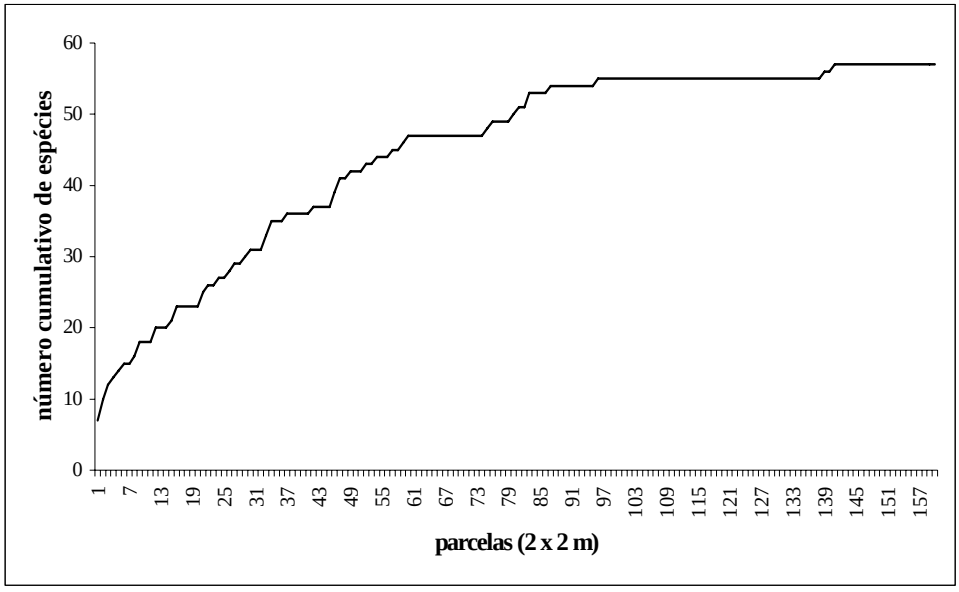


Figura 21 - Curva do coletor obtida para as 160 parcelas alocadas na área de Floresta Ombrófila Densa localizada no morro Facãozinho, PEPM, Morretes, PR, para o estudo fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo - Período 03/1999 - 11/1999

TABELA 14 - Parâmetros fitossociológicos estimados para o estrato herbáceo-subarbustivo amostrado em área de Floresta Ombrófila Densa localizada no morro Facãozinho, PEPM, Morretes, PR, onde na = número de parcelas de 2 x 2m em que as espécies ocorreram, FA = freqüência absoluta, FR = freqüência relativa, ∑C = somatório dos valores de cobertura, CR = cobertura relativa, CM = cobertura média e IR = importância relativa - Período 03/1999 - 11/1999

ESPÉCIES - morro Facãozinho	**na**	**FA**	**FR**	**∑C (%)**	**CR (%)**	**CM (%)**	***IR***
Philodendron ochrostemon	149	93,13	14,23	1176,0	22,44	7,350	36,67
Stigmatopteris heterocarpa	101	63,13	9,65	1411,5	26,93	8,822	36,58
Polybotrya cylindrica	78	48,75	7,45	637,5	12,16	3,984	19,61
Calathea sp.	87	54,38	8,31	567,0	10,82	3,544	19,13
Lomagramma guianensis	71	44,38	6,78	134,0	2,56	0,838	9,34
Pteris decurrens	56	35,00	5,35	159,0	3,03	0,994	8,38
Lastreopsis amplissima	31	19,38	2,96	235,5	4,49	1,472	7,45
Blechnum plumieri	38	23,75	3,63	140,5	2,68	0,878	6,31
Danaea moritziana	41	25,63	3,92	95,0	1,81	0,594	5,73
Asplenium kunzeanum	43	26,88	4,11	57,0	1,09	0,356	5,19
Megalastrum connexum	26	16,25	2,48	105,5	2,01	0,659	4,50
Danaea elliptica	30	18,75	2,87	69,0	1,32	0,431	4,18
Dichorisandra thyrsiflora	32	20,00	3,06	31,0	0,59	0,194	3,65
Bertolonia mosenii	32	20,00	3,06	29,5	0,56	0,184	3,62
Dorstenia carautae	25	15,63	2,39	43,0	0,82	0,269	3,21
Campyloneurum minus	22	13,75	2,10	26,5	0,51	0,166	2,61
Cyathea phalerata	12	7,50	1,15	28,0	0,53	0,175	1,68
Olfersia cervina	9	5,63	0,86	36,5	0,70	0,228	1,56
Pleurostachys urvillei	12	7,50	1,15	18,0	0,34	0,113	1,49
Pleurostachys gaudichaudii	13	8,13	1,24	13,0	0,25	0,081	1,49
Alsophila sternbergii	7	4,38	0,67	34,0	0,65	0,213	1,32
Trichomanes rigidum	12	7,50	1,15	9,0	0,17	0,056	1,32
Anthurium harrisii	9	5,63	0,86	11,0	0,21	0,069	1,07
Smilax sp.2	10	6,25	0,96	5,5	0,10	0,034	1,06
Justicia carnea	9	5,63	0,86	8,0	0,15	0,050	1,01
Begonia itupavensis	5	3,13	0,48	22,5	0,43	0,141	0,91
Marattia raddii	2	1,25	0,19	34,0	0,65	0,213	0,84
Olyra glaberrima	5	3,13	0,48	18,0	0,34	0,113	0,82
Nidularium procerum	7	4,38	0,67	5,0	0,10	0,031	0,76
Staurogyne mandioccana	6	3,75	0,57	3,5	0,07	0,022	0,64
Trichomanes pyxidiferum	6	3,75	0,57	3,0	0,06	0,019	0,63
Trichomanes collariatum	5	3,13	0,48	4,5	0,09	0,028	0,56
Begonia radicans	5	3,13	0,48	3,0	0,06	0,019	0,53
Piper caldense	3	1,88	0,29	12,0	0,23	0,075	0,52
Piper cf. *dilatatum*	4	2,50	0,38	3,5	0,07	0,022	0,45
Asplenium triquetrum	4	2,50	0,38	2,0	0,04	0,013	0,42
Piper gaudichaudianum	3	1,88	0,29	5,5	0,10	0,034	0,39
Anthurium pentaphyllum	3	1,88	0,29	5,0	0,10	0,031	0,38
Dennstaedtia dissecta	3	1,88	0,29	4,5	0,09	0,028	0,37
Dioscorea sp.3	3	1,88	0,29	3,0	0,06	0,019	0,34
Diplazium ambiguum	2	1,25	0,19	7,0	0,13	0,044	0,32
Philodendron sp.2	3	1,88	0,29	2,0	0,04	0,013	0,32

continua

conclusão

ESPÉCIES - morro Facãozinho	na	FA	FR	∑C (%)	CR (%)	CM (%)	*IR*
Begonia echinosepala	3	1,88	0,29	1,5	0,03	0,009	0,32
Mikania cf. *trinervis*	3	1,88	0,29	1,5	0,03	0,009	0,32
Psychotria brachypoda	2	1,25	0,19	2,5	0,05	0,016	0,24
Piper cf. *lucaeanum*	2	1,25	0,19	2,0	0,04	0,013	0,23
Mikania sp.1	2	1,25	0,19	1,5	0,03	0,009	0,22
Dichorisandra hexandra	2	1,25	0,19	1,0	0,02	0,006	0,21
Celosia grandifolia	1	0,63	0,10	5,0	0,10	0,031	0,19
Stigmatopteris caudata	1	0,63	0,10	2,0	0,04	0,013	0,13
Blechnum binervatum subsp *acutum*	1	0,63	0,10	1,0	0,02	0,006	0,11
Diplazium cristatum	1	0,63	0,10	1,0	0,02	0,006	0,11
Monstera adansonii	1	0,63	0,10	1,0	0,02	0,006	0,11
Stigmatopteris brevinervis	1	0,63	0,10	1,0	0,02	0,006	0,11
Hippeastrum aulicum	1	0,63	0,10	0,5	0,01	0,003	0,11
Justicia schenckiana	1	0,63	0,10	0,5	0,01	0,003	0,11
Pilea artrogramma	1	0,63	0,10	0,5	0,01	0,003	0,11
TOTAL	—	—	100,00	5241,0	100,00	—	200,00

Stigmatopteris heterocarpa, *Philodendron ochrostemon*, *Polybotrya cylindrica* e *Calathea* sp. destacaram-se com os maiores valores de importância tanto por seus valores de cobertura como pela freqüência, enquanto que *Lomagramma guianensis* e *Pteris decurrens* principalmente pela freqüência.

Nas parcelas de 2 x 2m *Philodendron ochrostemon* foi a espécie que apresentou o maior valor de freqüência relativa, sendo registrada em 149 parcelas. Quanto às demais, 54 estiveram presentes em 1 a 80 parcelas (95%), e apenas duas em 81 a 148 parcelas (3,5%).

Com relação à cobertura destacaram-se *Stigmatopteris heterocarpa* (26,93%), *Philodendron ochrostemon* (22,44%), *Polybotrya cylindrica* (12,16%) e *Calathea* sp. (10,82%). Juntas perfazem 72,35% do total de cobertura registrado.

Foram estabelecidos quatro diferentes níveis de altura dentro do estrato herbáceo-subarbustivo analisado no morro Facãozinho, determinados em intervalos regulares de 25cm. As espécies foram distribuídas nos diferentes níveis com base na média dos valores de altura máxima (tabela 12) e observações de campo, a saber:

- **primeiro nível** (0 - 25cm):

Anthurium harrisii, Asplenium triquetrum, Begonia itupavensis, Begonia echinosepala, Begonia radicans, Bertolonia mosenii, Blechnum binervatum, Campyloneurum minus, Danaea moritziana, Dichorisandra hexandra, Dichorisandra thyrsiflora, Hippeastrum aulicum, Justicia schenckiana, Lomagramma guianensis, Mikania cf. *trinervis, Monstera adansonii, Nidularium procerum, Philodendron ochrostemon, Philodendron* sp.2, *Pleurostachys gaudichaudii*; *Pilea artrogramma, Piper* cf. *dilatatum, Staurogyne mandioccana, Smilax* sp.2, *Trichomanes collariatum, Trichomanes pyxidiferum* e *Trichomanes rigidum*;

- **segundo nível** (26 - 50cm):

Anthurium pentaphyllum, Asplenium kunzeanum, Blechnum plumieri, Celosia grandifolia, Cyathea phalerata, Danaea elliptica, Dennstaedtia dissecta, Dioscorea sp.3, *Diplazium ambiguum, Diplazium cristatum, Dorstenia carautae, Justicia carnea, Megalastrum connexum, Mikania* sp.1, *Pleurostachys urvillei, Polybotrya cylindrica, Pteris decurrens* e *Stigmatopteris caudata*;

- **terceiro nível** (51 - 75cm):

Calathea sp., *Lastreopsis amplissima, Olfersia cervina, Olyra glaberrima, Piper caldense, Piper lucaeanum, Psychotria brachypoda, Stigmatopteris brevinervis* e *Stigmatopteris heterocarpa*;

- **quarto nível** (76 - 100cm):

Alsophila sternbergii, Marattia raddii e *Piper gaudichaudianum.*

No primeiro nível destacaram-se por apresentar os maiores valores de importância relativa *Asplenium kunzeanum*, *Danaea moritziana* e *Blechnum plumieri*; no segundo *Danaea elliptica, Pteris decurrens, Megalastrum connexum* e *Polybotrya cylindrica*, e no terceiro *Stigmatopteris heterocarpa, Lastreopsis*

amplissima e *Calathea* sp.. As espécies presentes no quarto nível não destacaram-se com relação aos valores de importância relativa.

As espécies citadas, associadas à trepadeira *Philodendron ochrostemon* e à hemiepífita secundária *Lomagramma guianensis*, foram as mais importantes na caracterização fisionômica do ambiente estudado. Juntas perfazem 91,34% do total de cobertura registrado no levantamento.

No morro Facãozinho *Piper caldense*, *Piper dilatatum*, *Diplazium ambiguum*, *Stigmatopteris caudata*, *Begonia echinosepala*, *Dichorisandra hexandra*, *Hippeastrum aulicum* e *Pilea artrogramma* tiveram registro de altura máxima durante a amostragem inferior àquela observada em indivíduos férteis (tabela 15), significando que durante a amostragem ocorreu a inclusão de somente indivíduos jovens destas espécies.

É importante salientar que os níveis de altura estabelecidos para os estratos herbáceo-subarbustivos estudados no morro Bento Alves e no Facãozinho refletem a posição aproximada de ocupação das espécies nos sub-bosques no período das amostragens. As alturas registradas durante a amostragem para a maioria das espécies não corresponde àquela verificada quando o indivíduo foi coletado fértil, o que pode indicar que as espécies presentes no estrato inferior das comunidades analisadas poderão vir a crescer e alterar o padrão fisionômico ora apresentado.

5.3. SIMILARIDADE

5.3.1. SIMILARIDADE ENTRE O MORRO BENTO ALVES E O MORRO FACÃOZINHO

O índice de similaridade de Jaccard, obtido a partir da comparação das espécies registradas no levantamento florístico e fitossociológico realizado no morro Bento Alves com aquelas registradas no morro Facãozinho, foram respectivamente 23,21% e 18,36%. Do total de espécies registradas em ambos os levantamentos, 39

foram comuns para as ambas as áreas, 60 exclusivas para o morro Bento Alves e 69 exclusivas para o morro Facãozinho (anexo 6).

TABELA 15 - Altura máxima, mínima e a média das alturas máximas das espécies amostradas no levantamento fitossociológico, e altura aproximada das espécies coletadas férteis durante o levantamento florístico realizado na área de Floresta Ombrófila Densa localizada no morro Facãozinho, PEPM, Morretes, PR - Período 03/1999 - 11/1999

ESPÉCIES	**ALTURA (cm)**			
morro Facãozinho	**máxima**	**mínima**	**média**	**fértil**
Alsophila sternbergii	120,0	15,0	53,7	*
Anthurium harrisii	34,0	2,0	15,5	15,0
Anthurium pentaphyllum	25,0	14,0	23,5	**
Asplenium kunzeanum	39,0	2,0	29,6	30,0
Asplenium triquetrum	11,0	7,0	8,5	25,0
Begonia echinosepala	4,0	2,0	3,0	70,0
Begonia itupavensis	51,0	2,0	20,0	40,0
Begonia radicans	11,0	6,0	7,8	**
Bertolonia mosenii	20,0	2,0	7,8	12,0
Blechnum plumieri	67,0	3,0	28,4	40,0
Blechnum binervatum subsp. *acutum*	7,0	—	7,0	**
Calathea sp.	117,0	5,0	40,8	80,0
Campyloneurum minus	32,0	3,0	13,2	15,0
Celosia grandifolia	43,0	12,0	27,5	35,0
Cyathea phalerata	120,0	3,0	33,4	140,0
Danaea elliptica	63,0	4,0	25,9	50,0
Danaea moritziana	58,0	3,0	19,0	52,0
Dennstaedtia dissecta	50,0	26,0	39,6	95,0
Dichorisandra hexandra	33,0	4,0	19,0	75,0
Dichorisandra thyrsiflora	123,0	4,0	19,3	100,0
Dioscorea sp.3	25,0	16,0	23,8	**
Diplazium ambiguum	40,0	35,0	37,5	65,0
Diplazium cristatum	42,0	17,0	29,5	30,0
Dorstenia carautae	38,0	5,0	21,2	30,0
Hippeastrum aulicum	7,0	—	7,0	30,0
Justicia carnea	107,0	4,0	33,6	100,0
Justicia schenckiana	20,0	12,0	16,0	12,0
Lastreopsis amplissima	123,0	6,0	38,9	78,0
Lomagramma guianensis	20,0	4,0	11,2	**
Marattia raddii	95,0	85,0	90,0	100,0
Megalastrum connexum	87,0	2,0	27,8	90,0
Mikania cf. *trinervis*	30,0	8,0	18,6	**
Mikania sp.1	30,0	13,0	25,3	**
Monstera adansonii	3,0	1,0	2,0	**

continua

conclusão

ESPÉCIES morro Facãozinho	ALTURA (cm) máxima	mínima	média	fértil
Nidularium procerum	26,0	6,0	14,6	18,0
Olfersia cervina	84,0	18,0	47,6	70,0
Olyra glaberrima	106,0	28,0	64,2	80,0
Philodendron ochrostemon	20,0	1,0	12,5	**
Philodendron sp.2	24,0	4,0	15,0	**
Pilea artrogramma	9,0	—	9,0	30,0
Piper caldense	67,0	17,0	39,0	90,0
Piper cf. *dilatatum*	28,0	9,0	17,0	120,0
Piper gaudichaudianum	113,0	43,0	82,0	90,0
Piper lucaeanum	95,0	7,0	40,0	100,0
Pleurostachys gaudichaudii	35,0	5,0	19,0	20,0
Pleurostachys urvillei	70,0	6,0	29,0	35,0
Polybotrya cylindrica	73,0	3,0	25,4	55,0
Psychotria brachypoda	90,0	22,0	56,0	85,0
Pteris decurrens	64,0	2,0	26,2	45,0
Smilax sp.2	44,0	5,0	14,5	**
Staurogyne mandioccana	35,0	9,0	18,4	30,0
Stigmatopteris brevinervis	84,0	—	84,0	65,0
Stigmatopteris caudata	26,0	—	26,0	60,0
Stigmatopteris heterocarpa	115,0	3,0	39,0	73,0
Trichomanes collariatum	15,0	3,0	6,0	**
Trichomanes pyxidiferum	4,0	2,0	2,5	**
Trichomanes rigidum	18,0	5,0	9,8	15,0

Nota: * indica espécie terrícola incluída na amostragem fitossociológica sem coleta de material fértil; ** indicam espécie herbácea trepadeira ou hemiepífita secundária incluída na amostragem fitossociológica

5.3.2. SIMILARIDADE COM OUTRAS ÁREAS FLORESTAIS

O índice de similaridade obtido através da comparação florística entre o morro Bento Alves e do Facãozinho com outras áreas florestais, nas quais desenvolveram-se trabalhos com a sinúsia herbácea (anexo 4, 7, 8), encontram-se na tabela 16.

Os maiores valores foram obtidos entre duas áreas de Floresta Estacional Semidecidual (24,19 e 24,00%), entre a área do morro Facãozinho (FODM) e uma área de FODS (23,80%) e entre o morro Bento Alves (FODS) e o morro Facãozinho (23,21%). Os demais valores foram inferiores a 20%.

TABELA 16 - Comparação florística utilizando o índice de Jaccard entre as áreas estudadas no morro Bento Alves e no Facãozinho e entre outras áreas florestais, nas quais foram realizados levantamentos florísticos e/ou fitossociológicos abordando a sinúsia herbácea e/ou subarbustiva. Valores presentes na metade superior da tabela correspondem ao índice de Jaccard, e na metade inferior ao número de espécies em comum entre as respectivas áreas comparadas.

	1.1	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**2.5**	**2.6**	**2.7**	**3.8**	**4.9**	**4.10**	**5.11**	**6.12**	**7.13**	**7.14**
1.1	—	13,51	2,00	8,13	0	0	9,87	3,09	0	2,63	0	0	1,53	0
1.2	5	—	2,77	0,87	0	1,85	2,73	1,17	0	0	2,17	3,03	0	0
1.3	1	1	—	12,40	3,22	8,04	3,38	3,05	0	0,70	0	3,50	0	1,47
1.4	10	1	17	—	5,55	8,98	17,97	6,19	0,75	5,96	0	0,68	3,14	1,29
2.5	0	0	1	2	—	13,51	8,69	23,80	0	19,44	6,66	3,70	0	7,14
2.6	0	1	7	15	5	—	7,38	7,64	0	4,26	0	0	3,00	2,10
2.7	8	2	4	32	4	11	—	23,21	0	5,85	1,56	0	4,73	1,50
3.8	3	1	4	13	10	12	39	—	1,01	6,53	3,62	0,78	3,26	2,98
4.9	0	0	0	1	0	0	0	1	—	14,70	13,72	7,40	4,76	14,28
4.10	3	0	1	13	7	7	11	13	15	—	7,85	2,30	3,91	8,14
5.11	0	1	0	0	2	0	2	5	7	11	—	15,51	0,86	24,19
6.12	0	1	2	1	1	1	0	1	4	6	9	—	0	24,00
7.13	1	0	0	6	0	4	8	7	3	7	1	0	—	0
7.14	0	0	1	2	2	2	2	4	7	11	15	12	0	—

NOTA: o primeiro número refere-se à formação florestal e o segundo ao trabalho realizado nesta formação, ambos encontram-se listados na legenda

LEGENDA:

1. FODTB - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (**1** - CITADINI-ZANETTE, 1984; **2** - CITADINI-ZANETTE & BAPTISTA, 1989; **3** - DORNELES, 1996; **4** - SILVA, 1998)

2. FODS - Floresta Ombrófila Densa Submontana (**5** - CITADINI-ZANETTE, 1995; **6** - TOREZAN, 1995; **7** - este trabalho - MORRO BENTO ALVES)

3. FODM - Floresta Ombrófila Densa Montana (**8** - este trabalho - MORRO FACÃOZINHO);

4. FOM - Floresta Ombrófila Mista (**9** - CESTARO *et al.*, 1986; **10** - KOZERA, 1997)

5. FOM/FES - Floresta Ombrófila Mista em contato com a Floresta Estacional Semidecidual (**11** - DIESEL & SIQUEIRA, 1991)

6. FESTB - Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas (**12** - DIESEL & SIQUEIRA, 1991)

7. FESS - Floresta Estacional Semidecidual Submontana (**13** - ANDRADE, 1992; **14** - DIESEL & SIQUEIRA, 1991)









Espécies herbáceas e subarbustivas presentes no sub-bosque do morro Facãozinho, PEPM, Morretes, PR

Figuras:

22. folha fértil de *Lastreopsis amplissima* (Dryopteridaceae)

23. destaque para a inflorescência de *Begonia paleata* (Begoniaceae)

24. *Stigmatopteris heterocarpa* (Dryopteridaceae)

25. *Danaea moritziana* (Marattiaceae)

6. DISCUSSÃO

6.1. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

O elevado número de espécies registradas no levantamento florístico de ambas as áreas de estudo demonstra a importância do estrato herbáceo-subarbustivo na diversidade da FOD. As espécies contribuem significativamente para a riqueza específica destas florestas.

Dados de outros trabalhos que realizaram estudos no sul e sudeste do Brasil com outros estratos da FOD, como o arbóreo, registraram valores em torno de 40 a 100 espécies (SILVA, 1985; MANTOVANI *et al*., 1990; JASTER, 1995; LOLIS, 1996; ATHAYDE, 1997; PINTO, 1998). Outros, que incluíram além das arbóreas as espécies arbustivas, apresentaram entre 150 a 180 espécies (MELO & MANTOVANI, 1994; GUEDES-BRUNI *et al*., 1997; PESSOA *et al*., 1997). Estes valores comparados ao número de espécies registradas no morro Bento Alves (99) e no Facãozinho (108) são próximos ou até mesmo inferiores, demonstrando que as espécies herbáceas-subarbustivas contribuem em número de espécies tanto quanto as arbóreas, ressaltando desta forma a importância florística destas sinúsias.

Nas áreas estudadas o número total de espécies registradas no levantamento florístico foi aproximadamente duas vezes maior do que aquele registrado no levantamento fitossociológico, tanto no morro Bento Alves como no Facãozinho. Isto ocorreu devido a diversidade de ambientes encontrados nestas áreas e que foram explorados durante o período em que foi realizado o estudo florístico.

O estudo fitossociológico também poderia ter amostrado esta heterogeneidade espacial do ambiente se tivesse sido utilizado, por exemplo, um outro método de amostragem, ou se a distribuição das parcelas tivesse sido distinta daquela que foi utilizada em campo.

No caso deste trabalho, para a análise da estrutura fitossociológica nem todos os ambientes observados foram incluídos na amostragem. Foram selecionados trechos dentro das áreas de estudo com características similares relacionadas

principalmente à declividade e a fisionomia da vegetação e aí instaladas as parcelas. A seleção das áreas limitou a inclusão de espécies registradas em clareiras, encostas íngremes (barrancos) e superfícies aluvionares hidromórficas. Com isto, alguns nichos e/ou recursos do meio determinantes, entre outros aspectos, da diversidade de espécies (DIAMOND, 1988), não foram incluídos, o que resultou na diferença entre o número de espécies registradas no estudo florístico e no fitossociológico.

No estudo florístico foram explorados diversos ambientes da FOD, desde as rochas expostas no leito e nas margem dos riachos, as superfícies aluvionares, encostas mais ou menos íngremes expostas a diferentes taxas de incidência luminosa, clareiras naturais, matacões, barrancos com declives moderados a acentuados e áreas próximas à nascentes.

A riqueza de espécies registradas para ambas as áreas demonstra a capacidade das espécies herbáceas em ocupar e adaptar-se a heterogeneidade de ambientes observados nos sub-bosques de áreas de FOD. Apresentam adaptações de sobrevivência que refletem as condições ambientais em que ocorrem, atuando desta forma como agentes indicadores da qualidade deste meio (RICHARDS, 1952).

A relação entre as espécies arbóreas e as herbáceas-subarbustivas, em especial, ocorre através de variadas adaptações, principalmente relacionadas com a intensidade solar e as condições microclimáticas que se estabelecem no ambiente pelas árvores (MANTOVANI, 1987).

Estas participam da determinação do microclima do estrato inferior, em parte, devido à forma como o dossel florestal se apresenta entre o sub-bosque e o meio exterior, acima das copas, definido subjetivamente como dossel mais “fechado” ou “aberto” (GRUBB *et al.*, 1963). Com isto, a estratificação florestal e a densidade das copas acabam determinando diferentes comportamentos do dossel na função de filtragem da luz para o sub-bosque.

Dentro deste contexto, as diferentes formas biológicas registradas neste trabalho podem ser citadas como um exemplo para ilustrar como as espécies buscam

otimizar o espaço do estrato herbáceo-subarbustivo, ocupando diferentes ambientes e procurando desta forma adaptar-se às condições físicas do meio.

As herbáceas escandentes, reptantes e rizomatosas, por exemplo, podem explorar o meio em que encontram-se deslocando o sentido do seu crescimento em direção a áreas mais iluminadas; as herbáceas rosuladas e cespitosas podem captar maior intensidade luminosa através de suas folhas que em geral são longas, largas e dispostas de forma espiralada.

Quanto à diferença florística observada entre a área estudada no morro Bento Alves e no Facãozinho, alguns fatores podem ser apontados como determinantes ou influentes da composição das espécies nas áreas. Entre estes encontram-se a presença de clareiras na floresta, tipos de solos ou variações pedológicas, a altitude e os diferentes estádios serais da vegetação.

Com relação a esta última característica, existem diferenças entre a área estudada no morro Bento Alves e no Facãozinho. No Facãozinho não há registro de atividades agrícolas e a cobertura vegetal da área delimitada para o estudo é primária (PARANÁ, 1996b). Já no morro Bento Alves encontram-se presentes diferentes estádios serais resultantes da suspensão da atividade agrícola que foi praticada nas suas encostas em décadas passadas (cerca de 50 anos) (FIGUEIREDO, 1954; PARANÁ, 1996a). O sistema de cultivo da época utilizava o fogo para a abertura das clareiras, onde posteriormente instalavam-se os cultivos.

Com isto, os estádios serais intermediários a avançados que puderam ser observados no Bento Alves podem ser resultantes da recuperação destes trechos da floresta que foram utilizados para os plantios, ou podem ter surgido da ação indireta da prática agrícola. Ou seja, o fogo utilizado para a abertura das clareiras na encosta provavelmente atingia as áreas que encontravam-se próximas, devastando da mesma forma a vegetação encontrada nos arredores que, por este motivo, deve ter passado por estádios sucessionais secundários de forma semelhante às áreas cultivadas.

Não foi encontrado registro fotográfico aéreo das áreas em que praticava-se a agricultura no morro Bento Alves, durante a década de 50 e 60, que pudessem

indicar mais precisamente a localização dos trechos da floresta que sofreram alterações tanto florísticas como estruturais.

Ambientes e espécies da FOD na encosta do morro Bento Alves podem ter desaparecido devido à exploração da área no passado e o restabelecimento do ambiente, se ainda for possível, poderá demorar um tempo relativamente longo, até que a floresta possa recuperar o maior número de características da cobertura original.

Áreas onde houve intervenção humana para uso da terra, quer tenha sido com finalidade mineradora, agrícola ou pecuária, resultando na descaracterização da vegetação primária, quando abandonadas reagem diferentemente, de acordo com o tempo em que foram exploradas e a forma como foram utilizadas. A vegetação que surge, reflete de maneira uniforme os parâmetros ecológicos do ambiente, e a sucessão obedece um ritmo tentando refazer o solo degradado. As perdas da matéria orgânica pelas queimadas e a dos elementos químicos do solo pela lixiviação empobrecem rapidamente os solos que acabam demorando a se recuperar (IBGE, 1992). Por isto, um ecossistema depois de destruído praticamente torna-se impossível reconstituir-se de forma idêntica ao clímax, pois as espécies podem vir a desaparecer definitivamente da região (NOGUEIRA-NETO, 1988).

Os diferentes estádios serais observados nas áreas devem estar refletindo na composição florística através da presença de espécies clímax de ambientes que não sofreram danos nem alterações da sua cobertura original, e de espécies pioneiras ou de fases intermediárias de Sistemas Secundários.

A presença de diferentes estádios serais na vegetação também foi apontada como uma das hipóteses para tentar justificar os diferentes estratos herbáceos identificados em dois fragmentos florestais estudados em São Paulo (ZICKEL, 1995), demonstrando que a sensibilidade das espécies do sub-bosque às condições do ambiente em que encontram-se presentes podem de fato vir a interferir na composição florística de comunidades vegetais.









Espécies herbáceas e subarbustivas presentes no sub-bosque do morro Facãozinho, PEPM, Morretes, PR

Figuras:

26. (a) *Asplenium kunzeanum* (Aspleniaceae) e (b) *Philodendron ochrostemon* (Araceae)

27. *Pteris decurrens* (Pteridaceae)

28. *Asplenium triquetrum* (Aspleniaceae) sobre rochas à beira do riacho presente na área

29. destaque para os frutos de *Hoffmania peckii* (Rubiaceae)

Em áreas com Sistemas Secundários de vegetação a esparsa cobertura dos estratos superiores, que é em geral resultante de uma estratificação indefinida, permite a entrada de maior luminosidade favorecendo o desenvolvimento de espécies herbáceas e arbustivas (DIESEL & SIQUEIRA, 1991), bem como de espécies arbóreas dos estratos superiores. Estas, em especial, durante a fase inicial de crescimento em que encontram-se presentes no compartimento inferior, ocupam um espaço significativo entre as espécies que completam o ciclo reprodutivo no estrato herbáceo, competindo temporariamente com elas pelos recursos do meio (DORNELES, 1996). Nestas situações, por exemplo, se a competição for acirrada poderão ocorrer alterações na composição do estrato inferior, como o empobrecimento de espécies da sinúsia herbácea (JANZEN, 1977).

Além disto, a maior entrada de luminosidade na floresta pode interferir na distribuição de uma espécie ou conjunto destas (BERNACCI, 1992), ou no processo de crescimento das mesmas (POULSEN & PENDRY, 1995). No morro Bento Alves, este comportamento foi observado com *Olyra micrantha* (Poaceae). A espécie chamou a atenção por apresentar-se vegetativamente diferente em locais sombreados e mais iluminados. Em locais sombreados, como o interior da floresta, apresentava altura igual ou inferior a 1m, folhas estreitas e distribuía-se de forma esparsa. Já em locais mais iluminados, como as bordas e as clareiras da floresta, encontrava-se presente em elevado número de indivíduos com altura superior a 1m e com folhas mais largas e compridas, quando comparadas àquelas de indivíduos de locais sombreados. Durante o acompanhamento florístico observou-se que indivíduos desta espécie no sub-bosque não tiveram acréscimo significativo da altura e largura das folhas, enquanto aqueles situados nos locais mais iluminados tiveram aumento da biomassa e floresceram.

Outro aspecto, relacionado à luminosidade em áreas florestais, refere-se a chegada de luz nas diferentes alturas do estrato inferior, indicando com isto a existência de um gradiente luminoso no estrato herbáceo em virtude das inúmeras barreiras que são transpostas pelos raios luminosos e que aumentam a difusão e a

reflexão (ZICKEL, 1995). Provavelmente deve ser um outro fator de alteração da diversidade neste estrato (figura 33, p.111).

Situação contrária a esta representam as clareiras naturais. Nestes locais não existem barreiras a serem transpostas pelos raios luminosos, que incidem diretamente sobre o estrato inferior. A colonização das clareiras reflete a heterogeneidade florística da comunidade associada às condições fisiográficas locais. Sua contribuição à riqueza da comunidade está relacionada, entre outros aspectos, ao número de espécies que dependem destes sítios para obter uma regeneração satisfatória (TABARELLI & MANTOVANI, 1997).

Em ambas as áreas de estudo foram observadas clareiras naturais formadas pela queda de indivíduos arbóreos do estrato superior. Algumas se encontravam em processo de colonização, enquanto que outras formadas recentemente (figuras 36 e 37, p.113). A maioria das clareiras foram observadas no Facãozinho e destacavam-se na floresta pela diferença de luminosidade incidente no sub-bosque, bastante sombrio. No Facãozinho, em especial, *Blechnum brasiliense*, *Capsicum lucidum*, *Olyra micrantha*, *Panicum ovuliferum* e *Panicum pilosum* só foram observadas ocorrendo em clareiras.

Quanto às características físicas, climáticas e os tipos de solos ocorrentes nas áreas estudadas, em parte são distintas e estas diferenças também devem estar atuando, isoladamente ou em conjunto com o grau de desenvolvimento da floresta, na composição florística e estrutura dos respectivos sub-bosques.

Processos estocásticos, tanto quanto a heterogeneidade espaço-temporal em adição a fatores bióticos como competição, predação e parasitismo, e abióticos como tipos de solo e grau de umidade, podem contribuir para a diversidade da comunidade herbácea do estrato inferior de florestas tropicais (DIRZO *et al.*, 1992).

Mudanças na riqueza de espécies características do estrato inferior de florestas neotropicais podem estar correlacionadas com as chuvas e a fertilidade dos solos. Áreas com altos valores de precipitação anual, com fraca ou sem estação seca e em solos relativamente férteis podem ter maior diversidade de espécies do que

aquelas onde se registram fortes estações secas e que se encontravam sobre solos pobres (GENTRY & EMMONS, 1987).

As secas e possivelmente a deficiência nutricional dos solos devem limitar o número de espécies que podem fisiologicamente competir pelos diferentes ambientes da floresta, e o déficit sazonal de água provavelmente contribui para a mortalidade, limitando a diversidade de epífitas, herbáceas terrícolas e arbustos do estrato inferior (WRIGHT, 1992).

Dentre os fatores citados como prováveis responsáveis pelas diferenças florísticas entre as áreas estão os solos. Variáveis pedológicas podem ser mais importantes do que a própria cobertura do dossel na determinação das alterações estruturais do estrato herbáceo-subarbustivo. Teores de alumínio presentes no solo numa Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa (MG), por exemplo, foram apontados como um dos prováveis determinantes da variação florística encontrada na vegetação do sub-bosque (MEIRA-NETO, 1997).

Nas florestas sobre solos muito pobres o estrato herbáceo-subarbustivo é quase que exclusivamente composto por indivíduos jovens das espécies arbóreas dos estratos superiores. Nestas florestas as espécies arbóreas sofrem menos com este tipo de substrato do que as espécies características do estrato inferior, com relação à densidade e riqueza de espécies (GENTRY & EMMONS, 1987). No morro Bento Alves esta situação pôde ser observada no trecho de ocorrência de Gleissolo (Glei). Nestes locais encontravam-se presente elevado número de indivíduos jovens de espécies arbóreas e baixa densidade e diversidade de espécies características do sub-bosque. A fisionomia neste local provavelmente deve estar relacionada às características do Gleissolo (hidromorfia e o alto teor de argila) que devem influenciar na distribuição e ocorrência das espécies. No Facãozinho indivíduos jovens das espécies arbóreas foram observados, mas tiveram pouca representatividade na fisionomia do sub-bosque.

A quantidade de precipitação e os tipos de solos, associados à diversidade de ambientes e mudanças na posição topográfica, são fatores que podem controlar, em

especial, a diversidade de espécies de Pteridophyta. Um trabalho desenvolvido na Floresta Amazônica registrou 61 espécies dentro de uma área de aproximadamente 2ha, as quais puderam ser separadas três grupos distintos: aquelas que ocorreram somente em solos arenosos (19), as que ocorreram somente em solos argilosos (24) e aquelas que foram indiferentes ao tipo de solo, ocorrendo tanto nos arenosos quanto argilosos (18). Acredita-se que a riqueza em espécies foi devida principalmente à presença de mais de um tipo de solo na área (YOUNG & LÉON, 1989).

Quanto às áreas estudadas, a preferência de espécies de Pteridophyta por solos arenosos e/ou argilosos não foi observada porque basicamente ocorreram os mesmos tipos de solos nos morros Bento Alves e Facãozinho. As diferenças entre uma e outra área ocorreram quanto às espécies presentes. A diferença florística constatada provavelmente deve estar relacionada aos fatores acima citados, uma vez que no morro Facãozinho a diversidade de ambientes, as variações na topografia e a altitude da área são maiores do que no Bento Alves.

Além da diferença supramencionada com relação às espécies presentes em uma e outra área, no Facãozinho a participação das Pteridophyta quanto à contribuição para a fisionomia do sub-bosque foi muito importante. Participaram com 62,26% de cobertura relativa, o dobro do valor registrado para as espécies no morro Bento Alves, refletindo desta forma as condições ótimas do ambiente para o estabelecimento e crescimento das espécies deste grupo de plantas. A maioria das espécies registradas foram herbáceas rosuladas, rizomatosas ou reptantes, nas quais as folhas encontravam-se agrupadas no ápice de um curto caule ereto (rosuladas) ou distribuídas esparsamente ao longo dele (rizomatosas e reptantes). Segundo TRYON (1989), entre as Pteridophyta estas formas biológicas são as mais comumente observadas na natureza.

Além das Pteridophyta, algumas famílias de Magnoliophyta foram igualmente importantes na caracterização dos sub-bosques, destacando-se dentre estas Araceae, representada principalmente por espécies hemiepífitas secundárias. Foram observadas no estrato herbáceo-subarbustivo durante a fase de

desenvolvimento que ocorre sobre o solo. Neste estádio os espécimens contribuíram de forma significativa para a fisionomia dos sub-bosques, principalmente pela freqüência e cobertura.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração na análise florística das áreas estudadas, é o fato do morro Bento Alves encontrar-se isolado numa ilha. Esta condição provavelmente deve dificultar a chegada de propágulos de áreas com FOD situadas próximas e que poderiam vir a incrementar a riqueza de espécies.

Além de disto, a salinidade trazida pelos ventos do Oceano Atlântico provavelmente devem influenciar a vegetação situada nas encostas, através da deposição de cloreto de sódio e outros elementos presentes na água do mar.

A ação da salinidade na vegetação herbácea e arbustiva pode estar sendo direta, através da deposição dos sais diretamente sobre os órgãos vegetativos das plantas, ou indiretamente. Neste caso, os sais depositados sobre a copa das espécies arbóreas seriam conduzidos através da lixiviação até o solo, atingindo desta forma o estrato inferior. No morro Facãozinho a salinidade não atua com a mesma intensidade como no morro Bento Alves, e talvez não tenha efeito algum sobre a vegetação, isto por causa do extenso trecho de planície costeira que separa o oceano Atlântico das encostas da Serra do Mar, local onde se encontra localizado o morro Facãozinho.

6.2. LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO

No morro Bento Alves a maioria das espécies amostradas caracterizaram-se por apresentar grande quantidade de indivíduos com pequena altura e geralmente em estádio juvenil (figuras 12 e 13, p.69; 34 e 35, p.113). No Facãozinho os indivíduos amostrados apresentaram alturas maiores, o que facilitou a visualização e aferição das medidas, e as plântulas das espécies arbóreas, quando presentes, na maioria das vezes foram facilmente reconhecidas e desconsideradas.

Dentre os indivíduos amostradas nas parcelas, destacaram-se espécies trepadeiras e hemiepífitas secundárias. Apesar de ocuparem os estratos arbustivo

e/ou arbóreos superiores da floresta, estas formas biológicas contribuíram de maneira significativa para a cobertura vegetal do estrato herbáceo-subarbustivo. Durante o estádio de desenvolvimento em que se encontram sobre o solo, juntamente com as espécies herbáceas e arbustivas características deste estrato e os indivíduos jovens das espécies arbóreas, crescem em várias direções até encontrar um forófito, quando então passam a ocupar diferentes estratos da floresta, vindo posteriormente a florescer (Magnoliophyta) ou produzir folhas férteis (Pteridophyta).

Foram mantidas as informações sobre estas formas biológicas na amostragem pela importância fisionômica que apresentaram nos sub-bosques florestais. Não se estaria caracterizando de forma precisa as áreas estudadas se, por exemplo, fosse excluída da amostragem a trepadeira *Philodendron ochrostemon* no morro Facãozinho, ou a hemiepífita secundária *Monstera adansonii* no morro Bento Alves, espécies que se destacaram no levantamento com os maiores valores de cobertura.

A inclusão destas formas biológicas na amostragem também foi opção de POULSEN & BALSLEV (1991), POULSEN & PENDRY (1995) e POULSEN (1996), em trabalhos realizados com o estrato herbáceo em áreas de florestas tropicais.

Para a maioria das espécies registradas foi difícil determinar em campo o que correspondia exatamente a um único indivíduo, principalmente por causa das diferentes formas de crescimento. Algumas apresentaram crescimento rizomatoso e outras reptante, formando respectivamente “touceiras”, como em *Calathea* sp., ou ramificando-se e estendendo-se sobre o solo em uma ou mais direções, como em *Lastreopsis amplissima*, *Philodendron ochrostemon* e *Polybotrya cylindrica*, atingindo muitas vezes um metro ou mais de distância.

Em outras espécies foi observada a emissão de vários ramos aéreos a partir de um mesmo caule subterrâneo ou coberto por serrapilheira, mas em pontos distintos do solo, como em *Aphelandra ornata*, *Justicia schenckiana*, *Lepidagathis diffusa*, *Spigelia dusenii* e *Staurogyne mandioccana*. Nestas condições, dois ou mais

indivíduos de uma mesma espécie, situados próximos e dentro dos limites de uma das parcelas alocadas, podiam na verdade corresponder a um único indivíduo cujos ramos encontravam-se interligados através dos órgãos situados sob o solo.

A propagação vegetativa a partir de rizomas ou caules aéreos foi outra característica, relacionada à forma de crescimento das espécies herbáceas, observada com freqüência. Esta forma de crescimento não permite definir em campo se dois indivíduos aparentemente distintos são geneticamente diferentes ou se correspondem a um mesmo (POULSEN & BALSLEV, 1991; ATHAYDE, 1997).

Como a cobertura tem sido o parâmetro mais utilizado como medida de abundância de uma comunidade, especialmente quando a estimativa da densidade é difícil de ser determinada por causa da ausência de limites nítidos visíveis entre os indivíduos (MATTEUCCI & COLMA, 1982), optou-se em utilizá-la na caracterização da estrutura dos estratos herbáceo-subarbustivos. O uso deste parâmetro foi adequado.

Durante a realização do levantamento fitossociológico, ressaltou-se a importância do trabalho intensivo de levantamento florístico paralelamente à amostragem. A quase completa determinação das espécies só foi possível com o acompanhamento florístico e observações de campo referentes ao comportamento das mesmas no ambiente. Este procedimento foi imprescindível, por exemplo, na determinação das hemiepífitas secundárias *Anthurium pentaphyllum* e *Monstera adansonii*, que apresentam heterofilia. Nos estádios iniciais de desenvolvimento, quando encontram-se sobre o solo, apresentam folhas inteiras e pequenas, com até cerca de 10cm de comprimento. À medida que vão crescendo as folhas começam a mudar de forma tornando-se maiores e perfuradas em *Monstera adansonii*, e cinco ou mais vezes divididas em *Anthurium pentaphyllum*, adquirindo aparências diferentes daquelas dos estádios iniciais de desenvolvimento (figuras 30, 31, 32).

6.2.1. A ESTRUTURA DOS ESTRATOS HERBÁCEO-SUBARBUSTIVOS AMOSTRADOS

Cyathea corcovadensis, Pteridophyta arborescente, e *Monstera adansonii*, Araceae hemiepífita secundária, foram as espécies que se destacaram na área do morro Bento Alves por apresentarem os maiores valores de importância relativa.

A primeira espécie caracterizou-se por apresentar alturas variáveis e caule arbustivo, no ápice do qual se encontravam reunidas longas e largas folhas, muitas vezes com comprimento superior a 2m. A segunda apresentou crescimento reptante e altura inferior a 20cm. A importância destas espécies na área esteve relacionada principalmente à cobertura, que no caso de *Cyathea corcovadensis* foi devido principalmente ao tamanho das suas folhas.

No morro Facãozinho, também foi uma espécie de Pteridophyta, *Stigmatopteris heterocarpa*, e outra de Araceae, *Philodendron ochrostemon*, que se destacaram com os maiores valores de importância relativa.

Stigmatopteris heterocarpa difere de *Cyathea corcovadensis* por ser uma herbácea rizomatosa cujas folhas encontram-se dispostas ao longo de um rizoma. *Philodendron ochrostemon*, classificada como trepadeira, apresentou crescimento reptante e, da mesma forma como *Monstera adansonii*, destacou-se na área por ocorrer amplamente distribuída, recobrindo o solo, rochas e árvores caídas. Pôde ser observada fértil a menos de 50cm de altura.

Olyra micrantha foi outra espécie de destaque na estrutura do estrato inferior no morro Bento Alves, principalmente por sua cobertura. No Facãozinho o registro desta espécie foi feito apenas no levantamento florístico, em uma única clareira em processo de colonização mais adiantado do que outras recém formadas.

A presença de *Olyra micrantha* restrita a uma única clareira no Facãozinho foi interessante. O ambiente no qual foi coletada assemelha-se ao do morro no Bento Alves que, por ter sido explorado em parte no passado, encontra-se em processo de colonização e restabelecimento das suas características originais, tal como a referida clareira no Facãozinho.









Aspectos estruturais do sub-bosque estudado no morro Bento Alves

Figuras:

30. indivíduo jovem de *Monstera adansonii* (Araceae) sobre o solo, destaque para a proporção de tamanho e formato das lâminas foliares

31. indivíduo fértil de *Monstera adansonii* (hemiepífito), destaque para o tamanho e morfologia das lâminas foliares

32. indivíduo jovem de *Anthurium penthaphyllum* (Araceae) sobre o solo, destaque para a proporção de tamanho e subdivisões das lâminas foliares

Incidência luminosa no sub-bosque das áreas estudadas

Figura:

33. vista parcial de uma parcela de 2 x 2m instalada no morro Facãozinho destacando a incidência da luz no interior do sub-bosque florestal









Cobertura do estrato herbáceo-subarbustivo nas áreas de estudo

Figuras:

Cobertura do solo por indivíduos jovens amostrados no sub-bosque do morro Bento Alves destacando a proporção de tamanhos das espécies e a área desprovida de vegetação

34. (a) *Lommagrama guianensis* (Dryopteridaceae), (b) *Polybotrya cylindrica* (Dryopteridaceae)

35. (c) *Dichorisandra thyrsiflora* (Commelinaceae), (d) *Thelypteris* sp. (Thelypteridaceae)

Clareiras no sub-bosque das áreas estudadas

Figuras:

36. clareira natural recém formada, interior do sub-bosque do morro Facãozinho. Destaque para a cobertura de (a) *Calathea* sp. (Marantaceae)

37. clareira no interior do sub-bosque do morro Bento Alves, área com Sistema Secundário de Vegetação. Destaque para (a) *Blechnum brasiliensis* (Blechnaceae) e (b) *Olyra micrantha* (Poaceae)

Nestes locais, por causa dos estádios serais da vegetação, a luminosidade incidente no sub-bosque é maior, o que provavelmente deve estar relacionado à ocorrência da espécie.

Nas áreas de estudo, a importância das Pteridophyta na estrutura do estrato herbáceo-subarbustivo não foi a mesma. Registrou-se participação maior das espécies desta divisão no morro Facãozinho. Das dez espécies identificadas como mais importantes em cada uma das áreas, oito foram Pteridophyta no Facãozinho, enquanto que no Bento Alves foram apenas duas. A quantidade de precipitação registrada em cada uma das áreas, a diversidade de ambientes, variações na topografia e altitude, estádios serais da vegetação e a luminosidade, estão entre os fatores que podem estar associados a esta diferença na fisionomia dos sub-bosques. Foram abordados na discussão no item levantamento florístico.

Algumas espécies destacaram-se principalmente pelos altos valores de freqüência como *Aphelandra ornata* e *Lepidagathis diffusa* no morro Bento Alves, e *Bertolonia mosenii*, *Campyloneurum minus*, *Justicia schenckiana* e *Trichomanes rigidum* no Facãozinho. Estas espécies, apesar de encontrarem-se bem distribuídas nas áreas de amostragem, não tiveram valores de cobertura significativos devido ao pequeno porte (cerca de 10 - 15cm de altura). Com isto, não se destacaram na caracterização fisionômica dos sub-bosques (figuras 12 e 13, p.69).

Pseuderanthemum riedelianum também se destacou no morro Bento Alves com um dos maiores valores de importância relativa, principalmente por causa da sua freqüência. O baixo valor de cobertura registrado para esta espécie refletiu a amostragem de indivíduos jovens, pois em fase reprodutiva caracteriza-se por apresentar altura em torno de 35cm e muitas ramificações, o que consequentemente resultaria em maior valor de cobertura.

Esta mesma situação foi verificada para *Piper gaudichaudianum*, *Scleria panicoides* e *Scleria secans* no morro Bento Alves, e para *Alsophila sternbergii*, *Begonia echinosepala*, *Begonia itupavensis*, *Cyathea phalerata*, *Dorstenia carautae*, *Justicia carnea*, *Olfersia cervina*, *Piper caldense*, *Piper* cf. *dilatatum*, *Piper*

gaudichaudianum e *Piper* cf. *lucaeanum* no Facãozinho. Não se destacaram na amostragem por terem sido amostrados apenas indivíduos jovens destas espécies. Férteis apresentam altura em torno de um metro ou superior a isto, o que resultaria em maior valor de cobertura e consequentemente maior importância relativa.

Ainda com relação a este aspecto, foram registradas nas amostragens espécies que não tiveram importância significativa em termos de contribuição à fisionomia do estrato herbáceo-subarbustivo. Foram observadas no Bento Alves ocorrendo de forma esparsa e, além disto, apresentavam pequena altura. Citam-se como exemplos *Cyclopogon variegatus*, *Dictyostega orobanchoides*, *Peperomia glabella*, *Schizaea fluminensis* e *Trichomanes cristatum*. No Facãozinho *Olyra glaberrima*, *Pleurostachys urvillei* e *Pleurostachys gaudichaudii* também foram pouco representativas na fisionomia, tendo registro de sua ocorrência de forma esparsa na área.

O estádio de desenvolvimento em que se encontravam os indivíduos das espécies de Magnoliophyta e algumas de Pteridophyta no sub-bosque do morro Bento Alves foi uma característica que chamou a atenção. Foi verificado em campo que a maioria encontrava-se em estádios iniciais ou intermediários de desenvolvimento, representados por jovens com alturas inferiores às da fase reprodutiva. Isto pôde ser observado, por exemplo, em *Anemia phyllitidis*, *Blechnum binervatum*, *Conchocarpus gaudichaudianus*, *Cyathea corcovadensis*, *Dorstenia hirta*, *Ottonia martiana*, *Piper solmsianum* e *Salpichlaena volubilis*.

A princípio duas hipóteses podem ser apontadas para tentar justificar ou interpretar este fato. Uma delas a possibilidade de representarem uma nova geração instalando-se no ambiente do sub-bosque, e a outra indivíduos jovens de espécies herbáceas já instaladas aguardando melhores condições ambientais (luminosidade e umidade, por exemplo) para completar o ciclo de vida.

No morro Facãozinho a situação observada com relação a esta característica do ambiente foi diferente. A maioria dos indivíduos registrados encontrava-se com valores de altura próximos ou até mesmo superiores àqueles observados nos estádios

de reprodução e, em muitas oportunidades, foi possível coletar espécimens férteis durante a amostragem.

As hemiepíftas secundárias *Philodendron* sp.1 e *Philodendron* sp.2, amostradas no estudo fitossociológico do morro Bento Alves e do Facãozinho respectivamente, foram mantidas nas listagens determinadas somente em nível de gênero. Nas respectivas áreas foram coletadas espécies de *Philodendron* férteis que possivelmente podem corresponder ao material amostrado.

6.2.2. NÍVEIS DE ALTURA DOS ESTRATOS HERBÁCEO-SUBARBUSTIVOS AMOSTRADOS

Foram estabelecidos quatro diferentes níveis de altura, em intervalos regulares de 25cm, para o estrato herbáceo-subarbustivo em cada uma das áreas analisadas. As espécies foram distribuídas dentro de cada um destes níveis com base nos resultados obtidos nas análises fitossociológicas de ambas as áreas, nos valores da média das alturas máximas e observações de campo.

No morro Bento Alves o primeiro nível (0 - 25cm) encontrou-se representado principalmente por *Anthurium pentaphyllum, Aphelandra ornata*, *Lepidagathis diffusa*, *Lomagramma guianensis* e *Monstera adansonii*; o segundo (26 - 50cm) por *Anemia phyllitidis, Dichorisandra thyrsiflora*, *Olyra micrantha*, *Piper solmsianum*, *Pseuderanthemum riedelianum*, *Polybotrya cylindrica* e *Salpichlaena volubilis*; o terceiro (51 - 75cm) por *Cyathea corcovadensis* e *Psychotria birotula*; e o quarto (76 - 100cm) por *Calathea* sp.. As espécies citadas foram as que apresentaram os maiores valores de importância relativa dentro dos níveis estabelecidos para a respectiva área.

No Facãozinho, seguindo os mesmos procedimentos, o primeiro nível encontrou-se representado principalmente por *Asplenium kunzeanum*, *Blechnum plumierii*, *Danaea moritziana*, *Lomagramma guianensis* e *Philodendron ochrostemon*; o segundo por *Danaea elliptica*, *Megalastrum connexum*, *Polybotrya cylindrica* e *Pteris decurrens*; e o terceiro por *Calathea* sp., *Lastreopsis amplissima*

e *Stigmatopteris heterocarpa*. Estas espécies destacaram-se com os maiores valores de importância relativa. O quarto nível, apesar de representado na amostragem por *Alsophila sternbergii*, *Marattia raddii* e *Piper gaudichaudianum*, não foi importante na fisionomia do trecho de floresta estudado. As espécies deste nível tiveram valor de cobertura relativa inferior a 1% e ocorreram em menos de oito parcelas.

No morro Facãozinho a fisionomia do sub-bosque caracterizou-se basicamente pela presença de Pteridophyta e Araceae. Uma única Magnoliophyta (*Calathea* sp.) teve destaque dentro de um dos níveis de altura estabelecidos no trabalho, contribuindo para a fisionomia da área através de suas folhas longas e largas associadas à forma de crescimento rizomatosa, constituindo densos agrupamentos com grande destaque no estrato inferior (figura 44, p.123) .

No morro Bento Alves, com exceção à *Cyathea corcovadensis*, as demais Pteridophyta foram pouco importantes na fisionomia do sub-bosque, o qual foi representado principalmente por espécies de Magnoliophyta. Para esta área, em especial, estiveram presentes e participando da fisionomia elevado número de plântulas e indivíduos jovens das espécies arbustivas e arbóreas dos estratos superiores da floresta.

É importante lembrar que as espécies herbáceas do interior da floresta constituem apenas uma parte da comunidade que é, na verdade, formada por todas as espécies que dela participam e que contribuem para a cobertura com diferentes proporções (GENTRY & EMMONS, 1987; CITADINI-ZANETTE, 1989; POULSEN & BALSLEV, 1991).

Ainda com relação aos níveis, deve ser levado em consideração que a distribuição das espécies em cada um dos intervalos de altura estabelecidos representa a posição ocupada pela maioria das espécies no momento da amostragem. O tempo que permanecerão nos respectivos níveis como indivíduos jovens ou adultos antes de florescerem ou produzirem folhas férteis irá depender de uma série de fatores, entre eles as condições microclimáticas do ambiente.









Vista do interior da área de Floresta Ombrófila Densa estudada na encosta do morro Bento Alves

Figuras:

38. estrato herbáceo-subarbustivo próximo ao riacho presente na área, destaque para o predomínio de indivíduos arbustivos e jovens de espécies arbóreas

39. estrato herbáceo-subarbustivo relativamente afastado do riacho (área declivosa). Destaque para indivíduos de (a) *Olyra micrantha* (Poaceae)

40. fisionomia de uma área representada por Sistema Secundário de Vegetação destacando a densidade das copas, diâmetro dos indivíduos arbóreos e o sub-bosque ocupado por Poaceae e Cyperaceae

41. estrato arbóreo, arbustivo e herbáceo em área com Sistema Secundário de Vegetação destacando o espaçamento entre os indivíduos lenhosos, a fisionomia do sub-bosque e (a) *Calathea* sp.

Tanto no morro Bento Alves quanto no Facãozinho as espécies amostradas ocuparam preferencialmente o primeiro (0 - 25cm) e o segundo níveis (26 - 50cm), os quais correspondem à porção mais representativa em termos de número de espécies e cobertura dos estratos herbáceo-subarbustivos estudados.

6.3. SIMILARIDADE

Duas dificuldades foram encontradas para a análise de similaridade entre o morro Bento Alves e o Facãozinho com outras áreas florestais. A primeira refere-se à escassez de trabalhos abordando especificamente o estrato herbáceo-subarbustivo em áreas de FOD, o que restringiu as comparações; e a outra aos diferentes critérios de inclusão estabelecidos nestes trabalhos, que dificultaram as comparações por falta de uma padronização tanto na metodologia quanto na apresentação dos resultados.

Além dos trabalhos selecionados para a análise de similaridade, outros foram consultados mas não puderam ser utilizados como referência nas comparações, por diversos motivos, entre eles a apresentação da composição florística dos estratos inferiores de forma generalizada, mencionando muitas vezes apenas os gêneros e/ou famílias presentes no sub-bosque (RODERJAN & KUNIYOSHI, 1988; SIQUEIRA & QUINTELLA, 1990; FALKENBERG & VOLTOLINI, 1993); ênfase à regeneração natural, listando principalmente as espécies arbóreas cujos indivíduos jovens encontravam-se no sub-bosque (MACHADO & LONGHI, 1991; BERNACCI, 1992; CITADINI-ZANETTE, 1995; JASTER, 1995; ZICKEL, 1995; DORNELES, 1996; LOLIS, 1996; SALIMON, 1996); e listagem das espécies ocorrentes em áreas localizadas em encostas sem especificar a cota altimétrica em que as coletas haviam sido realizadas, ou em áreas com mais de uma formação vegetal não especificando em qual delas encontravam-se as espécies no momento da coleta (BRADE, 1942; REITZ, 1950; ANDRADE & LAMBERT, 1965; KLEIN, 1979; MORI *et al.*, 1983; BARROS *et al.*, 1991; SIQUEIRA, 1992).

Além disto, a ausência da informação referente ao hábito das espécies listadas também dificultou a correlação dos dados para verificação da similaridade com

alguns trabalhos, entre estes o de MORI *et al.* (1983); BUENO *et al.* (1987); SIQUEIRA & QUINTELLA (1990); BARROS *et al.* (1991) e SIQUEIRA (1992).

Dentre os trabalhos selecionados, os critérios utilizados para inclusão das espécies nos levantamentos foi variável. Alguns incluíram além das herbáceas, lianas, arbustos e indivíduos jovens de árvores; outros não. Os que incluíram os arbustos, em geral, não especificaram a altura de inclusão dos indivíduos e não deixaram claro se pertenciam ao estrato herbáceo-subarbustivo ou eram representantes das espécies arbóreas em processo de regeneração natural.

Estas constatações mostram que as diferentes metodologias empregadas nos trabalhos e as particularidades florísticas das áreas em que são desenvolvidos estudos fitossociológicos envolvendo o estrato inferior, dificultam comparações, não permitindo a identificação das características comuns a estes estratos nas formações estudadas (BERNACCI, 1992).

Trabalhos que venham futuramente a ser realizados com o estrato herbáceo e/ou subarbustivo devem, por isto, procurar padronizar a metodologia de amostragem. É importante que seja definido anteriormente às atividades práticas do trabalho se ele será desenvolvido exclusivamente com as espécies do estrato herbáceo e/ou subarbustivo ou se serão incluídas as regenerantes dos estratos superiores. Nestes casos é fundamental mencionar nas listagens florísticas que as mesmas correspondem à espécies da sinúsia arbórea. Outros critérios que devem ser estabelecidos antes do início do trabalho referem-se à determinação de quais formas biológicas serão incluídas na amostragem e o limite de altura para a inclusão dos indivíduos arbustivos.

Com relação a este trabalho, utilizando-se o índice de Jaccard nas comparações florísticas entre o morro Bento Alves e o Facãozinho, e entre estes e outras áreas florestais, foi possível verificar que existem diferenças florísticas entre os estratos inferiores de todas as áreas comparadas.









Vista do interior da área de Floresta Ombrófila Densa estudada na encosta do morro Bento Alves

Figura:

42. fisionomia da área florestal próxima ao riacho destacando um agrupamento de *Calathea* sp.

Vista do interior da área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Facãozinho

Figuras:

43. fisionomia do sub-bosque próximo ao riacho presente na área. Destaque para a quantidade de rochas presentes nas margens do rio, a freqüência e cobertura de (a) *Philodendron ochrostemon* (Araceae)

44. destaque para a cobertura de (a) *Calathea* sp., ao lado de (b) *Danaea moritziana* (Marattiaceae)

45. estrato inferior da floresta com o solo coberto por *Philodendron ochrostemon* (Araceae)

Os maiores valores de similaridade foram registrados entre uma área de Floresta Estacional Semidecidual Submontana e outra de Floresta Ombrófila Mista em contato com Floresta Estacional Semidecidual (24,19%); e entre a mesma área de Floresta Estacional Semidecidual Submontana e outra de Floresta Estacional das Terras Baixas (24,00%). Provavelmente para estas florestas a similaridade esteja relacionada, entre outros aspectos, ao mesmo tipo de formação vegetal (FES), à proximidade geográfica das áreas no Rio Grande do Sul, e ao fato dos trabalhos terem sido realizados pelos mesmos autores (DIESEL & SIQUEIRA, 1991).

Em seguida a estes valores, destacaram-se aqueles obtidos nas comparações entre a área de Floresta Ombrófila Densa Montana localizada no morro Facãozinho e outra área de Floresta Ombrófila Densa Submontana (23,80%), e entre as duas áreas de FOD estudadas neste trabalho (23,21%).

Com relação ao primeiro destes dois valores citados (23,80%), a similaridade florística neste caso além de estar relacionada ao mesmo tipo de formação vegetal, reflete semelhança principalmente entre os arbustos presentes nas áreas, pois no trabalho de FODS consultado (CITADINI-ZANETTE, 1995) foram incluídas apenas as espécies arbustivas e as arbóreas.

Apesar destes valores citados não corresponderem ao valor mínimo de 25%, sugerido por MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974) como referencial para identificar comunidades similares quanto à riqueza, correspondem aos maiores valores do índice de Jaccard registrados entre as 14 áreas comparadas. Os demais valores foram inferiores a 20%.

Foram grandes as diferenças observadas nos valores de similaridade calculados entre as diferentes áreas florestais. Até mesmo áreas de floresta pertencentes a uma mesma sub-formação florestal, como a FODTB, apresentaram grandes diferenças entre si. Neste caso, por exemplo, os valores variaram de 2 até 13,51% (tabela 16).

Especificamente com relação às áreas de FOD estudadas, as diferenças florísticas constatadas podem estar associadas aos diferentes estádios serais da

vegetação presentes nas respectivas áreas. No morro Bento Alves, por exemplo, a composição florística provavelmente não é a mesma da cobertura original da área, alterada em virtude da interferência do homem em décadas passadas. O tamanho da área perturbada, a presença de propágulos no local e a distância às fontes de sementes são fatores que irão determinar a seqüência florística e estrutural no processo da sucessão secundária (CASTELLANI, 1986).

Faltam informações específicas sobre o estrato herbáceo-subarbustivo em áreas de FOD em diferentes fases sucessionais, principalmente referentes aos estádios intermediários e avançados. Não foram encontradas informações referentes à presença de espécies herbáceas e subarbustivas, características da cobertura original, em áreas de FOD representadas por Sistemas Secundários. Estas informações, se disponíveis, poderiam auxiliar na interpretação da composição florística do morro Bento Alves.

Outro fator que pode estar relacionado à dissimilaridade entre as áreas estudadas refere-se à localização do morro Bento Alves numa ilha, isolado do continente e sem ligação com outras áreas de FOD situadas em encostas. Trechos da vegetação nesta área, identificados como Sistemas Secundários intermediários a avançados, podem estar passando por um processo de recuperação mais lento do que estaria uma outra área que tivesse sido explorada da mesma forma, mas que se encontrasse localizada no continente, em condição de continuidade com outras áreas florestais. Nestas áreas a chegada de sementes e outros propágulos seriam facilitados pela proximidade de remanescentes florestais, pois espécies herbáceas e arbustivas, por encontrarem-se mais protegidas na porção inferior (altura) da estrutura florestal, não têm condições de promover a dispersão dos propágulos a longas distâncias, além de não terem biomassa para os produzirem em quantidade comparável à das espécies arbóreas (MEIRA-NETO, 1997). Desta forma, a proximidade com outras áreas favoreceria a chegada de propágulos que contribuiriam para a recuperação da vegetação.

A existência de contato permite uma relação de continuidade da área florestal com a possibilidade de ocorrência de intercâmbio gênico, o que representa, a longo prazo, a própria viabilidade das áreas florestais, e com isto, em um sentido amplo, a conservação da biodiversidade (LEITÃO-FILHO, 1992).

A diferença florística entre as áreas também pode estar relacionada ao fato de que as áreas Submontanas e Montanas, representadas pelo morro Bento Alves e pelo Facãozinho respectivamente, encontram-se situadas em diferentes altitudes e sob a influência de diferentes fatores bióticos e abióticos. Isto, em parte, deve estar relacionado à diferença florística e estrutural evidenciada entre as comunidades.

A dissimilaridade florística também pôde ser observada através das diferentes fisionomias dos sub-bosques estudados. Apesar da presença de espécies em comum às duas áreas, a contribuição destas em termos quantitativos foi distinta (anexo 6). *Philodendron ochrostemon*, por exemplo, foi muito importante na fisionomia do sub-bosque estudado no morro Facãozinho. Destacou-se como a espécie mais importante no levantamento, apresentou 22,44% de cobertura relativa. Comparativamente, a mesma espécie registrada no Bento Alves não chegou a apresentar 1% de cobertura e não foi importante na fisionomia da área. Situação inversa ocorreu com *Monstera adansonii*. No morro Bento Alves destacou-se como a segunda espécie mais importante, apresentando 12,24% de cobertura relativa. Já no Facãozinho esteve nas amostras participando com apenas 0,02% de cobertura.

Florestas com composição florística parecida podem apresentar valores de contribuição (abundância, dominância e freqüência) diferentes, indicando com isto situações ecológicas distintas que não podem ser avaliadas simplesmente pela presença ou ausência de espécies (BERNACCI, 1992).

Além das diferenças observadas com relação aos parâmetros fitossociológicos, a presença dos indivíduos jovens das espécies arbóreas e das espécies arbustivas que ocupavam alturas superiores a 1,5m, também contribuiu para a caracterização dos sub-bosques.

Estes indivíduos não foram registrados no trabalho e não constam nos cálculos de similaridade, mas interferem na fisionomia das áreas. A presença destes elementos no morro Bento Alves foi muito mais conspícua do que no Facãozinho, o que vem a somar mais diferenças constatadas em ambas as áreas.

Com relação às demais áreas florestais comparadas, vários fatores podem estar associados às diferenças florísticas como, por exemplo, a presença de diferentes tipos de solos e características climáticas da região de ocorrência da respectiva formação, o tamanho das áreas amostradas e a própria metodologia utilizada.

As diferenças florísticas constatadas entre todas as áreas confrontadas neste trabalho demonstram a heterogeneidade dos sub-bosques das sub-formações da FOD, e entre esta e outras formações. Com isto, a composição da vegetação herbácea e subarbustiva presente no interior da FOD parece caracterizar-se como bom parâmetro para a classificação das sub-formações desta formação vegetal.

A realização deste trabalho permitiu observar, dentro de cada uma das áreas selecionadas para o estudo, particularidades do ambiente que não seriam reconhecidas utilizando-se o sistema de classificação da vegetação brasileira (VELOSO *et al.*, 1991). Isto porque o sistema foi elaborado tendo como base parâmetros físicos representados pela altitude e latitude de distribuição das formações vegetacionais, e por apresentar pequena escala de trabalho (1:5.000.000). Algumas peculiaridades dos ambientes só puderam ser evidenciadas pelo enfoque pontual do presente trabalho.

No entanto, para definir quais espécies herbáceas e subarbustivas caracterizam particularmente áreas Submontanas, Montantas, transicionais entre estas ou áreas em diferentes estádios serais da FOD, será necessário que outros trabalhos venham a ser desenvolvidos nestas sub-formações dando ênfase ao estrato inferior da floresta. Desta forma, com base em maior número de informações, poderão ser estabelecidos ou definidos critérios seguros com relação ao uso do

estrato herbáceo-subarbustivo em áreas de FOD, com a finalidade de caracterizar floristicamente suas sub-formações.

Modelos e padrões só poderão ser estabelecidos através de inventários de extensas regiões, e os critérios fitogeográficos somente serão seguros quando puderem ser acompanhados de informações básicas de vários ecossistemas (MEIRA-NETO *et al.*, 1989).

O fato da FOD apresentar ampla área de distribuição e ocorrer em diferentes latitudes e altitudes, permite à vegetação apresentar diversas sub-formações que podem tornar-se mais complexas em processos sucessionais. Nestas situações, o estrato inferior parece ser o que mais facilmente modifica-se para adaptar-se às variações do ambiente, respondendo através de diferentes composições florísticas e estruturais.

7. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos a partir do estudo da composição florística e da estrutura do estrato herbáceo-subarbustivo de dois trechos de FOD, localizados em áreas de encosta nos morros Bento Alves e Facãozinho, ambos no Estado do Paraná, conclui-se que:

- O elevado número de espécies registradas no levantamento florístico de ambas as áreas demonstra a importância do estrato herbáceo-subarbustivo na diversidade da FOD, pois as espécies aí presentes contribuem significativamente para a riqueza específica destas florestas.

- O número de espécies registradas no levantamento florístico foi aproximadamente duas vezes maior do que o registrado no levantamento fitossociológico, tanto no morro Bento Alves como no Facãozinho. Isto ocorreu

devido à diversidade de ambientes encontrados nestas áreas que foram explorados durante o estudo florístico.

- O uso de parcelas de 4 x 8m e de 2 x 2m para a amostragem das espécies herbáceas e subarbustivas nos trechos de FOD analisados não mostrou diferenças significativas quanto à distribuição e cobertura das espécies ao longo das áreas estudadas.

- As diferentes formas biológicas registradas neste trabalho são exemplos de como as espécies herbáceas e subarbustivas buscam otimizar o espaço do estrato inferior, ocupando e adaptando-se à heterogeneidade de ambientes observados nos sub-bosques de áreas de FOD, e às condições físicas deste meio.

- As diferenças florísticas entre o morro Bento Alves e o Facãozinho podem estar relacionadas à presença de clareiras, tipos de solos ou variações pedológicas, às diferenças de altitude e aos diferentes estádios serais da vegetação, provavelmente fatores determinantes ou influentes da composição de espécies nestas áreas.

- A participação das Pteridophyta em termos de contribuição para a fisionomia dos sub-bosques foi muito importante, refletindo com isto as condições ótimas do ambiente, principalmente relacionadas à umidade, para o estabelecimento e crescimento das espécies deste grupo de plantas.

- Na caracterização fisionômica e estrutural destacaram-se as hemiepífitas secundárias e as trepadeiras de Araceae, que se encontravam sobre o solo durante a fase inicial de desenvolvimento, juntamente com as herbáceas, arbustivas e os indivíduos jovens das espécies arbóreas. Apesar de poderem vir efetivamente a ocupar os estratos superiores da floresta, contribuíram de maneira significativa para a cobertura do estrato inferior.

- A cobertura foi um dos parâmetros utilizados neste trabalho que melhor caracterizou a estrutura dos estratos herbáceo-subarbustivos analisados.
- Tanto no morro Bento Alves quanto no Facãozinho as espécies amostradas ocuparam preferencialmente o primeiro (0 - 25cm) e o segundo níveis (26 - 50cm) de altura estabelecidos para os estratos herbáceo-subarbustivos deste trabalho. Correspondem à porção mais representativa em termos de número de espécies presentes e cobertura dos sub-bosques estudados.

- Utilizando-se o índice de Jaccard foi possível verificar as diferenças florísticas existentes entre os morros Bento Alves e Facãozinho, e entre estes e outras áreas florestais, demonstrando desta forma a heterogeneidade dos sub-bosques das sub-formações da FOD e entre esta e outras formações.

- Os resultados obtidos nos levantamentos florístico e fitossociológico realizados, associados aos valores de similaridade, indicaram composições específicas e estruturais do estrato inferior diferentes entre as áreas. Com isto, a composição florística e/ou a estrutura fitossociológica podem vir a caracterizarem-se como bons parâmetros para a classificação das sub-formações da FOD.

- É necessária a realização de outros trabalhos com enfoque para o componente inferior de áreas de FOD. Somente um maior número de informações sobre a composição florística e/ou a estrutura dos estratos inferiores desta formação vegetacional, permitirão estabelecer ou definir critérios seguros com relação ao uso do estrato herbáceo-subarbustivo com a finalidade de caracterizar as suas sub-formações.

A N E X O S

ANEXO 1 - Formas biológicas reconhecidas para as espécies vegetais levantadas no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) e no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR) com suas respectivas definições e abreviaturas utilizadas nas listagens florísticas. As formas biológicas utilizadas para a classificação das espécies herbáceas e arbustivas baseiam-se na proposta de classificação elaborada por SILVA (1998) com modificações, a saber: inclusão da forma biológica "herbácea trepadeira" entre as espécies herbáceas.

HERBÁCEA - planta não lenhosa:

- **ereta** (HBER): com ramos cujo crescimento ocorre perpendicular ou oblíquo ao substrato, geralmente bem visíveis. Ex.: *Celosia grandifolia* (Amaranthaceae), *Ruellia solitaria* (Acanthaceae);
- **bulbosa** (HBBU): com caule hipógeo reduzido, geralmente descrito morfologicamente como do tipo "bulbo". Ex.: *Hippeastrum aulicum* (Liliaceae);
- **reptante** (HBRE): com caules rasteiros que utilizam o substrato como apoio para o desenvolvimento, enraizando-se esporadicamente pelos nós e eventualmente recobertos por serrapilheira. Ex.: *Coccocypselum cordifolium* (Rubiaceae);
- **rizomatosa** (HBRI): com caule rasteiro geralmente recoberto por solo e/ou serrapilheira, enraizando-se praticamente ao longo de toda a sua extensão. Ex.: *Pleurostachys gaudichaudii* (Cyperaceae), *Asplenium triquetrum* (Aspleniaceae);
- **rosulada** (HBRO): com folhas agrupadas geralmente na extremidade de um caule curto não bulboso, formando ramos aéreos somente por ocasião da floração (Magnoliophyta). Ex.: *Nidularium innocenti* (Bromeliaceae), *Megalastrum connexum* (Dryopteridaceae);
- **cespitosa** (HBCE): com gemas geralmente protegidas pelas bainhas das folhas senescentes, formando "touceiras". Ex.: *Panicum pilosum* (Poaceae);
- **saprófita** (HBSA): áfila ou com folhas muito reduzidas, desenvolvendo-se diretamente sobre a serrapilheira. Ex.: *Dictyostega orobanchoides* (Burmanniaceae);
- **escandente** (HBES): com ramos que apoiam-se sobre outras plantas ou, mais raramente, diretamente sobre o substrato sem apresentar estruturas especializadas para fixação. Ex.: *Scleria secans* (Cyperaceae);
- **trepadeira** (HBTR): com estruturas especializadas à fixação ou volúveis, desenvolvendo-se geralmente sobre outras plantas ou, menos freqüentemente, sobre um substrato. Ex.: *Philodendron ochrostemon* (Araceae), *Salpichlaena volubilis* (Blechnaceae).

ARBUSTIVA - planta lenhosa e ramificada desde a base*:

- **ereta** (ABER): com ramos ascendentes perpendiculares ou oblíquos ao substrato. Ex.: *Phyllanthus glaziovii* (Euphorbiaceae), *Solanum rivulare* (Solanaceae);

rosulada (ABRO): com folhas agrupadas e restritas à extremidade do caule, normalmente pouco ou não ramificada. Ex.: *Geonoma gamiova* (Arecaceae), *Cyathea phalerata* (Cyatheaceae). * foram classificadas como espécies arbustivas aquelas presentes nos sub-bosques das áreas estudadas cuja altura dos indivíduos férteis foi igual ou inferior a 1,5m. Nesta condição, foram consideradas presentes no estrato "sub-arbustivo"

HEMIEPÍFITA - planta que vive parcialmente sobre um forófito, mantendo relações nutricionais diretas com o solo durante uma fase de seu desenvolvimento:

- **secundária** (HESE): inicia o seu desenvolvimento sobre o solo e depois alcança o forófito, perdendo o contato com o solo. Ex.: *Anthurium pentaphyllum* (Araceae), *Lomagramma guianensis* (Dryopteridaceae).

ANEXO 2 - Relação das espécies coletadas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR), com seus respectivos coletores e data das coletas. Materiais registrados e depositados no Herbário UEC (Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP) ** material enviado para especialista para determinação e/ou confirmação da determinação

MAGNOLIOPHYTA

- ACANTHACEAE

***Aphelandra ornata* (Nees) T. Anderson** (UEC 110.153)
C. Kozera 934 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999; C. Kozera 973 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999; C. Kozera 1018, 30/XI/1998

***Justicia catharinensis* Lindau** (UEC 114.872)
C. Kozera 668 *et* V. A. de O. Dittrich, 18/XII/1998; C. Kozera 1016 *et* V. A. de O. Dittrich, 30/XI/1999; C. Kozera 1213 *et* O. P. Kozera, 04/IX/1999; C. Kozera 1254, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 03/X/1999; C. Kozera 1256, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 03/X/1999

***Lepidagathis diffusa* (Nees) Lindau** (UEC 110.154)
C. Kozera 683, S. M. Silva *et* V. A. de O. Dittrich, 30/XI/1998; C. Kozera 935 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999; C. Kozera 1264, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 09/X/1999; C. Kozera 1301, O. P. Kozera *et* J. Kozera, 30/X/1999C. Kozera 1379, O. P. Kozera *et* G. Popika, 13/XI/1999

***Pseuderanthemum riedelianum* Nees** (UEC 110.155)
C. Kozera 922 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999

***Staurogyne mandioccana* Nees** (UEC 110.156)
C. Kozera 1202 *et* O. P. Kozera, 28/VIII/1999; C. Kozera 1214 *et* O. P. Kozera, 04/IX/1999; C. Kozera 1239 *et* V. A. de O. Dittrich, 30/XI/1998

- ARACEAE

***Anthurium oflersianum* var. *leptostachyum* (Schott) Engl.** (UEC 114.864)
C. Kozera 1207 *et* O. P. Kozera04/IX/1999

***Anthurium pentaphyllum* (Aubl.) G. Don** (UEC 110.158)
C. Kozera 1106 *et al.*, 29/V/1999; C. Kozera 1108 *et al.*, 30/V/1999

***Monstera adansonii* Schott** (UEC 110.159)
C. Kozera 1107 *et al.*, 30/V/1999

***Philodendron bipinnatifidum* Schott** (UEC 114.871)
C. Kozera 1342, O. P. Kozera *et* G. Popika, 11/XII/1999

***Philodendron* cf. *appendiculatum* Nadruz *et* Mayo** **
C. Kozera 1378, O. P. Kozera *et* J. Kozera, 29/I/2000

- ARALIACEAE

***Dendropanax monogynum* Decne. & Planch.** (UEC 110.160)
C. Kozera 965 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999C. Kozera 966 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999; C. Kozera 968 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999; C. Kozera 969 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999

- ARECACEAE

***Geonoma schottiana* Mart.** (UEC 110.161)
C. Kozera 1212 *et* O. P. Kozera, 04/IX/1999

♦ BEGONIACEAE

***Begonia radicans* Vell.** (UEC 110.162)

C. Kozera 1072 *et* O. P. Kozera, 02/V/1999; C. Kozera 1263, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 09/X/1999

♦ BURMANNIACEAE

***Dictyostega orobanchoides* (Hook.) Miers** (UEC 110.163)

C. Kozera 958 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999; C. Kozera 1045 *et* V. A. de O. Dittrich, 21/IV/1999; C. Kozera 1396, O. P. Kozera *et* M. Borgo, 19/II/2000

♦ COMMELINACEAE

***Dichorisandra thyrsiflora* J.C.Mikan** (UEC 110.164)

C. Kozera 679, V. A. de O. Dittrich *et* S. M. Silva, 30/XI/1998; C. Kozera 1012 *et* O. P. Kozera, 28/III/1999; C. Kozera 1271, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 10/X/1999; C. Kozera 1308, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 06/XI/1999; C. Kozera 1402, O. P. Kozera *et* M. Borgo, 19/II/2000

♦ CYPERACEAE

***Pleurostachys urvillei* Brongn.** (UEC 110.168)

C. Kozera 1266, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 09/X/1999

***Scleria latifolia* Sw.** (UEC 110.165)

C. Kozera 1340, O. P. Kozera *et* G. Popika, 11/XII/1999

***Scleria panicoides* Kunth** (UEC 110.166)

C. Kozera 1314, O. P. Kozera *et* G. Popika, 13/XI/1999

***Scleria secans* (L.) Urb.** (UEC 110.167)

C. Kozera 1204 *et* O. P. Kozera, 28/VIII/1999

♦ LILIACEAE

***Hippeastrum puniceum* (Lam.) Kuntze** (UEC 114.870)

C. Kozera 1398, O. P. Kozera *et* M. Borgo, 19/II/2000

♦ LOGANIACEAE

***Spigelia dusenii* L.B.Sm.** (UEC 110.169)

C. Kozera 666 *et* V. A. de O. Dittrich, 18/XII/1998; C. Kozera 695, V. A. de O. Dittrich *et* S. M. Silva, 30/XI/1998; C. Kozera 698, V. A. de O. Dittrich *et* S. M. Silva, 30/XI/1998; C. Kozera 918 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999; C. Kozera 1074 *et* O. P. Kozera, 02/V/1999

♦ MARANTACEAE

Calathea* sp. *

C. Kozera 684, V. A. de O. Dittrich *et* S. M. Silva, 30/XI/1998; C. Kozera 926 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999; C. Kozera 1356, O. P. Kozera *et* G. Popika 11/XII/1999

***Maranta divaricata* Roscoe** (UEC 110.170)

C. Kozera 1343, O. P. Kozera *et* G. Popika, 11/XII/1999

♦ MELASTOMATACEAE

***Bertolonia mosenii* Cogn.** (UEC 110.171)

C. Kozera 665 *et* V. A. de O. Dittrich, 18/XII/1998; C. Kozera 696, V. A. de O. Dittrich *et* S. M. Silva, 30/XII/1998

♦ MORACEAE

***Dorstenia hirta* Desv.** (UEC 110.172)

C. Kozera 680, V. A. de O. Dittrich *et* S. M. Silva, 30/XI/1998; C. Kozera 936 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999; C. Kozera 1110 *et* O. P. Kozera, 12/VI/1999; C. Kozera 1303, O. P. Kozera *et* J. Kozera, 30/X/1999

♦ NYCTAGINACEAE

***Neea schwackeana* Heimerl** (UEC 110.173)

C. Kozera 685, V. A. de O. Dittrich *et* S. M. Silva, 30/XI/1998; C. Kozera 924 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999

♦ ORCHIDACEAE

***Cyclopogon multiflorus* Schltr.** (UEC 114.863)

C. Kozera 1250, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 03/X/1999

***Cyclopogon variegatus* Barb. Rodr.** (UEC 114.860)

C. Kozera 1260 *et al.*, 04/IX/1999

***Erythrodes arietina* (Rchb. f. & Warm.) Ames** (UEC 114.869)

C. Kozera 664 *et* V. A. de O. Dittrich, 18/XII/1998; C. Kozera 1317, O. P. Kozera *et* G. Popika, 13/XI/1999

***Erithrodes picta* (Lindl.) Ames** (UEC 114.868)

C. Kozera 1307, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 06/XI/1999; C. Kozera 1316, O. P. Kozera *et* G. Popika, 13/XI/1999; C. Kozera 1354, O. P. Kozera *et* G. Popika, 11/XII/1999

***Pelexia hypnophila* (Barb. Rodr.) Schltr.** (UEC 114.862)

C. Kozera 1318, O. P. Kozera *et* G. Popika, 3/XI/1999

***Prescottia colorans* Lindl.** (UEC 110.174)

C. Kozera 1047 *et* V. A. de O. Dittrich 21/IV/1999

***Prescottia stachyodes* (Sw.) Lindl.** (UEC 114.861)

C. Kozera 1262, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 09/X/1999

***Wullschlaegelia aphylla* (Sw.) Rchb. f.** (UEC 110.175)

C. Kozera 667 *et* V. A. de O. Dittrich, 18/XII/1998; C. Kozera 921 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999

♦ PIPERACEAE

***Ottonia marttiana* Miq.** (UEC 110.176)

C. Kozera 1315, O. P. Kozera *et* G. Popika, 13/XI/1999; C. Kozera 1377, O. P. Kozera *et* J. Kozera

***Peperomia corcovadensis* Gardner** (UEC 110.177)

C. Kozera 1350, O. P. Kozera *et* G. Popika, 11/XII/1999

***Peperomia urocarpa* Fisch. & C.A.Mey.** (UEC 110.178)

C. Kozera 1046 *et* V. A. de O. Dittrich, 21/IV/1999

***Piper amplum* Kunth** (UEC 110.182)

C. Kozera 1196 *et* O. P. Kozera, 28/VIII/1999

***Piper caldense* C. DC.** (UEC 110.179)
C. Kozera 1321, O. P. Kozera *et* G. Popika, 13/XI/1999
***Piper gaudichaudianum* Kunth** (UEC 110.181)
C. Kozera 1309, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 06/XI/1999
***Piper solmsianum* C. DC.** (UEC 110.180)
C. Kozera 1251, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 03/X/1999

♦ POACEAE
***Chusquea discolor* Hack.** (UEC 110.183)
C. Kozera 674 *et* V. A. de O. Dittrich, 18/XII/1998; C. Kozera 678 *et* V. A. de O. Dittrich, 18/XII/1998; C. Kozera 691 *et all.*, 30/XI/1998; C. Kozera 919 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999
***Ichnanthus leiocarpus* (Spreng.) Kunth** (UEC 110.184)
C. Kozera 673 *et* V. A. de O. Dittrich, 18/XII/1998; C. Kozera 682, V. A. de O. Dittrich *et* S. M. Silva, 30/XI/1998; C. Kozera 689, V. A. de O. Dittrich *et* S. M. Silva, 30/XII/1999; C. Kozera 959 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999; C. Kozera 960 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999; C. Kozera 1380, O. P. Kozera *et* G. Popika,11/XII/1999
***Ichnanthus pallens* (Sw.) Munro *ex* Benth.** (UEC 110.185)
C. Kozera 1325, O. P. Kozera *et* G. Popika, 13/XI/1999
***Olyra humilis* Nees** (UEC 110.186)
C. Kozera 672 *et* V. A. de O. Dittrich, 18/XII/1999; C. Kozera 681, V. A. de O. Dittrich *et* S. M. Silva, 30/XI/1998; C. Kozera 933 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999; C. Kozera 1257, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 03/X/1999
***Olyra micrantha* Kunth** (UEC 110.187)
C. Kozera 1203 *et* O. P. Kozera, 28/VIII/1999
***Panicum pilosum* Sw.** (UEC 110.188)
C. Kozera 1346, O. P. Kozera *et* G. Popika, 11/XII/1999; C. Kozera 1376, O. P. Kozera *et* J. Kozera, 29/I/2000

♦ RUBIACEAE
***Coccocypselum cordifolium* Nees *et* Mart.** (UEC 114.865)
C. Kozera 1375, O. P. Kozera *et* J. Kozera, 29/I/2000
***Coccocypselum lanceolatum* (Ruiz & Pav.) Pers.** (UEC 110.189)
C. Kozera 1344, O. P. Kozera *et* G. Popika, 11/XII/1999
***Psychotria birotula* L.B.Sm. & Downs** (UEC 110.191)
C. Kozera 669 *et* V. A. de O. Dittrich, 18/XII/1998; C. Kozera 692, S. M. Silva *et* V. A. de O. Dittrich, 30/XI/1998; C. Kozera 923 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999; C. Kozera 967 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999; C. Kozera 972 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999; C. Kozera 1300, O. P. Kozera *et* J. Kozera, 30/X/1999;C. Kozera 1319, O. P. Kozera *et* G. Popika, 13/XI/1999
***Psychotria brachypoda* (Müll.Arg.) Britton** (UEC 110.190)
C. Kozera 694, S. M. Silva *et* V. A. de O. Dittrich 30/XI/1998; C. Kozera 971 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999; C. Kozera 1306, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 06/XI/1999
***Rudgea recurva* Müll. Arg.** (UEC 110.192)
C. Kozera 693, S. M. Silva *et* V. A. de O. Dittrich, 30/XI/1998; C. Kozera 1353, O. P. Kozera *et* G. Popika, 11/XII/1999

- RUTACEAE

Conchocarpus gaudichaudianus* (A.St.-Hil.) Kallunki & Pirani subsp *gaudichaudianus (UEC 110.193)
C. Kozera 927 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999
***Pilocarpus pauciflorus* A. St-Hil.** (UEC 110.194)
C. Kozera 1109 *et al.* 29/V/ 1999

- SAPINDACEAE

***Allophylus petiolulatus* Radlk.** (UEC 110.195)
C. Kozera 1211 *et* O. P. Kozera, 04/IX/1999

- SOLANACEAE

***Brunfelsia pauciflora* (Cham. & Schltdl.) Benth.** (UEC 110.196)
C. Kozera 1249, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 03/X/1999

PTERIDOPHYTA

- ASPLENIACEAE

***Asplenium triquetrum* N. Murak. & R.C. Moran** (UEC 110.127)
C. Kozera 1194 *et* O. P. Kozera, 28/VIII/1999

- BLECHNACEAE

***Blechnum binervatum* subsp *acutum* (Desv.) R.M.Tryon & Stolze** (UEC 110.128)
C. Kozera 1197 *et* O. P. Kozera, 28/VIII/1999; C. Kozera 1258, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 03/X/1999; C. Kozera 1352, O. P. Kozera *et* G. Popika, 11/XII/1999
***Blechnum brasiliense* Desv.** (UEC 110.129)
C. Kozera 1048 *et* O. P. Kozera, 21/IV/1999
***Salpichlaena volubilis* (Kaulf.) J. Sm.** (UEC 110.130)
C. Kozera 1198 *et* V. A. de O. Dittrich, 28/VIII/1999

- CYATHEACEAE

***Cyathea atrovirens* (Langsd. *et* Fisch.) Domin** (UEC 110.133)
C. Kozera 1113 *et* O. P. Kozera 10/VII/1999; C. Kozera 1341, O. P. Kozera *et* G. Popika, 11/XII/1999
***Cyathea corcovadensis* (Raddi) Domin** (UEC 110.131)
C. Kozera 928 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999C. Kozera 962 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999;
***Cyathea leucofolis* Domin** (UEC 110.132)
C. Kozera 1313, O. P. Kozera *et* G. Popika, 13/XI/1999

- DENNSTAEDTIACEAE

Lindsaea lancea* (L.) Bedd. var. *lancea (UEC 110.134)
C. Kozera 675 et V. A. de O. Dittrich, 18/XII/1998; C. Kozera 930, 25/I/1999; C. Kozera 974 et O. P. Kozera, 27/II/1999; C. Kozera 1011 et O. P. Kozera, 28/III/1999
***Lindsaea quadrangularis* Raddi ssp. *terminalis* Kramer** (UEC 110.135)
C. Kozera 1010 *et* O. P. Kozera, 28/III/1999

- DRYOPTERIDACEAE

***Ctenitis falciculata* (Raddi) Ching** (UEC 110.136)
C. Kozera 1253, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 03/X/1999; C. Kozera 1322, O. P. Kozera *et* G. Popika, 13/XI/1999
***Diplazium plantaginifolium* (L.) Urban** (UEC 110.137)
C. Kozera 1193 *et* O. P. Kozera, 28/VIII/1999
***Elaphoglossum ornatum* (Mett. ex Kuhn) H. Christ** (UEC 110.138)
C. Kozera 1324, O. P. Kozera *et* G. Popika, 13/XI/1999
***Lomagramma guianensis* (Aubl.) Ching** (UEC 110.139)
C. Kozera 1304, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 06/XI/1999
***Lomariopsis marginata* (Schrad.) Kuhn** (UEC 114.866)
C. Kozera 1104 *et al.*, 29/V/1999; C. Kozera 1348, O. P. Kozera *et* G. Popika, 11/XII/1999; C. Kozera 1401, O. P. Kozera *et* M. Borgo, 19/II/2000
***Megalastrum connexum* (Kaulf.) A.R.Sm. *et* R.C.Moran** (UEC 110.142)
C. Kozera 1114 *et* O. P. Kozera,10/VII/1999; C. Kozera 1115 *et* O. P. Kozera,10/VII/1999; C. Kozera 1190 *et* O. P. Kozera,28/VIII/1999; C. Kozera 1191 *et* O. P. Kozera, 28/VIII/1999; C. Kozera 1395, O. P. Kozera *et* M. Borgo, 19/II/2000
***Olfersia cervina* (L.) Kunze** (UEC 110.140)
C. Kozera 1105 *et al.*, 29/V/1999; C. Kozera 1299, O. P. Kozera *et* J. Kozera, 30/X/1999; C. Kozera 1323, O. P. Kozera *et* G. Popika, 13/XI/1999
***Polybotrya cylindrica* Kaulf.** (UEC 110.141)
C. Kozera 1206 *et* O. P. Kozera, 28/VIII/1999; C. Kozera 1272, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 10/X/1999

- HYMENOPHYLLACEAE

***Hymenophyllum caudiculatum* Mart.** (UEC 110.143)
C. Kozera 1071 *et* O. P. Kozera, 02/V/1999
***Trichomanes cristatum* Kaulf.** (UEC 110.145)
C. Kozera 1201 *et* O. P. Kozera, 28/VIII/1999
***Trichomanes rigidum* Sw.** (UEC 110.144)
C. Kozera 920 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999

- MARATTIACEAE

***Danaea elliptica* Sm.** (UEC 110.146)
C. Kozera 1014 *et* O. P. Kozera, 28/III/1999; C. Kozera 1311, O. P. Kozera *et* G. Popika,13/XI/1999; C. Kozera 1349, O. P. Kozera *et* G. Popika, 11/XII/1999

- POLYPODIACEAE

***Campyloneurum minus* Fée** (UEC 110.147)
C. Kozera 1009 *et* O. P. Kozera, 28/III/1999; C. Kozera 1015 *et* O. P. Kozera, 28/III/1999

- PTERIDACEAE

***Adiantum diogoanum* Glaz. *ex* Baker** (UEC 114.867)
C. Kozera 1195 *et* O. P. Kozera, 28/VIII/1999; C. Kozera 1400, O. P. Kozera *et* M. Borgo, 19/II/2000

- SCHIZAEACEAE

***Anemia phyllitidis* (L.) Sw.** (UEC 110.148)
C. Kozera 670 *et* V. A. de O. Dittrich, 18/XII/1998; C. Kozera 929 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999
***Schizaea elegans* (Vahl) Sw.** (UEC 110.150)
C. Kozera 1078 *et* O. P. Kozera, 01/V/1999; C. Kozera 1205 *et* O. P. Kozera, 28/VIII/1999; C. Kozera 1259, O. P. Kozera *et* N. Cieniuch, 03/X/1999
***Schizaea fluminensis* Miers ex Sturm** (UEC 110.149)
C. Kozera 964 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999; C. Kozera 1076 *et* O. P. Kozera, 01/V/1999; C. Kozera 1397, O. P. Kozera *et* M. Borgo, 19/II/2000

- THELYPTERIDACEAE

***Macrothelypteris torrersiana* (Gaudich.) Ching** (UEC 110.152)
C. Kozera 1312, O. P. Kozera *et* G. Popika, 13/XI/1999
***Thelypteris* sp.** (UEC 110.151)
C. Kozera 925 *et* V. A. de O. Dittrich, 25/I/1999; C. Kozera 961 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999; C. Kozera 970 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999; C. Kozera 975 *et* O. P. Kozera, 27/II/1999

ANEXO 3 - Relação das espécies coletadas na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR) com seus respectivos coletores e data das coletas. Materiais registrados e depositados no Herbário UEC (Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP)
* material enviado para especialista e registrado no herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB)
** material enviado para especialista para determinação e/ou confirmação da determinação

MAGNOLIOPHYTA

- ACANTHACEAE

***Justicia carnea* Lindl.** (UEC 110.048)
C. Kozera 1215 *et* O. P. Kozera, 19/IX/1999
***Justicia schenckiana* Lindau** (UEC 110.049)
C. Kozera 1121 *et* O. P. Kozera, 14/VII/1999; C. Kozera 1160 *et* O. P. Kozera, 18/V/1999; C. Kozera 1381 *et* O. P. Kozera, 13/II/2000
***Pseuderanthemum riedelianum* Nees** (UEC 110.050)
C. Kozera 1034 *et* O. P. Kozera, 17/IV/1999
***Ruellia solitaria* Vell.** (UEC 110.051)
C. Kozera 1142 *et* O. P. Kozera, 07/VIII/1999; C. Kozera 1147 *et* M. Borgo, 11/VIII/1999; C. Kozera 1187 *et* O. P. Kozera, 22/VIII/1999
***Staurogyne mandioccana* Nees** (UEC 110.052)
C. Kozera 1145 *et* O. P. Kozera, 07/VIII/1999; C. Kozera 1157 *et* M. Borgo, 11/VIII/1999; C. Kozera 1223 *et* O. P. Kozera, 19/IX/1999

- AMARANTHACEAE

***Celosia grandifolia* Moq.** (UEC 110.053)
C. Kozera 911 *et* V. A. de O. Dittrich, 23/I/1999

- ARACEAE

***Anthurium harrisii* (Grah.) G. Don** (UEC 114.847)
C. Kozera 1176 *et* O. P. Kozera, 22/VIII/1999; C. Kozera 1218 *et* O. P. Kozera,19/IX/1999; C. Kozera 1298 *et* N. Cieniuch, 20/X/1999; C. Kozera 1389 *et* O. P. Kozera, 13/II/2000
***Philodendron ochrostemon* Schott** (UEC 110.055)
C. Kozera 1005 *et* O. P. Kozera, 21/III/1999; C. Kozera 1042 *et* O. P. Kozera,17/IV/1999; C. Kozera 1088 *et* M. Borgo, 18/V/1999; C. Kozera 1388 *et* O. P. Kozera, 13/II/2000
***Philodendron appendiculatum* Nadruz *et* Mayo** (UEC 114.849)
C. Kozera 1242 *et* C. Giongo, 25/IX/1999; C. Kozera 1366 *et* M. Borgo, 12/I/2000
***Philodendron loefgrenii* Engl.** (UEC 114.848)
C. Kozera 1332 *et* I. Isernhagen, 20/X/1999

- ARECACEAE

***Geonoma elegans* Mart.** (UEC 110.056)
C. Kozera 1040 *et* O. P. Kozera, 17/IV/1999; C. Kozera 1102 *et* O. P. Kozera, 23/V/1999
***Geonoma gamiova* Barb. Rodr.** (UEC 110.057)
C. Kozera 1089 *et* M. Borgo, 18/V/1999; C. Kozera 1099 *et* O. P. Kozera 23/V/1999; C. Kozera 1359 *et* G. A. F. Teixeira, 18/XII/1999

- ASTERACEAE

***Adenostemma brasilianum* (Pers.) Cass.** (UEC 110.058)
C. Kozera 1364 *et* M. Borgo, 12/I/2000

- BEGONIACEAE

***Begonia echinosepala* Regel** (UEC 110.061)
C. Kozera 1365 *et* M. Borgo, 12/I/2000
***Begonia itupavensis* Brade** (UEC 110.059)
C. Kozera 939 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 980 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 981 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 1091 *et* M. Borgo, 18/V/1999; C. Kozera 1122 *et* O. P. Kozera, 31/VII/1999; C. Kozera 1222 *et* O. P. Kozera, 19/IX/1999; C. Kozera 1285 *et* N. Cieniuch, 20/X/1999; C. Kozera 1286 *et* N. Cieniuch, 20/X/1999
***Begonia paleata* A.DC.** (UEC 110.062)
C. Kozera 1361 *et* S.de Mello, 26/XII/1999; C. Kozera 1371 *et* M. Borgo, 12/I/2000
***Begonia radicans* Vell.** (UEC 110.060)
C. Kozera 1287 *et* N. Cieniuch, 20/X/1999
***Begonia* sp.**
C. Kozera 1391 *et* O. P. Kozera,13/II/2000

- BROMELIACEAE

***Nidularium campo-alegrense* Leme** (UEC 110.063)
C. Kozera 995 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999
***Nidularium inocenttii* Lem.** (UEC 110.064)
C. Kozera 994 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999
***Nidularium procerum* Lindm.** (UEC 110.065)
C. Kozera 1179 *et* O. P. Kozera, 22/VIII/1999

- CAMPANULACEAE

***Siphocampylos convolvulaceus* (Cham.) G.Don** (UEC 110.066)
C. Kozera 1019 *et* O. P. Kozera,17/IV/1999

- COMMELINACEAE

***Dichorisandra hexandra* (Aubl.) Standl.** (UEC 114.846)
C. Kozera 905 *et* V. A. de O. Dittrich, 23/I/1999; C. Kozera 1369 *et* M. Borgo, 12/I/2000
***Dichorisandra thyrsiflora* J.C.Mikan** (UEC 110.070)
C. Kozera 912 *et* V. A. de O. Dittrich, 23/I/1999

- **CYCLANTHACEAE**

***Asplundia polymera* (Hand.-Mazz.) Harling** (UEC 110.067)
C. Kozera 1117 *et* O. P. Kozera, 14/VII/1999; C. Kozera 1180 *et* O. P. Kozera, 22/VIII/1999

- **CYPERACEAE**

***Pleurostachys gaudichaudii* Brongn.** (UEC 110.068)
C. Kozera 941 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 1007 *et* O. P. Kozera, 21/III/1999

***Pleurostachys urvillei* Brongn.** (UEC 110.069)
C. Kozera 949 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 978 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 983 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 1279 *et* N. Cieniuch, 20/X/1999
***Scleria panicoides* Kunth** (UEC 114.858)
C. Kozera 1383 *et* O. P. Kozera, 13/II/2000

- EUPHORBIACEAE

***Phyllanthus glaziovii* Müll.Arg.** (UEC 110.071)
C. Kozera 1335 *et* I. Isernhagen, 20/XI/1999

- GESNERIACEAE

***Napeanthus reitzii* (L.B.Sm.) Burtt ex Leeuwenb.** (UEC 110.072)
C. Kozera 910 *et* V. A. de O. Dittrich, 23/I/1999

- HELICONIACEAE

***Heliconia velloziana* L.A.Emygidio** (UEC 110.073)
C. Kozera 1328 *et* I. Isernhagen, 20/X/1999

- IRIDACEAE

***Neomarica humilis* (Klatt) Capellari Jr.**
C. Kozera 1276 *et* N. Cieniuch, 20/X/1999; C. Kozera 1337 *et* I. Isernhagen, 20/XI/1999; C. Kozera 1403, O. P. Kozera *et* J. Kozera, 12/III/2000

- LILIACEAE

***Hippeastrum aulicum* Herb. (UEC 110.054)**
C. Kozera 504 *et al.*, 05/IV/1998

- MARANTACEAE

Calathea* sp. *
C. Kozera 917 *et* V. A. de O. Dittrich, 23/I/1999; C. Kozera 956 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 1033 *et* O. P. Kozera, 17/IV/1999; C. Kozera 1373 *et* M. Borgo, 12/I/2000; C. Kozera 1374 *et* M. Borgo, 12/I/2000; C. Kozera 1372 *et* M. Borgo, 12/I/2000

- MELASTOMATACEAE

***Bertolonia acuminata* Gardner** (UEC 110.074)
C. Kozera 1061 *et* O. P. Kozera, 17/IV/1999; C. Kozera 1182 *et* O. P. Kozera, 22/VIII/1999
***Bertolonia mosenii* Cogn.** (UEC 110.075)
C. Kozera 908 *et* V. A. de O. Dittrich, 23/I/199; C. Kozera 954 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999

- MORACEAE

***Dorstenia carautae* C.C.Berg** (UEC 110.076)
C. Kozera 909 *et* V. A. de O. Dittrich, 23/I/1999; C. Kozera 1024 *et* O. P. Kozera, 17/IV/1999; C. Kozera 1041 *et* O. P. Kozera,17/IV/1999; C. Kozera 1090 *et* M. Borgo,18/V/1999; C. Kozera 1129 *et* O. P. Kozera, 31/VII/1999; C. Kozera 1143 *et* O. P. Kozera, 07/VIII/1999

- MYRSINACEAE

***Ardisia guianensis* (Aubl.) Mez** (UEC 110.077)
C. Kozera 1134 *et* O. P. Kozera, 31/VII/1999; C. Kozera 1149 *et* M. Borgo,12/VIII/1999; C. Kozera 1229 *et* O. P. Kozera,19/IX/1999

- ORCHIDACEAE

***Pelexia hypnophila* (Barb. Rodr.) Schltr.** (UEC 114.857)
C. Kozera 1368 *et* M. Borgo, 12/I/2000
***Promenaea stapelioides* (Link. & Otto) Lindl.** (UEC 114.859)
C. Kozera 1392 *et* O. P. Kozera, 13/II/2000

- PIPERACEAE

***Ottonia martiana* Miq.** (UEC 110.078)
C. Kozera 1294 *et* N. Cieniuch, 20/X/1999
***Piper caldense* C.DC.** (UEC 110.079)
C. Kozera 943 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 996 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 1037 *et* O. P. Kozera, 17/IV/1999; C. Kozera 1137 *et* M. Borgo, 30/VI/1999
***Piper cernuum* Vell.** (UEC 110.080)
C. Kozera 1123 *et* O. P. Kozera, 31/VII/1999
***Piper dilatatum* Rich.** (UEC 110.082)
C. Kozera 1280 *et* N. Cieniuch, 20/X/1999
***Piper gaudichaudianum* Kunth** (UEC 110.081)
C. Kozera 1132 *et* O. P. Kozera, 31/VII/1999
***Piper* cf *lucaeanum* var. *grandifolium* Yunck.** (UEC 114.852)
C. Kozera 1329 *et* I. Isernhagen, 20/X/1999; C. Kozera 1358 *et* G. A. F. Teixeira, 18/XII/1999; C. Kozera 1382 *et* O. P. Kozera, 13/II/2000

- POACEAE

***Olyra glaberrima* Raddi** (UEC 110.083)
C. Kozera 906 *et* V. A. de O. Dittrich, 23/I/1999; C. Kozera 942 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 1023 *et* O. P. Kozera,17/IV/1999
***Olyra micrantha* Kunth** (UEC 110.084)
C. Kozera 1330 *et* I. Isernhagen, 20/X/1999
***Panicum ovuliferum* Trin.** (UEC 114.850)
C. Kozera 1385 *et* O. P. Kozera,13/II/2000
***Panicum pilosum* Sw.** (UEC 114.851)
C. Kozera 1386 *et* O. P. Kozera,13/II/2000

- RUBIACEAE

***Chomelia brasiliana* A. Rich.** (UEC 110.085)
C. Kozera 1290 *et* N. Cieniuch, 20/X/1999
***Faramea hyacinthina* Mart.** (UEC 110.086)
C. Kozera 1130 *et* O. P. Kozera, 31/VII/1999; C. Kozera 1154 *et* M. Borgo, 12/VIII/1999
***Hoffmania peckii* K. Schum.** (UEC 110.087)
C. Kozera 946 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 1336 *et* I. Isernhagen, 20/XI/1999

***Psychotria birotula* L.B.Sm. & Downs** (UEC 110.088)
C. Kozera 907 *et* V. A. de O. Dittrich, 23/I/1999; C. Kozera 977 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 987 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 1370 *et* M. Borgo, 12/I/2000
***Psychotria brachypoda* (Müll. Arg.) Britton** (UEC 110.089)
C. Kozera 984 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 1282 *et* N. Cieniuch, 20/X/1999
***Psychotria leiocarpa* Cham. & Schltdl.** (UEC 110.090)
C. Kozera 1118 *et* O. P. Kozera,14/VII/1999; C. Kozera 1183 *et* O. P. Kozera, 22/VIII/1999; C. Kozera 1281 *et* N. Cieniuch, 20/X/1999

- SOLANACEAE

***Brunfelsia pauciflora* (Cham.& Schltdl.) Benth.** (UEC 110.091)
C. Kozera 985 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 986 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 1288 *et* N. Cieniuch, 20/X/1999
***Capsicum lucidum* (Moric.) Kuntze** (UEC 110.092)
C. Kozera 1177 *et* O. P. Kozera,22/VIII/1999
***Cestrum amictum* Schltdl.** (UEC 110.093)
C. Kozera 1235 *et* O. P. Kozera,19/IX/1999; C. Kozera 1384 *et* O. P. Kozera,13/II/2000
***Solanum rivulare* Mart.** (UEC 110.094)
C. Kozera 1289 *et* N. Cieniuch, 20/X/1999

- URTICACEAE

***Pilea artrogramma* Miq.** (UEC 110.095)
C. Kozera 904 *et* V. A. de O. Dittrich, 23/I/1999; C. Kozera 1141 *et* O. P. Kozera, 07/VIII/1999

- VIOLACEAE

***Noisettia orchidiflora* (Rudge) Gingins** (UEC 110.096)
C. Kozera 903 *et* V. A. de O. Dittrich, 23/I/1999; C. Kozera 1357 *et* G. Fortaleza, 18/XII/1999

PTERIDOPHYTA

- ASPLENIACEAE

***Asplenium triquetrum* N. Murak. & R. C. Moran** (UEC 110.097)
C. Kozera 945 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 989 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999
***Aplenium kunzeanum* Klotzsch ex Rosenst.** (UEC 110.098)
C. Kozera 915 *et* V. A. de O. Dittrich, 23/I/1999; C. Kozera 950 *et* O. P. Kozera, 26/II/1999; C. Kozera 988 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 990 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 998 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999

- BLECHNACEAE

***Blechnum brasiliense* Desv.** (UEC 110.101)
C. Kozera 1327 *et* I. Isernhagen, 20/XI/1999

***Blechnum divergens* (Kunze) Mett.** (UEC 110.100)
C. Kozera 1022 *et* O. P. Kozera, 17/IV/1999
***Blechnum lehmannii* Hieron** (UEC 114.855)
C. Kozera 1404, O. P. Kozera *et* J. Kozera, 12/III/2000
***Blechnum plumieri* (Desv.) Mett.** (UEC 110.099)
C. Kozera 916 *et* V. A. de O. Dittrich, 23/I/1999; C. Kozera 999 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 1039 *et* O. P. Kozera, 17/IV/1999; C. Kozera 1092, 18/V/1999
***Salpichlaena volubilis* (Kaulf.) J. Sm.** (UEC 114.856)
C. Kozera 1387 *et* O. P. Kozera, 13/II/2000

- CYATHEACEAE

***Cyathea corcovadensis* (Raddi) Domin** (UEC 110.102)
C. Kozera 1136 *et* O. P. Kozera, 31/VIII/1999; C. Kozera 1152 *et* M. Borgo, 12/VIII/1999
***Cyathea leucofolis* Domin** (UEC 110.103)
C. Kozera 1028 *et* O. P. Kozera 17/IV/1999
***Cyathea phalerata* Mart.** (UEC 110.105)
C. Kozera 1181 *et* O. P. Kozera, 22/VIII/1999; C. Kozera 1238 *et* O. P. Kozera, 19/IX/1999

- DENNSTAEDTIACEAE

***Dennstaedtia dissecta* (Sw.) T. Moore** (UEC 110.106)
C. Kozera 1032 *et* O. P. Kozera 17/IV/1999; C. Kozera 1087 *et* M. Borgo 18/V/1999

- DRYOPTERIDACEAE

***Ctenitis anniesii* (Rosenst.) Copel.** (UPCB 39911)*
C. Kozera 1131 *et* O. P. Kozera, 31/VII/1999; C. Kozera 1220 *et* O. P. Kozera, 19/IX/1999; C. Kozera 1228 *et* O. P. Kozera, 19/IX/1999
***Ctenitis deflexa* (Kaulf.) Copel.** (UEC 110.107)
C. Kozera 992 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999
***Ctenitis pedicellata* (H.Christ) Copel.** (UEC 110.108)
C. Kozera 948 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 1116 *et* O. P. Kozera, 14/VII/1999; C. Kozera 1221 *et* O. P. Kozera, 19/IX/1999; C. Kozera 1284, 20/X/1999
***Diplazium ambiguum* Raddi** (UEC 110.109)
C. Kozera 1031 *et* O. P. Kozera, 17/IV/1999; C. Kozera 1085 *et* M. Borgo, 18/V/1999; C. Kozera 1158 *et* M. Borgo, 12/VIII/1999; C. Kozera 1227 *et* O. P. Kozera, 19/IX/1999
***Diplazium cristatum* (Desr.) Alston** (UEC 110.110)
C. Kozera 947 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 982 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 991 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 1097 *et* O. P. Kozera, 22/V/1999; C. Kozera 1219 *et* O. P. Kozera, 19/IX/1999
***Diplazium plantaginifolium* (L.) Urban** (UEC 110.111)
C. Kozera 1224 *et* O. P. Kozera 19/IX/1999
***Lastreopsis amplissima* (C.Presl) Tindale** (UEC 110.112)
C. Kozera 953 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 993 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999; C. Kozera 1066 *et* O. P. Kozera, 18/IV/1999
***Lomagramma guianensis* (Aubl.) Ching** (UEC 110.113)
C. Kozera 1226 *et* O. P. Kozera, 19/IX/1999; C. Kozera 1390 *et* O. P. Kozera, 13/II/2000
***Olfersia cervina* (L.) Kunze** (UEC 110.115)
C. Kozera 1334 *et* I. Isernhagen, 20/XI/1999

***Megalastrum connexum* (Kaulf.) A. R. Sm. & R. C. Moran** (UEC 110.114)
C. Kozera 1017 *et* O. P. Kozera, 26/II/1999; C. Kozera 1030 *et* O. P. Kozera, 17/IV/1999; C. Kozera 1036 *et* O. P. Kozera, 17/IV/1999; C. Kozera 1086 *et* M. Borgo, 18/V/1999
***Polybotrya cylindrica* Kaulf.** (UEC 110.104)
C. Kozera 1230 *et* O. P. Kozera, 19/IX/1999; C. Kozera 1293 *et* N. Cieniuch, 20/X/1999; C. Kozera 1360 *et* G. A. F. Teixeira, 18/XII/1999; C. Kozera 1367 *et* M. Borgo, 12/I/2000
***Stigmatopteris brevinervis* (Fée) R. C. Moran** (UEC 110.116)
C. Kozera 955 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 1008 *et* O. P. Kozera, 21/III/1999; C. Kozera 1225 *et* O. P. Kozera, 19/IX/1999
***Stigmatopteris caudata* (Raddi) C. Chr.** (UEC 110.117)
C. Kozera 944 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 1025, 17/IV/1999
***Stigmatopteris heterocarpa* (Fée) Rosenst.** (UEC 110.118)
C. Kozera 914 *et* V. A. de O. Dittrich, 23/I/1999; C. Kozera 952 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 1004 *et* O. P. Kozera, 21/III/1999; C. Kozera 1026, 17/IV/1999
***Tectaria incisa* Cav.** (UEC 110.119)
C. Kozera 1175 *et* O. P. Kozera, 22/VIII/1999

- HYMENOPHYLLACEAE

***Hymenophyllum caudiculatum* Mart.** (UEC 114.854)
C. Kozera 1393 *et* O. P. Kozera, 13/II/2000
Trichomanes collariatum Bosch ***(UEC 110.120)***
C. Kozera 1185 *et* O. P. Kozera 22/VIII/1999
***Trichomanes rigidum* Sw.** (UEC 110.121)
C. Kozera 940 *et* V. A. de O. Dittrich, 26/II/1999; C. Kozera 1027, 17/IV/1999

- MARATTIACEAE

***Danaea elliptica* Sm.** (UEC 110.122)
C. Kozera 957 *et* O. P. Kozera, 26/II/1999; C. Kozera 997 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999
***Danaea moritziana* C. Presl** (UEC 110.123)
C. Kozera 1029 *et* O. P. Kozera, 17/IV/1999; C. Kozera 1096 *et* O. P. Kozera, 22/V/1999; C. Kozera 1138 *et* M. Borgo, 30/VI/1999
***Marattia raddii* Desv.** (UEC 110.124)
C. Kozera 1000 *et* O. P. Kozera, 20/III/1999

- POLYPODIACEAE

***Campyloneurum minus* Fée** (UEC 110.126)
C. Kozera 1006 *et* O. P. Kozera, 21/III/1999; C. Kozera 1095 *et* O. P. Kozera, 23/V/1999

- PTERIDACEAE

***Pteris decurrens* C. Presl** (UEC 110.125)
C. Kozera 951 *et* O. P. Kozera, 26/II/1999; C. Kozera 1021 *et* O. P. Kozera, 17/IV/1999; C. Kozera 1038 *et* O. P. Kozera 17/IV/1999

- SELAGINELLACEAE

***Selaginella flexuosa* Spring.** (UEC 114.853)
C. Kozera 1020 *et* O. P. Kozera 17/IV/1999; C. Kozera 1333 *et* I. Isernhagen, 20/XI/1999

ANEXO 4 - Trabalhos realizados em diferentes formações florestais brasileiras abordando a florística e/ou a fitossociologia do estrato herbáceo e/ou subarbustivo (FODTB - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas; FODS - Floresta Ombrófila Densa Submontana; FODM - Floresta Ombrófila Densa Montana; FOM - Floresta Ombrófila Mista; FOM/FES - Floresta Ombrófila Mista Submontana e Montana em contato com a Floresta Estacional; FESTB - Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas; FESS - Floresta Estacional Semidecidual Submontana; coord.- coordenadas; pp - precipitação média anual; s/i - sem informação; ind.- indivíduos)

Autor (s)	Formação florestal	Local	Coord. geográficas	pp (mm)	Altitude (m s.n.m.)	Tipo(s) de solo(s)	Parcelas: nº, tamanho e área total amostrada	Critério de inclusão (estrato inferior)	Informações adicionais
CITADINI-ZANETTE, 1984	**FODTB**	Torres - RS	29^{0}20'16" S 49^{0}18'11"W	superior a 1000	inferior a 50	arenoso bem drenado; encharcado	60 - 5 x 4 m (1200m^2)	ind. herbáceos	floresta sobre dois tipos de solos: encharcados e arenosos
CITADINI-ZANETTE & BAPTISTA, 1989	**FODTB**	Torres - RS	29^0 10'16" S 49^{0}18'11"W	superior a 1000	inferior a 50	arenoso	25 - 4 x 8 m (800 m^2)	ind. herbáceos	área estudada parcialmente derrubada para plantio de abacaxi
NEGRELLE, 1995	**FODTB**	Itapoá - SC	26^0 04' S 48^0 38' W	2170	9	podzol não hidromórfico	100 - 1 x 1 m (100 m^2)	ind. herbáceos, arbustivos e trepadeiras	floresta primária
DORNELES, 1996	**FODTB**	Itapoá - SC	26^0 04' S 48^0 38' W	2170	9	podzol não hidromórfico	100 - 1 x 1 m (100 m^2)	ind. maiores que 0,05 m e menores que 1 m	área de estudo sofreu corte raso à 35 anos
SILVA, 1998	**FODTB**	Ilha do Mel - PR	ca. 25^0 32' S 48^0 17' W	1959	inferior a 50	orgânico, podzol hidromórfico e não hidromórfico	s/i - 1 x 1 m (s/i)	ind. herbáceos, arbustivos e trepadeiras	formações florestais inundáveis e não inundáveis
CITADINI-ZANETTE, 1995	FODS	Orleans - SC	28^0 21' S 49^0 17' W	1432,5	256 a 285	cambissolo distrófico álico	—	ind. herbáceos	listagem adicional das espécies herbáceas presentes no sub-bosque
TOREZAN, 1995	**FODS**	Iporanga - SP	24^0 36' S 48^0 37' W	1400 a 1700	200 a 250	litólico	10 - 0,5 x 1 m; 20 - 1 x 2 m (45 m^2)	ind. herbáceos, arbustivos e trepadeiras	áreas com 5, 15 e 50 anos anteriormente utilizadas para cultivo (vegetação secundária)
este trabalho	**FODS**	Ilha do Mel - PR	25^{0}33'38" S 48^{0}18'39"W	1959	150	cambissolo; litólico e glei	120 - 2 x 2 m (480 m^2)	ind. herbáceos e arbustivos com até 1,5 m	área com histórico de perturbação antropogênica (agricultura de subsistência)
este trabalho	**FODM**	Morretes - PR	25^{0}26'34" S 48^0 55'33"W	3036	630	cambissolo e litólico	160 - 2 x 2 m (640 m^2)	ind. herbáceos e arbustivos com até 1,5 m	floresta primária

continua

conclusão

Autor (s)	Formação florestal	Local	Coord. geográficas	pp (mm)	Altitude (m s.n.m.)	Tipo(s) de solo(s)	Parcelas: nº, tamanho e área total amostrada	Critério de inclusão (estrato inferior)	Informações adicionais
KOZERA, 1997	FOM	Curitiba - PR	25º25'36"S 49º18'32"W	2016	900	s/i	—	ind. herbáceos, arbustivos e trepadeiras	trabalho de levantamento florístico
CESTARO *et al.*, 1986	**FOM**	Esmeralda - RS	$28^0$13' S 51^0 11' W	1700	870 - 930	latossolo bruno distrófico álico	30 - 2 x 2 m (120 m^2)	ind. herbáceos e arbustivos com até 1,5 m	parte da área anteriormente utilizada para pastagem
DIESEL & SIQUEIRA, 1991	**FOM/ FES**	Canela - RS	29^0 23'34" S $50^0$41'32"W	1200 a 1750	500 - 600	s/i	24 - 5 x 5 m (600 m^2)	ind. herbáceos e arbustivos	floresta com pouca alteração antrópica
DIESEL & SIQUEIRA, 1991	**FESTB**	Parobé - RS	29^0 41' S 50^0 51' W	1200 a 1750	6 - 10	depósitos aluvionares	24 - 5 x 5 m (600 m^2)	ind. herbáceos e arbustivos	planície originalmente inundada pelo rio dos Sinos
ANDRADE, 1992	**FESS**	Nova Lima - MG	19^0 58' S $43^0$55' W	1400 a 1600	800 - 1100	cambissolo distrófico	100 - 1 x 1 m (100 m^2)	ind. maiores que 0,05 m e menores que 1,2 m	—
DIESEL & SIQUEIRA, 1991	**FESS**	Rolante - RS	29^0 35' S 50^0 26' W	1200 a 1750	150 - 200	s/i	24 - 5 x 5 m (600 m^2)	ind. herbáceos e arbustivos	formação secundária

ANEXO 5 - Número de espécies e porcentagem de cobertura registrados nas parcelas de 2 x 2m contidas dentro das parcelas de 4 x 8m alocadas em áreas de Floresta Ombrófila Densa localizadas no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) e no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR), referentes ao levantamento fitossociológico do estrato herbáceo-subarbustivo realizado nestas áreas - Período 03/1999 - 11/1999

parcela	**parcela**	**MORRO BENTO ALVES**		**MORRO FACÃOZINHO**	
4 x 8 m	**2 x 2 m**	nº de espécies	cobertura (%)	nº de espécies	cobertura (%)
01	01	15	17,0	7	30,0
	02	10	9,5	9	29,0
	03	12	21,0	7	16,5
	04	14	14,5	3	36,0
	05	16	26,5	3	22,0
	06	13	20,5	7	9,0
	07	13	36,5	4	5,5
	08	16	29,0	8	9,0
02	01	9	17,0	7	39,0
	02	12	33,5	3	67,0
	03	9	13,0	5	32,0
	04	16	37,5	5	21,5
	05	17	54,5	4	18,5
	06	14	20,0	5	34,0
	07	14	33,5	3	42,5
	08	11	30,5	7	13,5
03	01	13	35,0	2	35,0
	02	14	36,0	2	15,0
	03	13	27,5	2	17,5
	04	11	29,0	1	14,0
	05	15	16,0	5	28,0
	06	12	22,0	5	38,5
	07	15	13,0	7	35,5
	08	14	28,0	4	17,5
04	01	13	16,5	1	10,0
	02	10	16,5	6	4,0
	03	11	19,0	3	6,5
	04	7	46,5	4	20,5
	05	11	47,0	4	10,5
	06	13	34,5	6	17,0
	07	14	45,5	5	58,5
	08	14	25,5	7	32,0
05	01	16	35,0	8	35,0
	02	17	18,5	8	24,5
	03	13	39,0	3	22,5
	04	15	44,0	3	5,0
	05	15	18,5	6	43,0
	06	14	19,5	8	19,5
	07	13	19,5	7	20,5
	08	15	38,0	7	28,5
06	01	14	39,0	6	12,5
	02	9	14,0	13	28,5
	03	11	24,0	4	4,5
	04	10	45,0	7	34,0
	05	13	53,5	9	10,5
	06	13	19,5	10	18,0

continua

continuação

parcela	parcela	MORRO BENTO ALVES		MORRO FACÃOZINHO	
4 x 8 m	2 x 2 m	nº de espécies	cobertura (%)	nº de espécies	cobertura (%)
06	07	11	15,5	7	8,0
	08	12	11,0	9	30,5
07	01	15	33,5	3	16,0
	02	12	23,0	5	26,5
	03	10	24,0	3	22,5
	04	13	25,0	6	29,0
	05	13	41,0	4	23,5
	06	11	27,0	11	54,0
	07	14	44,0	4	17,5
	08	12	33,0	7	29,5
08	01	11	18,5	11	69,5
	02	11	30,5	6	27,0
	03	14	24,5	9	52,5
	04	11	28,5	7	40,0
	05	13	23,5	5	32,5
	06	9	25,5	6	36,0
	07	8	16,5	3	39,0
	08	9	29,0	4	22,5
09	01	7	11,0	4	71,5
	02	6	9,5	6	88,0
	03	9	41,5	2	48,0
	04	11	28,0	6	39,5
	05	11	24,5	5	43,5
	06	11	31,5	9	38,0
	07	10	19,0	9	43,5
	08	15	45,0	3	22,0
10	01	17	36,5	4	53,5
	02	14	23,0	4	20,5
	03	16	41,0	6	71,5
	04	15	29,5	7	35,5
	05	14	32,5	8	38,5
	06	13	22,0	7	19,5
	07	15	55,0	3	18,0
	08	17	29,0	5	16,5
11	01	16	32,5	10	76,0
	02	13	55,0	7	31,0
	03	14	46,0	7	28,5
	04	13	14,5	7	48,0
	05	10	27,5	6	17,5
	06	13	46,0	6	23,5
	07	9	16,0	12	53,0
	08	13	21,0	9	44,5
12	01	10	16,5	7	33,5
	02	14	46,5	8	29,0
	03	13	28,5	6	26,0
	04	12	21,5	7	34,5
	05	12	16,5	5	14,5
	06	9	46,5	4	10,0
	07	9	9,5	5	37,0
	08	7	12,5	10	24,0
13	01	9	34,0	6	25,5

continua

continuação

parcela	parcela	MORRO BENTO ALVES		MORRO FACÃOZINHO	
4 x 8 m	2 x 2 m	nº de espécies	cobertura (%)	nº de espécies	cobertura (%)
13	02	15	54,0	5	15,5
	03	13	57,0	5	7,0
	04	13	81,5	5	13,5
	05	16	77,0	2	2,5
	06	9	52,5	3	6,5
	07	22	91,5	4	19,0
	08	15	31,5	4	13,0
14	01	15	29,5	5	39,0
	02	16	28,0	8	43,0
	03	18	58,5	4	38,5
	04	13	56,5	5	17,0
	05	17	31,5	5	28,0
	06	17	26,5	2	16,0
	07	14	11,0	11	30,0
	08	15	25,5	7	36,0
15	01	16	43,0	9	58,5
	02	15	17,0	13	50,0
	03	15	33,0	12	87,0
	04	18	25,0	13	45,0
	05	15	27,0	9	62,0
	06	16	29,5	9	32,5
	07	19	34,0	5	11,5
	08	11	14,0	7	32,0
16	01	—	—	6	19,5
	02	—	—	13	59,5
	03	—	—	5	20,5
	04	—	—	10	59,0
	05	—	—	4	8,5
	06	—	—	7	43,5
	07	—	—	10	45,5
	08	—	—	4	32,0
17	01	—	—	6	30,5
	02	—	—	6	20,5
	03	—	—	10	44,5
	04	—	—	9	54,5
	05	—	—	8	32,0
	06	—	—	6	32,5
	07	—	—	6	45,0
	08	—	—	7	41,5
18	01	—	—	5	36,5
	02	—	—	4	17,5
	03	—	—	9	23,5
	04	—	—	9	27,5
	05	—	—	13	29,5
	06	—	—	11	43,0
	07	—	—	13	69,0
	08	—	—	6	35,5
19	01	—	—	10	63,5
	02	—	—	6	70,5

continua

conclusão

parcela	parcela	MORRO BENTO ALVES		MORRO FACÃOZINHO	
4 x 8 m	2 x 2 m	nº de espécies	cobertura (%)	nº de espécies	cobertura (%)
19	03	—	—	7	57,0
	04	—	—	10	39,0
	05	—	—	10	37,5
	06	—	—	7	32,5
	07	—	—	11	38,0
	08	—	—	8	32,0
20	01	—	—	7	61,0
	02	—	—	7	50,5
	03	—	—	7	49,5
	04	—	—	6	48,5
	05	—	—	6	46,0
	06	—	—	10	68,0
	07	—	—	6	51,5
	08	—	—	4	31,0
médias		**12,98**	**30,62 %**	**6,44**	**32,75 %**

ANEXO 6 - Espécies em comum (em negrito) e exclusivas (sem negrito) registradas em duas áreas de Floresta Ombrófila Densa localizadas no morro Bento Alves (Ilha do Mel, PR) e no morro Facãozinho (PEPM, Morretes, PR), obtidas através do levantamento florístico do estrato herbáceo-subarbustivo em ambas as áreas. Os valores de cobertura relativa (CR) apresentados correspondem às espécies que foram amostradas no levantamento fitossociológico) - Período 03/1999 - 11/1999

ESPÉCIES **morro Bento Alves (Ilha do Mel)**	**CR (%)**	ESPÉCIES **morro Facãozinho (PEPM)**	**CR (%)**
Anthurium pentaphyllum	2,63	***Anthurium pentaphyllum***	0,10
Asplenium triquetrum	—	***Asplenium triquetrum***	0,04
Begonia radicans	0,23	***Begonia radicans***	0,06
Bertolonia mosenii	0,18	***Bertolonia mosenii***	0,56
Blechnum binervatum* subsp *acutum	1,03	***Blechnum binervatum* subsp *acutum***	0,02
Blechnum brasiliense	—	***Blechnum brasiliense***	—
Brunfelsia pauciflora	—	***Brunfelsia pauciflora***	—
***Calathea* sp.**	9,29	***Calathea* sp.**	10,82
Campyloneurum minus	—	***Campyloneurum minus***	0,51
Cyathea corcovadensis	17,24	***Cyathea corcovadensis***	—
Cyathea leucofolis	—	***Cyathea leucofolis***	—
Danaea elliptica	0,08	***Danaea elliptica***	1,32
Dichorisandra thyrsiflora	4,29	***Dichorisandra thyrsiflora***	0,59
***Dichorisandra* sp.1**	0,01	***Dichorisandra* sp.1**	—
Diplazium plantaginifolium	—	***Diplazium plantaginifolium***	—
Hymenophyllum caudiculatum	—	***Hymenophyllum caudiculatum***	—
Lomagramma guianensis	3,92	***Lomagramma guianensis***	2,56
Megalastrum connexum	—	***Megalastrum connexum***	2,01
Mikania* cf. *trinervis	0,24	***Mikania* cf. *trinervis***	0,03
***Mikania* sp.1**	0,53	***Mikania* sp.1**	0,03
Monstera adansonii	12,24	***Monstera adansonii***	0,02
Olfersia cervina	1,29	***Olfersia cervina***	0,70
Olyra micrantha	8,84	***Olyra micrantha***	—
Ottonia martiana	0,94	***Ottonia martiana***	—
Panicum pilosum	—	***Panicum pilosum***	—
Pelexia hypnophila	—	***Pelexia hypnophila***	—
Philodendron ochrostemon	0,86	***Philodendron ochrostemon***	22,44
Philodendron* cf. *appendiculatum	—	***Philodendron appendiculatum***	—
Piper caldense	—	***Piper caldense***	0,23
Piper gaudichaudianum	0,03	***Piper gaudichaudianum***	0,10
Pleurostachys urvillei	0,16	***Pleurostachys urvillei***	0,34
Polybotrya cylindrica	4,16	***Polybotrya cylindrica***	12,16
Pseuderanthemum riedelianum	2,37	***Pseuderanthemum riedelianum***	—
Psychotria birotula	3,59	***Psychotria birotula***	—
Psychotria brachypoda	2,03	***Psychotria brachypoda***	0,05
Salpichlaena volubilis	4,38	***Salpichlaena volubilis***	—

continua

continuação

ESPÉCIES **morro Bento Alves (Ilha do Mel)**	**CR (%)**	ESPÉCIES **morro Facãozinho (PEPM)**	**CR (%)**
Salpichlaena volubilis	4,38	***Salpichlaena volubilis***	—
Scleria panicoides	0,01	***Scleria panicoides***	—
Staurogyne mandioccana	—	***Staurogyne mandioccana***	0,07
Trichomanes rigidum	0,12	***Trichomanes rigidum***	0,17
Adiantum diogoanum	—	*Adenostemma brasilianum*	—
Allophylus petiolulatus	—	*Alsophila sternbergii*	0,65
Alsophila setosa	—	*Anthurium harrisii*	0,21
Anemia phyllitidis	2,14	*Ardisia guianensis*	—
Anthurium olfersianum var. *leptostachyum*	—	*Asplenium kunzeanum*	1,09
Aphelandra ornata	2,95	*Asplundia polymera*	—
Blechnum serrulatum	—	*Begonia echinosepala*	0,03
Chusquea discolor	0,63	*Begonia itupavensis*	0,43
Coccocypselum lanceolatum	—	*Begonia paleata*	—
Coccocypselum cordifolium	0,14	*Begonia sp.*	—
Conchocarpus gaudichaudianus	1,27	*Bertolonia acuminata*	—
Ctenitis falciculata	—	*Blechnum* cf. *divergens*	—
Cyathea cf. *atrovirens*	—	*Blechnum plumieri*	2,68
Cyclopogon multiflorus	—	*Blechnum lehmannii*	—
Cyclopogon variegatus	0,01	*Capsicum lucidum*	—
Dendropanax monogynum	1,14	*Celosia grandifolia*	0,10
Dictyostega orobanchoides	0,05	*Cestrum amictum*	—
Dioscorea sp.1	0,22	*Chomelia brasiliana*	—
Dioscorea sp.2	0,03	*Ctenitis anniesii*	—
Dorstenia hirta	1,85	*Ctenitis deflexa*	—
Elaphoglossum ornatum	—	*Ctenitis pedicellata*	—
Erythrodes picta	—	*Cyathea phalerata*	0,53
Erythrodes arietina	0,48	*Danaea moritziana*	1,81
Geonoma schottiana	—	*Dennstaedtia dissecta*	0,09
Gonioanthela cf. *axillaris*	0,03	*Dichorisandra hexandra*	0,02
Hippeastrum puniceum	0,14	*Dioscorea* sp.3	0,06
Ichnanthus leiocarpus	—	*Diplazium ambiguum*	0,13
Ichnanthus pallens	—	*Diplazium cristatum*	0,02
Justicia catharinensis	0,15	*Dorstenia carautae*	0,82
Lepidagathis diffusa	1,54	*Faramea hyacinthina*	—
Lindsaea lancea var. *lancea*	1,21	*Geonoma elegans*	—
Lindsaea quadrangularis ssp. *terminalis*	—	*Geonoma gamiova*	—
Lomariopsis marginata	0,16	*Heliconia velloziana*	—
Lygodium volubile	0,01	*Hippeastrum aulicum*	0,01
Macrothelypteris torresiana	—	*Hoffmannia peckii*	—
Maranta divaricata	0,18	*Neomarica humilis*	—
Merostachys sp.	—	*Justicia carnea*	0,15
Neea schwackeana	—	*Justicia schenckiana*	0,01

continua

conclusão

ESPÉCIES **morro Bento Alves (Ilha do Mel)**	**CR (%)**	ESPÉCIES **morro Facãozinho (PEPM)**	**CR (%)**
Philodendron bipinnatifidum	—	*Nidularium innocentii*	—
Philodendron sp.1	0,22	*Nidularium procerum*	0,10
Pilocarpus pauciflorus	—	*Noisettia orchidiflora*	—
Piper amplum	—	*Olyra glaberrima*	0,34
Piper solmsianum	1,51	*Panicum ovuliferum*	—
Prescottia colorans	0,49	*Philodendron loefgrenii*	—
Prescottia stachyodes	—	*Philodendron* sp.2	0,04
Rudgea recurva	—	*Phyllanthus glaziovii*	—
Schizaea elegans	0,08	*Pilea artrogramma*	0,01
Schizaea fluminensis	0,01	*Piper cernuum*	—
Scleria latifolia	—	*Piper* cf *lucaeanum* var. *grandifolium*	0,04
Scleria secans	0,03	*Piper dilatatum*	0,07
Smilax sp.1	0,07	*Pleurostachys gaudichaudii*	0,25
Spigelia dusenii	0,95	*Promenaea stapelioides*	—
Tectaria cf. pilosa	—	*Psychotria leiocarpa*	—
Thelypteris sp.	1,39	*Pteris decurrens*	3,03
Tichomanes cristatum	0,01	*Ruellia solitaria*	—
Wullschlaegelia aphylla	—	*Selaginella flexuosa*	—
indeterminada (Pteridophyta)	0,03	*Siphocampylos convolvulaceus*	—
		Smilax sp.2	0,10
		Solanum rivulare	—
		Stigmatopteris brevinervis	0,02
		Stigmatopteris caudata	0,04
		Stigmatopteris heterocarpa	26,93
		Tectaria incisa	—
		Trichomanes collariatum	0,09
		Trichomanes pyxidiferum	0,06

ANEXO 7 - Espécies registradas em trabalhos de levantamento florístico e/ou fitossociológico que abordaram, entre outros aspectos, o estrato herbáceo-subarbustivo e que ocorreram na área de Floresta Ombrófila Densa estudada no morro Bento Alves e/ou no morro Facãozinho (**FODTB** - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas; **FODS** - Floresta Ombrófila Densa Submontana; **FOM -** Floresta Ombrófila Mista; **FOM/FES -** Floresta Ombrófila Mista em contato com a Floresta Estacional Semidecidual; **FESTB** - Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas; **FESS** - Floresta Estacional Semidecidual Submontana)

FODTB (CITADINI-ZANETTE, 1984)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Scleria panicoides	x	x
Ichnanthus pallens	x	
Lindsaea quadrangularis	x	
Olyra humilis	x	
Peperomia corcovadensis	x	
Peperomia glabella	x	
Prescottia stachyodes	x	
Nidularium inocentii		x

FODTB (CITADINI-ZANETTE & BAPTISTA, 1989)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Peperomia urocarpa	x	
Olyra humilis	x	
Heliconia velloziana		x

FODTB (NEGRELLE, 1995)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Bertolonia mosenii	x	x
Blechnum brasiliense	x	x
Cyathea corcovadensis	x	x
Dichorisandra thyrsiflora	x	x
Monstera adansonii	x	x
Ottonia martiana	x	x
Poybotrya cylindrica	x	x
Psychotria birotula	x	x
Scleria panicoides	x	x
Blechnum serrulatum	x	
Coccocypselum cordifolium	x	
Coccocypselum lanceolatum	x	
Cyathea atrovirens	x	
Dendropanax monogynum	x	
Geonoma schottiana	x	
Lepidagathis dusenii	x	
Lindsaea lancea	x	
Lindsaea quadrangularis	x	
Lygodium volubile	x	

continua

conclusão

FODTB (NEGRELLE, 1995)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Neea schwakeana	x	
Peperomia corcovadensis	x	
Peperomia urocarpa	x	
Scleria latifolia	x	
Trichomanes cristatum	x	
Anthurium loefgrenii		x
Geonoma elegans		x
Geonoma gamiova		x
Nidularium inocentii		x
Nidularium procerum		x
Piper cernuum		x
Psychotria leiocarpa		x

FODTB (SILVA, 1998)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Anthurium pentaphyllum	x	x
Blechnum binnervatum	x	x
Blechnum brasiliense	x	x
Dichorisandra thyrsiflora	x	x
Hymenophyllum caudiculatum	x	x
Monstera adansonii	x	x
Ottonia martiana	x	x
Panicum pilosum	x	x
Polybotrya cylindrica	x	x
Allophylus petiolulatus	x	
Anemia phyllitidis	x	
Blechnum serrulatum	x	
Cyathea atrovirens	x	
Cyclopogon multiflorus	x	
Dendropanax monogynum	x	
Dictyostega orobanchoides	x	
Erythrodes arietina	x	
Ichnanthus pallens	x	
Lindsaea lancea	x	
Lindsaea quadrangularis	x	
Lygodium volubile	x	
Maranta divaricata	x	
Neea schwakeana	x	
Peperomia glabella	x	
Peperomia urocarpa	x	
Philodendron bipinnatifidum	x	
Piper amplum	x	
Piper solmisianum	x	
Prescottia stachyodes	x	
Rudgea recurva	x	

continua

conclusão

FODTB (SILVA, 1998)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Schizaea elegans	x	
Schizaea fluminensis	x	
Spigelia dusenii	x	
Justicia carnea		x
Psychotria leiocarpa		x
Densnstaedtia dissecta		x
Nidularium inocentii		x

FODS (CITADINI-ZANETTE, 1995)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Bertolonia mosenii	x	x
Blechnum brasiliense	x	x
Diplazium plantaginifolium	x	x
Olyra micrantha	x	x
Pleurostachys urvillei	x	x
Anemia phyllitidis	x	
Coccocypselulm lanceolatum	x	
Elaphoglossum ornatum	x	
Peperomia corcovadensis	x	
Prescottia stachyodes	x	
Asplenium kunzeanum		x
Asplundia polymera		x
Celosia grandifolia		x
Ctenitis anniesii		x
Heliconia velloziana		x
Nidularium inocentii		x

FODS (TOREZAN, 1995)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Blechnum brasiliense	x	x
Cyathea corcovadensis	x	x
Dichorisandra thyrsiflora	x	x
Philodendron ochrostemon	x	x
Piper gaudichaudianum	x	x
Polybotrya cylindrica	x	x
Scleria panicoides	x	x
Geonoma schottiana	x	
Lindsaea lancea	x	
Lygodium volubile	x	
Scleria secans	x	
Trichomanes cristatum	x	
Heliconia velloziana		x
Justicia carnea		x
Pilea artrogramma		x
Piper dilatatum		x
Psychotria leiocarpa		x

FOM (CESTARO *et al.*, 1986)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Panicum ovuliferum		x

FOM (KOZERA, 1997)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Blechnum binnervatum	x	x
Blechnum brasiliense	x	x
Brunfelsia pauciflora	x	x
Cyathea corcovadensis	x	x
Megalastrum connexum	x	x
Panicum pilosum	x	x
Piper gaudichaudianum	x	x
Alsophila setosa	x	
Anemia phyllitidis	x	
Coccocypselum lanceolatum	x	
Ctenitis falciculata	x	
Ichnanthus pallens	x	
Cestrum amictum		x
Ctenitis anniesii		x
Cyathea phalerata		x
Dennstaedtia dissecta		x
Justicia carnea		x
Lastreopsis amplissima		x

FOM/FES (DIESEL & SIQUEIRA, 1991)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Megalastrum connexum	x	x
Piper gaudichaudianum	x	x
Alsophila sternbergii		x
Diplazium cristatum		x
Justicia carnea		x

FESTB (DIESEL & SIQUEIRA, 1991)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Psychotria leiocarpa		x

FESS (ANDRADE, 1992)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Olyra micrantha	x	x
Panicum pilosum	x	x
Philodendron ochrostemon	x	x
Coccocypseulum lanceolatum	x	
Geonoma schottiana	x	
Ichnanthus pallens	x	
Lygodium volubile	x	
Scleria secans	x	

continua

conclusão

FESS (ANDRADE, 1992)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Blechnum plumierii		x
Justicia carnea		x
Panicum ovuliferum		x
Piper lucaeanum		x

FESS (DIESEL & SIQUEIRA, 1991)	morro Bento Alves	morro Facãozinho
Piper gaudichaudianum	x	x
Diplazium cristatum		x
Panicum ovuliferum		x
Psychotria leiocarpa		x

ANEXO 8 - Espécies listadas em trabalhos de levantamento florístico e/ou fitossociológico que abordaram o estrato herbáceo-subarbustivo com registro de ocorrências em diferentes formações florestais brasileiras

LEGENDA:

1. FODTB - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (**1** - CITADINI-ZANETTE, 1984; **2** - CITADINI-ZANETTE & BAPTISTA, 1989; **3** - NEGRELLE, 1995; **4** - SILVA, 1998)

2. FODS - Floresta Ombrófila Densa Submontana (**5** - este trabalho - MORRO BENTO ALVES; **6** - CITADINI-ZANETTE, 1995; **7** - TOREZAN, 1995)

3. FODM - Floresta Ombrófila Densa Montana (**8** - este trabalho - MORRO FACÃOZINHO);

4. FOM - Floresta Ombrófila Mista (**9** - CESTARO *et al.*, 1986; **10** - KOZERA, 1997)

5. FOM/FES - Floresta Ombrófila Mista em contato com a Floresta Estacional Semidecidual (**11** - DIESEL & SIQUEIRA, 1991)

6. FESTB - Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas (**12** - DIESEL & SIQUEIRA, 1991)

7. FESS - Floresta Estacional Semidecidual Submontana (**13** - ANDRADE, 1992; **14** - DIESEL & SIQUEIRA, 1991)

ESPÉCIES	**Trabalhos realizados em diferentes áreas florestais ***													
herbáceas e arbustivas	**1.1**	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**2.5**	**2.6**	**2.7**	**3.8**	**4.9**	**4.10**	**5.11**	**6.12**	**7.13**	**7.14**
Allophylus petiolulatus				X	X									
Alsophila setosa					X					X				
Alsophila sternbergii								X			X			
Anemia phyllitidis				X	X	X				X				
Anthurium pentaphyllum				X	X			X						
Asplenium kunzeanum						X		X						
Asplundia polymera						X		X						
Bertolonia mosenii			X		X	X		X						
Blechnum binnervatum				X	X			X		X				
Blechnum brasiliense			X	X	X	X	X	X		X				
Blechnum plumierii								X					X	
Blechnum serrulatum			X	X	X									
Brunfelsia pauciflora					X			X		X				
Celosia grandifolia						X		X						
Cestrum amictum								X		X				
Coccocypselum cordifolium			X		X									
Coccocypselum lanceolatum			X		X	X				X			X	
Ctenitis anniesii						X		X		X				
Ctenitis falciculata					X					X				
Cyathea atrovirens			X	X	X									
Cyathea corcovadensis			X		X		X	X		X				
Cyathea phalerata								X		X				
Cyclopogon multiflorus				X	X									
Dendropanax monogynum			X	X	X									
Dennstaedtia dissecta				X				X		X				

continua

continuação

ESPÉCIES herbáceas e arbustivas	Trabalhos realizados em diferentes áreas florestais *													
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.5	2.6	2.7	3.8	4.9	4.10	5.11	6.12	6.13	6.14
Dichorisandra thyrsiflora			X	X	X		X	X						
Dictyostega orobanchoides				X	X									
Diplazium cristatum								X			X			X
Diplazium plantaginifolium					X	X		X						
Elaphoglossum ornatum					X	X								
Erythrodes arietina				X	X									
Geonoma elegans			X					X						
Geonoma gamiova			X					X						
Geonoma schottiana			X		X		X						X	
Heliconia velloziana		X				X	X	X						
Hymenophyllum caudiculatum				X	X			X						
Ichnanthus pallens	X			X	X					X			X	
Justicia carnea				X			X	X		X	X		X	
Lastreopsis amplissima								X		X				
Lepidagathis diffusa			X		X									
Lindsaea lancea			X	X	X		X							
Lindsaea quadrangularis	X		X	X	X									
Lygodium volubile			X	X	X		X						X	
Maranta divaricata				X	X									
Megalastrum connexum					X			X		X	X			
Monstera adansonii			X	X	X			X						
Neea schwakeana			X	X	X									
Nidularium inocentii	X		X	X		X		X						
Nidularium procerum			X					X						
Olyra humilis	X	X			X									
Olyra micrantha					X	X		X					X	
Ottonia martiana			X	X	X			X						
Panicum ovuliferum								X	X				X	X
Panicum pilosum				X	X			X		X			X	
Peperomia corcovadensis	X		X		X									
Peperomia glabella	X			X	X									
Peperomia urocarpa		X	X	X	X									
Philodendron bipinnatifidum				X	X									
Philodendron loefgrenii			X					X						
Philodendron ochrostemon					X		X	X					X	
Pilea artrogramma							X	X						
Piper amplum				X	X									
Piper cernuum			X					X						
Piper dilatatum							X	X						
Piper gaudichaudianum					X		X	X		X	X			X
Piper lucaeanum								X					X	
Piper solmisianum				X	X									
Pleurostachys urvillei					X	X		X						
Polybotrya cylindrica			X	X	X		X	X						
Prescottia stachyodes	X			X	X	X								
Psychotria birotula			X		X			X						

continua

conclusão

ESPÉCIES herbáceas e arbustivas	Trabalhos realizados em diferentes áreas florestais *													
	1.1	**1.2**	**1.3**	**1.4**	**2.5**	**2.6**	**2.7**	**3.8**	**4.9**	**4.10**	**5.11**	**6.12**	**6.13**	**6.14**
Psychotria leiocarpa			X	X			X	X				X		X
Rudgea recurva				X	X									
Schizaea elegans				X	X									
Schizaea fluminensis				X	X									
Scleria latifolia			X		X									
Scleria panicoides	X		X		X		X	X						
Scleria secans					X		X						X	
Spigelia dusenii				X	X									
Trichomanes cristatum			X		X		X							

FONTE: consulta bibliográfica

NOTA: * o primeiro número refere-se à formação florestal e o segundo ao trabalho realizado nesta formação, ambos encontram-se listados na legenda

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. 1990. Painel das interferências antrópicas na fachada atlântica do Brasil: litoral e retroterra imediata. SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: ESTRUTURA, FUNÇÃO E MANEJO (2 : Águas de Lindóia). **Anais...**, v.4, p.1-27.

ANDRADE, M. A. B. de & LAMBERTI, A. 1965. A vegetação. In: **A baixada santista: aspectos geográficos - bases físicas**. v.1, p.151-178. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

ANDRADE, P. M. de 1992. **Estrutura do estrato herbáceo de trechos da Reserva Biológica Mata do Jambreiro, Nova Lima, Minas Gerais.** Campinas. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

ANDRADE, P. M.; GONTIJO, T. A. & GRANDI, T. S. M. 1986. Composição florística e aspectos estruturais de uma área de "campo rupestre" do Morro do Chapéu, Nova Lima, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, 9 (1): 13-21.

ANDRADE-LIMA, D. de 1966. A vegetação. In: **Atlas Nacional do Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE.

ANDREATA, R. H. P.; GOMES, M. & BAUMGRATZ, J. F. A. 1997. Plantas herbáceo-arbustivas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H. C. de & GUEDES-BRUNI, R. R. (editores). **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica.** p. 139-152. Rio de Janeiro: Jardim Botânico.

ANGULO, R. J. 1992. **Geologia da planície costeira do Estado do Paraná.** São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

ATHAYDE, S. F. de 1997. **Composição florística e estrutura fitossociológica em quatro estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana como subsídio ao manejo ambiental.** Curitiba. Dissertação de Mestrado. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

BARROS, F. de; MELO, M. M. R. F. de; CHIEA, S. A. C.; KIRIZAWA, M.; WANDERLEY, M. das G. L. & JUNG-MENDAÇOLLI, S. 1991. Caracterização geral da vegetação e listagem das espécies ocorrentes. **Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso,** 1: 01-184.

BARROS, M. 1960. Las ciperáceas del estado de Santa Catarina. **Sellowia**, 12: 181-450.

BARROSO, G. M. 1978. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. v.1. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e científicos; São Paulo : Editora da Universidade de SP.

BARROSO, G. M. 1984. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. v.2. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa : Imprensa Universitária.

BARROSO, G. M. 1986. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. v.3. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa : Imprensa Universitária.

BERNACCI, L. C. 1992. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta no município de Campinas, com ênfase nos componentes herbáceo e arbustivo.** Campinas. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

BOLDRINI, I. I. & MIOTTO, S. T. S. 1987. Levantamento fitossociológico de um campo limpo da estação experimental agronômica, UFRGS, Guaíba, RS - 1 etapa. **Acta Botânica Brasílica** 1(10): 49-56.

BRADE, A. C. 1942. A composição da flora pteridófita do Itatiaia: contribuição para a fitogeografia dessa região. **Rodriguésia**, 15: 29-43.

BRAUN-BLANQUET, J. 1979. **Fitosociologia - bases para el estudio de las comunidades vegetales.** Madri: H. Blume Ediciones.

BRITEZ, R. M.; SILVA, S. M.; SOUZA, W. e S. de & MOTTA, J. T. W. 1995. Levantamento florístico em Floresta Ombrófila Mista, São Mateus do Sul, Paraná, Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia,** 38 (4): 1147-1161.

BRUMMITT, R. K. & POWEL, C. E. 1992. **Authors of Plant names**. 1.ed. Kew: Royal Botanic Gardens.

BUENO, O. L.; NEVES, M. T. M. B. das; OLIVEIRA, M. de L. A. A. de; RAMOS, R. L. D & STREHL, T. 1987. Florística em áreas da margem direita do Baixo Jacuí, RS, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, 1(2): 101-121.

BUENO, O. L. & MARTINS-MAZZITELLI, S. M. de A. 1996. Fitossociologia e florística da vegetação herbácea-subarbustiva da Praia de Fora, Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande de Sul. **Iheringia**, 47: 123-137.

CABRERA, A. L. & KLEIN, R. M. 1989. Compostas - tribo Eupatorieae. **Flora Ilustrada Catarinense**.

CÂMARA, I. de G. 1996. **Plano de ação para a Mata Atlântica**. Fundação SOS Mata Atlântica. São Paulo: CETESB.

CAMPOS, G. de 1943. Mapa Florestal do Brasil. **Boletim Geográfico**, 9: 9-27.

CAMPOS, G. de 1987. **Mappa florestal**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

CARAUTA, J. P. P.; VALENTE, M. da C. & BENJAMIN, D. S. 1972. Flora do Estado da Guanabara. *Dorstenia* L. (Moraceae) do Parque Nacional da Tijuca. CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA (23: Recife). **Anais...**, p.149-164.

CARAUTA, J. P. P. 1974. *Dorstenia* L. (Moraceae) dos Estados da Guanabara e do Rio de Janeiro. **Rodriguésia,** 39: 225-296.

CASTELLANI, T. T. 1986. **Sucessão secundária inicial em mata tropical semidecídua após perturbação por fogo**. Campinas. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

CERVI, A. C.; ACRA, L. A.; RODRIGUES, J. L.; TRAIN, S.; IVANCHECHEN, S. L. & MOREIRA, A. L. O. R. 1987. Contribuição ao conhecimento das pteridófitas de uma mata de Araucária, Curitiba, Paraná, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**, 16 (1-4): 77-85.

CERVI, A. C.; ACRA, L. A.; RODRIGUES, L.; GABRIEL, M. M. & LOPES, M. 1988. Contribuição ao conhecimento das plantas herbáceas de uma floresta de Araucária do primeiro planalto paranaense. **Insula**, 18: 83-98.

CERVI, A. C.; GUIMARÃES, O. A.; SCHIMMELPFENG, L. C. T.; PRAZERES, L. C. & SCHELL, S. do A. 1990. **Chaves analíticas para identificação de famílias de pteridófitas, gimnospermas e angiospermas**. Curitiba. Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

CESTARO, L. A.; WAECHTER, J. L. & BAPTISTA, L. R. de M. 1986. Fitossociologia do estrato herbáceo da mata de Araucária da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. **Hoehnea**, 13: 59-72.

CITADINI-ZANETTE, V. 1984. Composição florística e fitossociológica da vegetação herbácea terrícola de uma mata de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, 32: 23-62.

CITADINI-ZANETTE, V. 1995. **Florística, fitossociologia e aspectos da dinâmica de um remanescente de Mata Atlântica na microbacia do Rio Novo, Orleans, SC.** São Carlos. Tese de Doutorado. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade de São Carlos.

CITADINI-ZANETTE, V. & BAPTISTA, L. R. de M. 1989. Vegetação herbácea terrícola de uma comunidade florestal em Limoeiro, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Instituto de Biociências**, 45: 01-87.

CORDANI, U. G. & GIRARDI, V. A. V. 1967. Geologia da folha de Morretes. **Boletim da Universidade Federal do Paraná**, 26: 1-23.

COUTINHO, L. M. 1962. Contribuição ao conhecimento da ecologia da Mata Pluvial Tropical. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, série Botânica 257(18): 11-219.

COWAN, R. S. & SMITH, L. B. 1973. Rutáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**.

CRONQUIST, A. 1988. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: New York Botanical Garden.

CURCIO, G. R. & RACHWAL, M. F. G. 1994. Principais tipos de solos do estado do Paraná, suas características e distribuições na paisagem. In: **A vegetação natural do Estado do Paraná,** Curitiba: IPARDES.

DIAMOND, J. 1988. Factors controlling species diversity: overview and synthesis. **Annals of Missouri Botanical Garden,** 75: 117-129.

DIESEL, S. & SIQUEIRA, J. C. de 1991. Estudo fitossociológico herbáceo/arbustivo da mata ripária da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul. **Pesquisas**, 42: 205-257.

DILLENBURG, C. R. 1985. Rubiaceae - tribo Psychotrieae. **Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul**, 39: 1-76.

DIRZO, R.; HORVITZ, C. C.; QUEVEDO, H. & LÓPEZ, M. A. 1992. The effects of gap size and age on the understorey herb community of a tropical Mexican rain forest. **Journal of Ecology,** 80: 809-822.

DITTRICH, V.A. de O. 1999. **Composição florística e adaptativa de Pteridophyta nos níveis submontano e montano da Floresta Atlântica paranaense.** Porto Alegre. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

DORNELES, L. P. P. 1996. **Florística e estrutura do compartimento inferior de um trecho de Floresta Atlântica na Reserva Volta Velha, município de Itapoá, SC**. Curitiba. Dissertação de Mestrado. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

EITEN, G. 1983. **Classificação da vegetação do Brasil.** Brasília: CNPq/Coordenação Editorial.

EMBRAPA. 1984a. Levantamento de reconhecimento de solos do estado do Paraná. **Boletim de Pesquisa**, 27(1): 1-499. Londrina: EMBRAPA.

EMBRAPA. 1984b. Levantamento de reconhecimento de solos do estado do Paraná. **Boletim de Pesquisa**, 27(2): 500-788. Londrina: EMBRAPA.

EMBRAPA. 1986. **Guia para identificação dos principais solos do Estado do Paraná**. Brasília: EMBRAPA.

EMBRAPA. 1999. **Sistema Brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Solos.

EZCURRA, C. 1993. Systematics of *Ruellia* (Acanthaceae) in Southern South America**. Annals of the Missouri Botanical Garden**, 80(4): 787-845.

FALKENBERG, D. de B. & VOLTOLINI, J. C. 1993. The montane cloud forest in southern Brazil. In: HAMILTON, L. S.; JUVIK, J. O. & SCATENA, F. N. **Tropical montane cloud forest.** p. 86-93. Honolulu: East-West Center, UNESCO & USDA Forest Service.

FERNANDES, L. 1947. Contribuição à geologia da Praia de Leste. **Arquivos do Museu Paranaense**, 6: 3-44.

FERRI, M. G. 1980. **Vegetação brasileira.** Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo : Editora da Universidade de São Paulo.

FIGUEIREDO, J. C. 1954. **Contribuição à geologia da Ilha do Mel (Estado do Paraná).** Curitiba. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná.

GENTRY, A. H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden,** 75(1): 1-34.

GENTRY, A. H. & DODSON, C. 1987. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. **Biotropica,** 19(2): 149-156.

GENTRY, A. H. & EMMONS, L. H. 1987. Geographical variation in fertility, phenology, and composition of the understory of neotropical forest. **Biotropica,** 19(3): 216-227.

GHANI, N. L. B., ROCHA, H. O. da, SCHMIDLIN, D., NANNI, M. R. & ROCHA, C. H. 1995. Levantamento de solos do Parque Estadual Pico do Marumbi através da integração de técnicas convencionais com geoprocessamento - Serra do Mar - PR. **Revista do Setor de Ciências Agrárias,** 14(1/2): 197-200.

GRUBB, P. J.; LLOYD, J. R.; PENNINGTON, T. D. & WHITMORE, T. C. 1963. A comparison of montane and lowland rain forest in Ecuador. **Journal of Ecology,** 51(3): 567-601.

GUEDES-BRUNIN, R. R.; PESSOA, S. de V. A. & KURTZ, B. C. 1997. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho preservado de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H. C. de & GUEDES-BRUNI, R. R. (editores). **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica.** p. 127-146. Rio de Janeiro: Jardim Botânico.

HOLLTUM, R. E. 1986. Studies in the fern-genera allied to *Tectaria* Cav. VI. A conspectus of genera in the Old World regarded as related to *Tectaria*, with description of two genera. **Gardens' Bulletin,** 39: 153-167.

IAPAR. 1978. **Cartas climáticas básicas do estado do Paraná**. Londrina: Fundação Instituto Agronômico do Paraná.

IBGE. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE.

INSTITUTO DE BOTÂNICA (São Paulo). 1989. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico.** Coord. Oswaldo Fidalgo e Vera Lúcia Ramos Bononi. São Paulo (Série Documentos).

JANZEN, D. H. 1977. Promising directions of study in tropical animal-plant interactions. **Annals of Missouri Botanical Garden,** 64: 706-736.

JASTER, C. B. 1995. **Análise estrutural de algumas comunidades florestais no litoral do Estado do Paraná na área de domínio da Floresta Ombrófila Densa - Floresta Atlântica.** Göttingen. Dissertação de Mestrado. Setor de Ciências Florestais, Universidade Georg-August.

JOLY, C. A.; LEITÃO FILHO, H. de F. & SILVA, S. M. 1991. O patrimônio florístico - The floristic heritage. In: **Mata Atlântica - Atlantic Rain Forest.** São Paulo: Editora Index Ltda e Fundação S.O.S. Mata Atlântica.

JUNG-MENDAÇOLLI, S. L. & BERNACCI, L. C. 1997. **Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso,** v.5.

KLEIN, R. M. 1979. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí. **Sellowia,** 31: 8-164.

KLEIN, R. M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí (continuação). **Sellowia,** 32: 165-389.

KLEIN, R. M. 1984. Aspectos dinâmicos da vegetação do Sul do Brasil. **Sellowia**, 36: 5-54.

KLEIN, R. M. 1990. Estrutura, composição florística, dinamismo e manejo da "mata atlântica" (Floresta Ombrófila Densa) do Sul do Brasil. SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: ESTRUTURA, FUNÇÃO E MANEJO (2: Águas de Lindóia). **Anais...**, v.1, p.259-286.

KNOB, A. 1978. Levantamento fitossociológico da formação-mata do Morro do Coco, Viamão, RS, Brasil. **Iheringia,** 23: 65-108.

KOZERA, C. 1997. **Levantamento florístico de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista e áreas adjacentes no Parque Barigüi, Curitiba, Paraná, Brasil.** Curitiba. Monografia de conclusão do curso de Ciências Biológicas. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

LASKA, M. S. 1997. Structure of understory shrub assemblages in adjacent secondary and old growth tropical wet forest, Costa Rica. **Biotropica,** 29(1):29-37.

LEITÃO-FILHO, H. de F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **IPEF**, 35: 41-46.

LEITÃO-FILHO, H. de F. 1992. Recomposição de florestas, alguns aspectos básicos. CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO (9: Ilha Solteira, SP). **Programas e resumos...**, p. 99.

LEITÃO FILHO, H. de F.; PAGANO, S. N.; CESAR, O.; TIMONI, J. L. & RUEDA, J. J. 1993. **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão.** São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista; Campinas: Editora da Universidade de Campinas.

LEITE, P. F. & KLEIN, R. M. 1990. Vegetação. In: **Geografia do Brasil: Região Sul.** v.2. Rio de Janeiro : IBGE.

LOLIS, S. de L. 1996. **Análise fitossociológica de um estágio seral de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, Reserva de Volta Velha, Itapoá, SC**. Curitiba. Dissertação de Mestrado. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

MAACK, R. 1961. Sobre a ocorrência de granitos alcalinos no Estado do Paraná e sua posição dentro das fases orogenéticas algonquinas. **Boletim da Universidade Federal do Paraná,** 4.

MAACK, R. 1981. **Geografia física do Estado do Paraná.** 2.ed. Rio de Janeiro : José Olympio.

MACHADO, P. F. dos S. & LONGHI, S. J. 1991. Aspectos florísticos e fitossociológicos da floresta do morro Osório, RS, Brasil. **Ciência e Natura,** 13: 103-115.

MAGURRAN, A. E. 1989. **Diversidad ecológica y su medición.** Barcelona: Ediciones Vedrá.

MANTOVANI, W. 1987. **Análise florística e fitossociológica do estrato herbáceo - subarbustivo do cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu e em Itirapina, São Paulo.** Campinas. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

MANTOVANI, W. 1998. Dinâmica da Floresta Pluvial Atlântica. SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS (4: Águas de Lindóia). **Anais...**, v.2, p.1-20.

MANTOVANI, W.; RODRIGUES, R. R.; ROSSI, L.; ROMANIUC-NETO, S.; CATHARINO, E. L. M. & CORDEIRO, I. 1990. A vegetação na Serra do Mar em Salesópolis, SP. SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: ESTRUTURA, FUNÇÃO E MANEJO (2 : Águas de Lindóia). **Anais...**, v.1, p.348-384.

MARTINS, F. R. 1989. Fitossociologia de florestas do Brasil: um histórico bibliográfico. **Pesquisas**, 40: 103-164.

MATTEUCCI, S. & COLMA, A. 1982. **Metodologia para el estudio de la vegetatión.** Washington D. C.: Secretaria General de la organización de los estados americanos.

MEIRA-NETO, J. A. A. 1997. **Estudos florísticos, estruturais e ambientais nos estratos arbóreo e herbáceo-arbustivo de uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG.** Campinas. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

MEIRA-NETO, J. A. A.; BERNACCI, L. C.; GROMBONE, M. T.; TAMASHIRO, J.Y. & LEITÃO-FILHO, H. de F. 1989. Composição florística da Floresta Semidecídua de Altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia, Estado de São Paulo). **Acta Botânica Brasílica** 3(2): 51-74.

MELLO FILHO, L. E. de & SANTOS, E. 1985. Heliconiácea. **Flora Ilustrada Catarinense.**

MELO, M. M. F. de & MANTOVANI, W. 1994. Composição florística e estrutura de trecho de Mata Atlântica de encosta na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica**, 9: 107-158.

MORAN, R. C. 1986. The neotropical fern genus *Olfersia*. **American Fern Journal,** 76: 161-178.

MORI, S. A. 1989. Eastern, Extra-Amazonian Brazil. In: CAMPBELL, D. G. & HAMMOND, H. D. **Floristic inventory of tropical countries.** p. 427-454. New York : New York Botanical Garden.

MORI, S. A.; BOOM, B.; CARVALHO, A. M. de & SANTOS, S. dos 1983. Southern Bahian moist forest. **The Botanical Review,** 49(2): 155-232.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Wiley and Sons.

MÜLLER, S. C. 1999. **Estrutura sinusial e relações florísticas dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical.** Porto Alegre. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MUNIZ, C. & SHEPHERD, G. J. 1987. O gênero *Scleria* Berg. (Cyperaceae) no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, 10 (1): 63-94.

NEGRELLE, R. R. B. 1995. **Composição florística, estrutura fitossociológica e dinâmica da regeneração da floresta atlântica na Reserva Volta Velha, município de Itapoá, SC.** São Carlos. Tese de Doutorado. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade de São Carlos.

NOGUEIRA-NETO, P. 1988. **O estudo dos ecossistemas terrestres a nível geral e neotropical.** 2ª versão experimental. São Paulo: Editora Tecnápis.

OGDEN, J. & POWELL, J. A. 1979. A quantitative description of the forest vegetation on a altitudinal gradient in the Mount Field National Park, Tasmania, and a dicussion on its history and dynamics. **Australian Journal of Ecology,** 4: 293-325.

PARANÁ. 1986. **Ilha do Mel: histórico, plano de uso, decreto 4.964/85.** Curitiba: ITCF.

PARANÁ. 1996a. **Plano de manejo da Estação Ecológica da Ilha do Mel - Paraná.** Curitiba: IAP.

PARANÁ. 1996b. **Plano de manejo do Parque Estadual Pico do Marumbi.** Curitiba: IAP.

PARANHOS-FILHO, A. C. 1996. **O processo erosivo e as variações morfodinâmicas das praias na Ilha do Mel (baía de Paranaguá - PR).** Curitiba. Dissertação de Mestrado. Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

PESSOA, S. de V. A.; GUEDES-BRUNIN, R. R. & KURTZ, B. C. 1997. Composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho secundário de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H. C. de & GUEDES-BRUNI, R. R. (editores). **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica.** p.147-168. Rio de Janeiro: Jardim Botânico.

PINTO, M. M. 1998. **Fitossociologia e influência de fatores edáficos na estrutura da vegetação em áreas de Mata Atlântica na Ilha do Cardoso - Cananéia, SP**. Jaboticabal. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.

POULSEN, A. D. 1996. Species richness and density of ground herbs within a plot of lowland rainforest in north-west Borneo. **Journal of Tropical Ecology,** 12: 177-190.

POULSEN, A. D. & BALSLEV, H. 1991. Abundance and cover of ground herbs in a Amazonian rain forest. **Journal of Vegetation Science,** 2: 315-322.

POULSEN, A. D. & PENDRY, C. A. 1995. Inventories of ground herbs at three altitudes on Bukit Belalong, Brunei, Borneo. **Biodiversity and Conservation,** 4: 745-757.

PRANCE, G. T. 1989. American tropical forest. *In*: LIETH, H. & WERGER, M. A. J. **Tropical rain forest ecosystems: biogeographical and ecological studies**. p. 99-136. Amsterdam: Ed. Elsevier.

PRANCE, G. T. & CAMPBELL, D. G. 1988. The present state of tropical floristics. **Taxon**, 37(3): 519-548.

RAVEN, P. H. 1988. Tropical floristics tomorrow. **Taxon**, 37(3): 549-560.

REEDER, W. & RIECHERT, S. E. 1975. Vegetation change along an altitudinal gradient, Santa Cruz Island, Galapagos. **Biotropica,** 7(3): 162-175.

REITZ, P. R. 1950. Vegetação do morro do Baú. **Rodriguésia,** 25: 267-288.

REITZ, P. R. 1968. Ciclantáceas. **Flora Ilustrada Catarinense.**

REITZ, P. R. 1970. Nictagináceas. **Flora Ilustrada Catarinense.**

REITZ, P. R. 1974. Palmeiras. **Flora Ilustrada Catarinense.**

REITZ, P. R. 1980. Sapindáceas. **Flora Ilustrada Catarinense.**

RICHARDS, P. W. 1952. **The tropical rain forest.** Cambridge: Cambridge University Press.

RIZZINI, C. T. 1963. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológica) do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, 1: 1-53.

ROCHA, H. O. & GHANI, N. L. B. 1995. Interações entre solos, vegetação, geologia, hipsometria, zoneamento da área do Parque Estadual Pico do Marumbi através do sistema de informações geográficas - SGI. **Revista do Setor de Ciências Agrárias,** 14 (1/2): 103-106.

ROCHA, M. do R. L. 1999. **Caracterização fitossociológica e pedológica de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana no Parque Estadual Pico do Marumbi - Morretes, PR.** Curitiba. Dissertação de Mestrado. Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

RODERJAN, C. V. & KUNIYOSHI, Y. S. 1988. Macrozoneamento florístico da área de proteção ambiental APA-Guaraqueçaba. **FUPEF**, série técnica 15.

RODRIGUES, R. R. 1988. Métodos fitossociológicos mais usados. **Casa da Agricultura**, 1.

RODRIGUES, R. R.; MORELLTO, L. P. C.; JOLY, C. A. & LEITÃO-FILHO, H. de F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de Mata Estacional Mesófila Semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica,** 12: 71-84.

ROMARIZ, D. de A. 1964. A vegetação. In: **Brasil, a terra e o homem**. v.1. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

SALIMON, C. I. 1996. **Composição florística, análise estrutural e dinâmica sucessional de um estágio seral inicial em um trecho de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, Itapoá, SC, BR.** Dissertação de Mestrado. Curitiba. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

SAMPAIO, A. 1934. **Phytogeografia do Brasil.** São Paulo: Editora Nacional.

SILVA, F. C. 1985. **Composição florística e estrutura fitossociológica da Floresta Ombrófila da Encosta Atlântica no município de Morretes - Estado do Paraná.** Curitiba. Dissertação de Mestrado. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

SILVA, F. C. 1994. Composição florística e estrutura fitossociológica da floresta tropical ombrófila da encosta atlântica do município de Morretes, Estado do Paraná. **Acta Biológica Paranaense,** 23(1 - 4): 1-54.

SILVA, N. M. F. da & SILVA, J. D. e 1974. Violaceae da Guanabara. **Rodriguésia,** 39: 169-224.

SILVA, S. M. 1990. **Composição florística e fitossociologia de um trecho de Floresta de Restinga na Ilha do Mel, município de Paranaguá, PR.** Campinas. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

SILVA, S. M. 1998. **As formações vegetais da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná: composição florística e principais características estruturais.**

Campinas. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.
SIQUEIRA, J. C de 1992. Estudos fisiográficos e florísticos em área de encosta de altitude de Mata Atlântica. **Eugeniana,** 19: 11-18.
SIQUEIRA, J. C. de & QUINTELLA, M. S. 1990. Estudos fisiográficos e florísticos na Reserva Florestal da Cascatinha, município de Nova Friburgo, RJ. **Eugeniana,** 17: 1-14.
SMITH, A. P. 1987. Respuestas de hierbas del sotobosque tropical a claros ocasionados por la caída de árboles. **Revista de Biologia Tropical,** 35 (supl. 1): 111-118.
SMITH, L. B. & SMITH, R. C. 1971. Begoniáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**.
SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. 1966. Solanáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**.
SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. 1972. Amarantáceas. **Flora Ilustrada Catarinense.**
SMITH, L. B. & DOWNS, R. J. 1956. Resumo preliminar das rubiáceas de Santa Catarina. **Sellowia**, 7:13-86.
SMITH, L. B.; DOWNS, R. J. & KLEIN, R. M. 1988. Euforbiáceas. **Flora Ilustrada Catarinense.**
SMITH, L. B.; GUIMARÃES, E. F.; PEREIRA, J. F. & NORMAN, E. M. 1976. Loganiáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**.
SMITH, L. B.; WASSHAUSEN, D. C. & KLEIN, R. M. 1981. Gramíneas - gênero *Bambusa* até *Chloris.* **Flora Ilustrada Catarinense**.
SMITH, L. B.; WASSHAUSEN, D. C. & KLEIN, R. M. 1982a. Gramíneas - gênero *Deschampsia* até *Pseudochinolaena*. **Flora Ilustrada Catarinense**.
SMITH, L. B.; WASSHAUSEN, D. C. & KLEIN, R. M. 1982b. Gramíneas - gênero *Paspalum* até *Zea*. **Flora Ilustrada Catarinense.**
STRUMINSKI, E. 1996. **Parque Estadual Pico do Marumbi, caracterização ambiental e delimitação de áreas de risco.** Curitiba. Dissertação de Mestrado. Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
STRUMINSKI, E. 1997. Parque Estadual Pico do Marumbi, estudo de vegetação e análise de áreas de instabilidade ambiental. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, 16 (1/2): 107-120.
TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1997. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica,** 20(1): 57-66.
TESSMANN, G. 1950/1951. Formações, Consórcios e Associações da vegetação no Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, 5/6: 347-367.
TOREZAN, J. M. D. 1995. **Estudo da sucessão secundária, na Floresta Ombrófila Densa Submontana, em áreas anteriormente cultivadas pelo sistema de "coivara", em Iporanga - SP.** Curitiba. Dissertação de Mestrado. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
TRINTA, E. F. & SANTOS, E. 1989. Campanuláceas. **Flora Ilustrada Catarinense.**

TRYON, R. 1989. Pteridophytes. In: LIETH, H. & WERGER, M. J. A. **Tropical rain forest ecosystems: biogeographical and ecological studies.** p.327-337. Amsterdam: Ed. Elsevier.

TRYON, R. M. & TRYON, A. F. 1982. **Ferns and allied plants**. New York: Springer Verlag.

TURNER, I. M.; TAN, H. T. & CHUA, K. S. 1996. Relationships between herb layer and canopy composition in a tropical rain forest successional mosaic in Singapure. **Journal of Tropical Ecology**, 12: 843-851.

VELOSO, H. P. 1945. As comunidades e as estações botânicas de Teresópolis, Estado do Rio de Janeiro. **Boletim do Museu Nacional**, 3: 1-95.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R. & LIMA, I. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE/DERMA.

VIANA-FREIRE, C. 1943. **Chaves analíticas para a determinação das famílias das plantas pteridófitas, gimnospermas e angiospermas brasileiras ou exóticas cultivadas no Brasil.** 3.ed. Rio de Janeiro.

WALTER, H. 1971. The continuously wet tropical rain forest. In: BURNETT, J. H. **Ecology of tropical and subtropical vegetation.** p. 72-143. New York : Van Nostrand Reinhold Company.

WASSHAUSEN, C. & SMITH, L. B. 1969. Acantáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**.

WETTSTEIN, R. R. V. 1970. **Plantas do Brasil: aspectos da vegetação do sul do Brasil.** São Paulo: Editora da Universidade de SP; Editora Edgard Blücher.

WRIGHT, S. J. 1992. Seasonal drought, soil fertility and the species density of tropical forest plant communities. **Trends in Ecology e Evolution,** 7(8): 260-263.

WURDACK, J. J. 1962. Melastomataceae of Santa Catarina. **Sellowia**, 14: 109-218.

YOUNG, K. R. & LÉON, B. 1989. Pteridophyte species diversity in the Central Peruvian Amazon: importance of edaphic specialization. **Brittonia,** 41(4): 338-395.

YUNCKER, T.G. 1972. The Piperaceae of Brazil. **Hoehnea**, 2: 19-366.

YUNCKER, T.G. 1973. The Piperaceae of Brazil: *Piper* - group V; *Ottonia*; *Pothomorphe*; *Sarcorhachis*. **Hoehnea**, 3: 29-284.

YUNCKER, T.G. 1974. The Piperaceae of Brazil: *Peperomia*. **Hoehnea**, 4: 71-414.

ZICKEL, C. S. 1995. **Fitossociologia e dinâmica do estrato herbáceo de dois fragmentos florestais do estado de São Paulo.** Campinas. Tese de Doutorado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.